www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

0_XI_TM_ELEC_EQUIP_FM_2022.indd 1 12/29/2022 4:49:04 PM

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு - *2018*

திருத்திய பதிப்பு - *2019, 2022, 2023*

மறுபதிப்பு - *2020, 2021, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

BEE_Tamil_FM Rev.indd 2 26/12/2023 15:03:31

முன்னுரை

தமிழ்நாடு அரசு பாடத்திட்ட கட்டமைப்புக் குழுவின் நோக்கமான மேம்படுத்தப்பட்ட கல்விக்கான அணுகுமுறையை, உலகளாவிய தரத்துடன் இணையுமாறு மேல்நிலைக் கல்வியை வலுப்படுத்தும் புதிய வழிகாட்டுதல்களுக்கு இணங்க, இந்தப் புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது. இந்தப் புத்தகம், அடிப்படை மின்னணுப் பொறியியல் பற்றிய அறிவு மேம்பாட்டிற்கு மட்டுமல்லாமல், மின்னணு உபகரணங்களில் ஏற்படும் சிறு குறைபாடுகளைத் தீர்ப்பது, சோதனை, அளவீட்டுக் கருவிகள், நிறுவலை கையாளுதல் மற்றும் உபகரணங்கள் பராமரிப்பு பற்றிய திறன்களைக் கற்பிப்பதனை நோக்கமாகக் கொண்டு வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கிறது.

இந்தப் புத்தகம், மின்னணுவியல் மற்றும் தொடர்புடைய துறைகளில் சமீபத்திய வளர்ச்சிகளை உள்ளடக்கிய புதுமையான பாடத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மின்னணுவியல் குறித்த கற்றலை ஊக்குவிப்பதற்கு உதவியாக இருக்கும். ஒவ்வொரு அலகும், மின்னணுவியல் மாணவர்களுக்கு அடிப்படை படைப்பாற்றலை வெளிப்படுத்தும் விதமாக வடிவமைக்கப்பட்டு எழுதப்பட்டுள்ளது. இது, மாணவர்களுக்கு சுயமாகக் கற்பதற்கான வாய்ப்புகளை வழங்கி, அவர்களின் கற்பனைத் திறன் மற்றும் கேள்வி ஞானத்தை ஊக்குவிக்கும் ஓர் முயற்சியாகும்.

ஒவ்வொரு அலகும், சம்பந்தப்பட்ட தலைப்பின் அறிமுகத்துடன் தொடங்குகிறது. மேலும், விஞ்ஞானிகளின் சுருக்கமான வரலாறு, தொடர்புடைய கண்டுபிடிப்புகள், பழமொழிகள் அல்லது குறிப்பிட்ட விஞ்ஞானக் கருத்துக்களுடன் தொடர்புடைய தமிழ் இலக்கிய மேற்கோள்கள், கற்றல் நோக்கங்கள், கற்றல் விளைவுகள், தொடர்புடைய படங்கள், எளிமையான விரிவான விளக்கங்கள் மற்றும் ஆழமான புரிதலுக்கான சமன்பாடுகளையும் உள்ளடக்கியது.

இந்தப் பாடத்திட்டத்தினை மேம்படுத்த அமைக்கப்பட்ட தமிழ்நாடு பாடத்திட்ட வளர்ச்சிக் குழுவின் தலைவர் பேராசிரியர் எம். ஆனந்தகிருஷ்ணன் மற்றும் தமிழ்நாடு மாநிலக் கல்வி, ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி மையத்தின் (SCERT) இயக்குனர், இணை இயக்குனர், ஒருங்கிணைப்பாளர்கள் ஆகியோரின் உற்சாகம் மற்றும் வழிகாட்டல் ஆகியவற்றை நாம் பாராட்டுகிறோம். இப்பாடநூல் தயாரிப்பிற்கு உதவிய தொழில்நுட்ப ஊழியர்கள் மற்றும் அலுவலக ஊழியர்கள் ஆகியோரின் பங்களிப்புகளுக்கு எங்களின் நன்றியினை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

இந்தப் புத்தகத்தின் தரத்தினை மேம்படுத்த, முன்னேற்ற, நாங்கள் விமர்சனங்களையும் மதிப்புமிக்க பரிந்துரைகளையும் வரவேற்கிறோம். இது, இந்தப் புத்தகத்தில் விவாதிக்கப்படும் விடயங்களை மேலும் உயர்த்த உதவும்.

இந்தப் புத்தகம், கற்றல்–கற்பித்தல் செயல்பாட்டில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தைக் கொண்டுவரும் என நம்புகிறோம். இப்புத்தகத்தை மாணவ/மாணவியர் நன்முறையில் பயன்படுத்தி வாழ்க்கையில் வெற்றிபெற வாழ்த்துகிறோம்.

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல் பயிலும் தொழிற்கல்வி மாணவர்கள் எதிர்காலத்தில் தொழிற்துறையில் உடனடி வேலை வாய்ப்பினைப் பெற்றிட மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனமும் தமிழ்நாடு திறன் மேம்பாட்டுக் கழகமும் இணைந்து அடிப்படை மின்னணு பொறியியல் பாடப் புத்தகத்தினை திருத்தி வடிவமைத்துள்ளது. தேசிய மற்றும் மாநில திறன் மேம்பாட்டுத் துறை ஒவ்வொரு மாணவரையும் செய்முறைத் திறனாய்வு செய்து சான்றிதழ் வழங்குகிறது.

வாழ்த்துக்களுடன்,

முனைவர் தாமோதரன் நெடுமாறன்

குழுத்தலைவர்

www.tnschoolbooks.in

பொருளடக்கம்

முன்னுரை

அலகு எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
01	அடிப்படை மின்னியல் தத்துவங்கள்	01	ஜூன்
02	மின்னியல் சாதனங்கள்	23	ஜூலை
03	அடிப்படை மின்னணுவியல் தத்துவங்கள்	35	ஜூலை
04	மின்வழங்கி மற்றும் பெருக்கி	52	ஆகஸ்டு
05	தனிவகை குறைகடத்திச் சாதனங்கள்	68	செப்டம்பர்
06	அலையாக்கிகள்	82	அக்டோபர்
07	இலக்கவகை மின்னணுவியல்	91	அக்டோபர்
08	இலக்கவகை கணினி அடிப்படைகள்	104	நவம்பர்
09	இயக்க முறைமை & தாய்பலகை–மீள்பார்வை	121	நவம்பர்
10	கணினி வலையமைப்புகளின் அத்தியாவசியங்கள்	153	டிசம்பர்
	மாதிரி வினாத்தாள்–கருத்தியல்	180	
	செய்முறை	182	

மின்னூல்

மதிப்பீடு

0_XI_TM_ELEC_EQUIP_FM_2022.indd 4 12/29/2022 4:49:06 PM

www.tnschoolbooks.in

பயிற்சி 1 பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி மாறு திசை மின்னழுத்தம், நேர் திசை மின்னழுத்தம், மற்றும் நேர் திசை மின்னோட்டம் – அளத்தல்

பயிற்சி 2 வண்ணக் குறியீடு மற்றும் பல அளவைமானி சோதனை மூலம் மின்தடை மதிப்புகளைக் கண்டறிதல்

பயிற்சி 3 செயல்திறன் அற்ற உறுப்புகளை சோதித்தல்

பயிற்சி 4 டையோடுகள் மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களைச் சோதித்தல்

பயிற்சி 5 பற்றவைப்பு மற்றும் பற்றவைப்பு நீக்கத்திற்கான பயிற்சி

பயிற்சி 6 6 V நேர் மின்னோட்ட மின்வழங்கியை அமைத்தல் (பாலவகை திருத்தி)

பயிற்சி 7 ஜீனர் டையோடு பயன்படுத்தி மின்னழுத்த சீராக்கி அமைத்தல்

பயிற்சி 8 மேசைக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தல்

பயிற்சி 9 மடிக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தல்

பயிற்சி 10 தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் கண்டு நிறுவுதல்

பயிற்சி 11 மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) மற்றும் சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM)நிறுவுதல்

பயிற்சி 12 அச்சுப்பொறி மற்றும் வருடியை நிறுவும் முறைகள்

பயிற்சி 13 விண்டோஸ் சேவையகத்தை நிறுவுதல் மற்றும் அதன் பிந்தைய உள்ளமைவு

பயிற்சி 14 செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல் களம் (DOMAIN) நிறுவுதல்

பயிற்சி 15 எதிர் நச்சு நிரல் – மென்பொருள் நிறுவுதல்

பயிற்சி 16 உபுண்டு லினக்ஸ் இயக்க முறை நிறுவல்

பயிற்சி 17 உபுண்டு லினக்ஸ் சர்வரின் பிந்தைய நிறுவல் செயல்முறை

பயிற்சி 18 வலையமைப்பு சாதனங்கள் அடையாளம் காணுதல்

0_XI_TM_ELEC_EQUIP_FM_2022.indd 5 12/29/2022 4:49:06 PM

அடிப்படை
மின்னணு பொறியியல்
கருத்தியல்

www.tnschoolbooks.in

அடிப்படை மின்னியல் தத்துவங்கள்
(Basic Electrical Principles)

பாடம் 1

கற்றலின் நோக்கம்

1. மின்சாரத்தின் அடிப்படை
2. மின்னியல் அலகுகள் மற்றும் அதன் வரையறைகள்
3. ஓமின் விதி மற்றும் அதனை நிரூபித்தல்
4. கிர்ஷாபின் விதிகள்
5. மின் தடைகளின் செயல்பாடுகள்
6. மின் தேக்கிகளின் செயல்பாடுகள்

1.1 அறிமுகம்

மின்சாரம் என்பது நீர், நிலம், காற்று, ஆகாயம் மற்றும் நெருப்பு போன்று மனித வாழ்க்கையின் ஓர் அங்கமாகத் திகழ்கிறது. மனித வாழ்க்கையில் மின் மற்றும் மின்னணு சாதனங்களின் ஆக்கிரமிப்பு தொடர்ந்து அதிகரித்து வரும் நிலையில், இந்தச் சாதனங்களின் அடிப்படை தத்துவம், வேலை செய்யும் விதத்தைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியதும், இந்தச் சாதனங்களை முறையாகப் பயன்படுத்தவும், பாதுகாக்கவும் அவற்றில் ஏற்படும் பழுதுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளவும் இப்பாடப்பகுதி மிகவும் அவசியமாகும்.

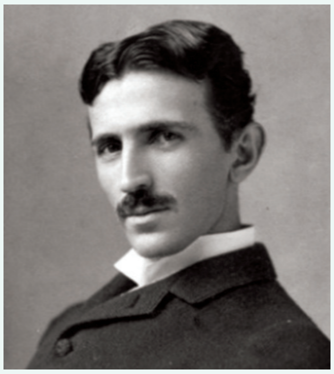
1.1.1 மின்சாரத்தின் வரலாறு

ஜூன் 1752 ல் , அமெரிக்க விஞ்ஞானி பெஞ்சமின் ஃப்ராங்க்ளின் என்பவர் "மின்னல் என்பது மின்சாரம்" என நிரூபிக்க முயற்சித்தார். அதற்கு, மழைக்காலத்தில், பறக்கும் பட்டத்தில் கம்பிகளை வைத்து *லெய்டன் குடுவையுடன் (Leyden Jar)* இணைத்தார். லெய்டன் குடுவை என்பது ஆரம்ப கால ***மின்தேக்கி*** ஆகும். பட்டத்தைப் பறக்க விட்ட பொழுது, மின்னல் சிறிது தாக்கி, மின்னதிர்ச்சியை உணர்ந்தார். இதன் மூலம் மின்னல் என்பது இயற்கை மின்சாரம் என்பதை நிரூபித்தார்.

1800ல் இத்தாலிய விஞ்ஞானி அலெஸ்ஸாண்ட்ரோ வோல்டா என்பவர் தன் கண்டுபிடிப்பான 'வோல்டாயிக் அடுக்கு' மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது என்பதை நிரூபித்தார்.

பெஞ்சமின் ஃப்ராங்க்ளின்

பெஞ்சமின் ஃப்ராங்க்ளின் மின்னலிலிருந்து மின்சாரம் எடுக்க முயற்சி செய்தார்


நிகோலா டெஸ்லா

www.tnschoolbooks.in

1.1.2 மின்சாரம்

மின்சாரம் என்பது காற்றைப் போல், கண்களால் பார்க்க முடியாத ஒரு வகை ஆற்றலாகும். மின்சாரத்தை, மின் உபகரணங்களின் செயல்பாடு மூலம் அறியலாம்.

மின் உயிர்ப்பு சோதிப்பான் (Line tester) மற்றும் பல அளவைமானி மூலம் மின்சாரம் இருப்பதைச் சோதித்தறியலாம்.

1.1.3 மின்சார உற்பத்தி

1831–32 ல் இங்கிலாந்து விஞ்ஞானி **மைக்கேல் ஃபாரடே** என்பவர், ஃபாரடே மின்காந்த விதிகளைப் பயன்படுத்தி, மின்னாக்கி (Electromagnetic Generator) ஒன்றினை உருவாக்கினார். செர்பிய அமெரிக்க விஞ்ஞானி நிகோலா டெஸ்லா என்பவர் நவீன ஏ.சி. மின்சாரம் வழங்கும் முறையை வடிவமைத்தார்.

1.1.4 மின்சார உற்பத்தியின் வகைகள்

மின்சார உற்பத்தியின் முக்கிய வகைகளாவன..

1. நீர் மின்சார நிலையம்
2. அனல் மின்சார நிலையம்
3. அணு மின்சார நிலையம்
4. காற்றாலை மின்சார நிலையம்
5. இயற்கை வாயு மின்சார நிலையம்
5. சூரிய மின்சார நிலையம் (நேர்திசை மின்சாரம்) (Solar Power Station)

1.2 மின்சாரத்தின் வகைகள்

மின்சாரம் (current) இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன.

1. மாறுதிசை மின்சாரம் (ஏ.சி) (Alternating current)
2. நேர்திசை மின்சாரம் (டி.சி) (Direct current)

1.2.1 மாறுதிசை மின்சாரம் (ஏ.சி) (Alternating Current)

இதன் திசை மாறிக் கொண்டே இருப்பதால் மாறுதிசை மின்சாரம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் மின் உயிர்ப்பு முனை (ஃபேஸ்) மற்றும் பொதுமுனை (Phase and Neutral) என இரு முனைகள் உள்ளன. இதில் மின் உயிர்ப்பு முனை (ஃபேஸ் முனை) + ஆக இருக்கும் பொழுது, பொது முனை – ஆகச் செயல்படும். மின் உயிர்ப்பு முனை (ஃபேஸ் முனை) – ஆக இருக்கும் பொழுது பொது முனை + ஆகச் செயல்படும்.

மின் உயிர்ப்பு முனையில், மின் சோதிப்பான் (Line Tester) மூலம் சோதித்தால் சோதிப்பானில் விளக்கு எரியும். அநேகம் பேர் பார்த்திருப்பீர்கள் தானே. பொதுமுனையில் வைத்துச் சோதித்தால் விளக்கு எரியாது. இது + ம் இல்லை. – ம் இல்லை.

ஏ.சி. மின்சாரத்தின் அலைவடிவம்

நமது நாட்டில் வழங்கப்படும் ஒரு முனை (Single Phase) மின்னழுத்தம் மற்றும் அதிர்வெண் 220 V/ 50 Hz ஆகும். கீழ்காணும் அலைவடிவம் சைன் அலைவடிவமாகும் (Sine Waveform). மேலை நாடுகளில் குறிப்பாக அமெரிக்காவில் 110 V / 60 Hz பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 1.1 ல் மாறுதிசை மின்சாரத்தின் அலைவடிவமாகும்.

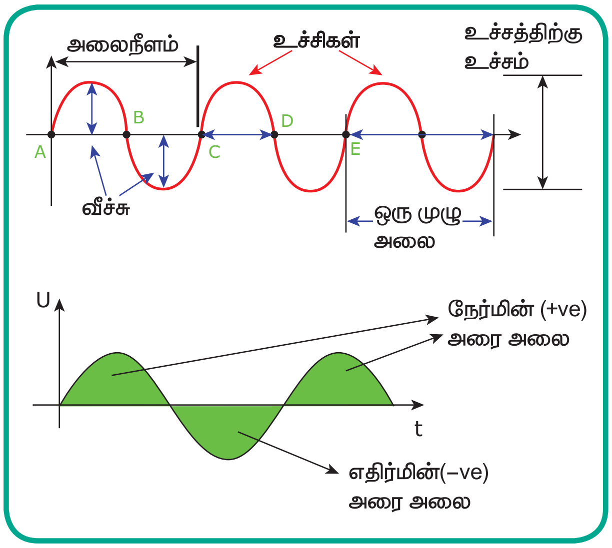
வீச்சு (Amplitude)

X அச்சிலிருந்து அலையின் ஒரு பக்கத்தில் உள்ள மிக உயரமான புள்ளி வரை உள்ள தூரமாகும். இதன் அலகு வோல்ட்ஸ் ஆகும்.

துருவங்கள்

அலையின் முதல் மேல் பாதி நேர்மின் (+) அரை அலை எனவும், இரண்டாவது கீழ்ப் பாதி எதிர்மின்(–) அரை அலை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு அரை அலைகளும் சேர்ந்தது ஒரு முழு அலை (One complete cycle) எனப்படுகிறது.

அலைவடிவம்



படம் 1.1 ஏசி சைன் அலைவடிவம்

அலைநீளம் (Wavelength)

அலையின் ஆரம்பப் புள்ளியிலிருந்து முடியும் புள்ளி வரை உள்ள நீளம், அலைநீளம் எனப்படுகிறது. இதன் அலகு மீட்டர் ஆகும்.

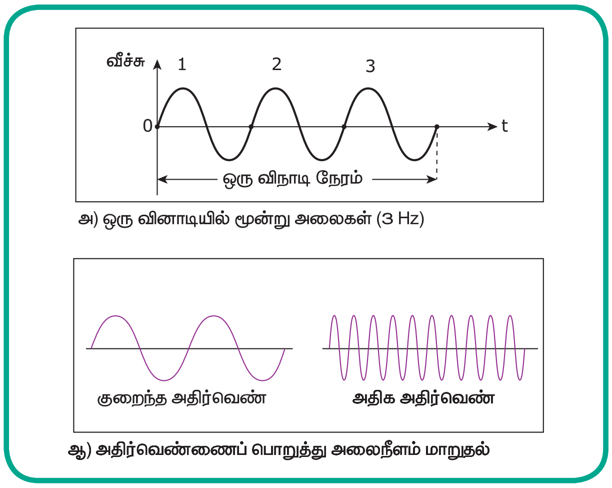
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 2 12/29/2022 4:50:12 PM

உச்சத்திற்கு உச்ச (Peak to Peak value) மதிப்பு

நேர்மின் (+) அரை அலையின் உச்சிப் புள்ளிக்கும், எதிர்மின் (–) அரை அலையின் உச்சிப் புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள மதிப்பு, உச்சத்திற்கு உச்ச மதிப்பு எனப்படுகிறது. இதன் அலகு வோல்ட்ஸ் ஆகும்.

அதிர்வெண் (Frequency):

ஒரு வினாடிக்கு எத்தனை முழு அலைகள் (Number of complete cycles per second) கிடைக்கிறதோ, அதுவே அதிர்வெண் எனப்படும். இதன் அலகு ஹெர்ட்ஸ். இதைவிடப் பெரிய அலகுகள் கிலோ ஹெர்ட்ஸ் (KHz), மெகா ஹெர்ட்ஸ் (MHz) மற்றும் ஜிகா ஹெர்ட்ஸ் (GHz) அதற்கு மேலும்...



அ) ஒரு வினாடியில் மூன்று அலைகள் (3 Hz)

ஆ) அதிர்வெண்ணைப் பொறுத்து அலைநீளம் மாறுதல்

படம் 1.2 ஏசி அலையின் அதிர்வெண்

ஒரு வினாடியில் 3 முழு அலைகள் ஏற்பட்டால், அவ்வலையின் அதிர்வெண் 3 ஹெர்ட்ஸ் ஆகும். இது படம் 1.2 (அ) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

குறைந்த அதிர்வெண் அதிக அலைநீளத்தையும், அதிக அதிர்வெண் குறைந்த அலைநீளத்தையும் கொண்டிருக்கும். இது படம் 1.2 (ஆ)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$\text{அலைநீளம் } (\lambda) = \frac{\text{ஒளியின் (அ) மின்காந்த அலைகளின் திசைவேகம் (C)}}{\text{அதிர்வெண் (F)}}$$

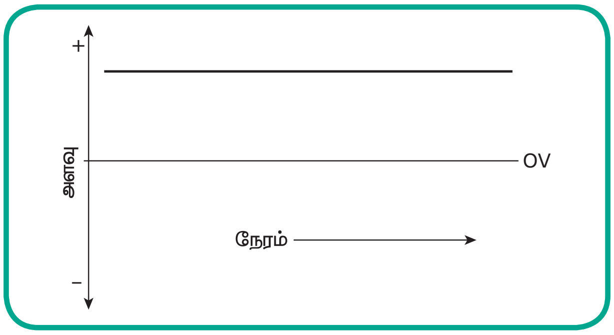
$\lambda = C / F$

அலைநீளத்தின் அலகு–மீட்டர்,

ஒளியின் திசைவேகம்–மாறிலி– 3×10^8 மீட்டர்/வினாடி

அதிர்வெண்ணின் அலகு .. ஹெர்ட்ஸ்

1.2.2 நேர்திசை மின்சாரம் (Direct Current)



படம் 1.3 நேர்திசை மின்சாரம்

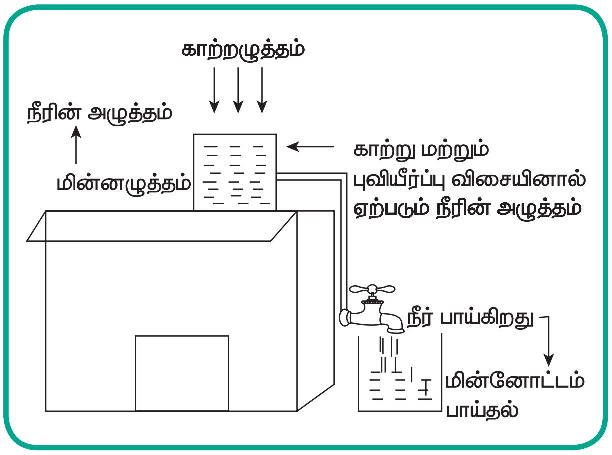
இதன் திசை மாறாமல் நேர்கோடாக இருப்பதால் நேர்திசை மின்சாரம் எனப்படுகிறது. தூய்மையான டி.சி. யை பேட்டரியிலிருந்து பெறலாம். ஏ.சி. மின்சாரத்தைத் தூய டி.சி. யாக மாற்றியும் பயன்படுத்தலாம். இதில் +, – என இரு முனைகள் உள்ளன.

1.3 மின்னியல் குணங்கள்

மின்னியலின் அடிப்படை குணங்களானது மின்னழுத்தம் (Voltage), மின்னோட்டம் (Electric Current) மற்றும் மின்தடை (Resistance) ஆகியன ஆகும்.

1.3.1 மின்னழுத்தம் (Voltage)

மின்னழுத்தத்தைப் புரிந்து கொள்ள முதலில் ஓர் எளிமையான உதாரணத்தைப் பார்ப்போம்.



படம் 1.4 மின்னழுத்தத்தை நீரின் அழுத்தத்துடன் ஒப்பிடுதல்

நமது வீடுகளில் மேல்நிலை நீர்த் தேக்கத் தொட்டிகளில் (Overhead tank) தண்ணீரை மின்னோடி (Motor) மூலம் முழுவதும் நிரப்புவோம்.

சுற்றிலும் உள்ள காற்றின் அழுத்தத்தினால் தொட்டித் தண்ணீர் அழுத்தத்துடன் இருக்கும். இத்தண்ணீரின் அழுத்தத்தை வழங்கு மின்னழுத்தத்துடன் (Supply Voltage) ஒப்பிடலாம்.

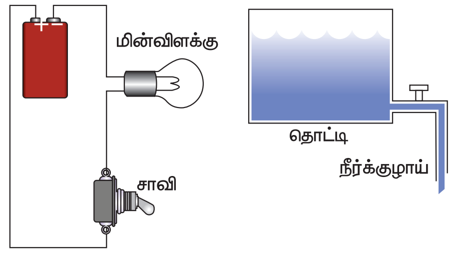
ஒரு கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதற்குத் தேவையான அழுத்தமே மின்னழுத்தமாகும். இது V அல்லது E என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இதன் அலகு வோல்ட் ஆகும். அதிகபட்ச அலகு கிலோ வோல்ட்(kV) குறைந்த பட்ச அலகு மில்லி வோல்ட் (mV) & மைக்ரோ வோல்ட் (μV).

ஒரு வோல்ட் என்பது ஒரு ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தை ஒரு ஓம் மின்தடையுள்ள சுற்றில் செலுத்தத் தேவைப்படும் மின்னழுத்தமே ஆகும்.

ஒரு கிலோ அரிசியை/கோதுமையை எடைபோட எடைக்கல் வடிவமைத்து உள்ளது போல் ஒரு வோல்ட் என்பதனை மேலே உள்ள பத்தியில் விவரித்துள்ளோம்.

1.3.2 மின்னோட்டம் (Electric Current)

மின்னோட்டத்தினைப் புரிந்து கொள்ள ஓர் எடுத்துக்காட்டு மூலம் முயற்சிக்கலாம். வீட்டில் உள்ள குழாயினைத் திறந்தவுடன் தண்ணீர் செல்வதற்கு வழி கிடைப்பதால் நீர் வேகமாக வெளியேறுகிறது. மேல்நிலை நீர்த் தொட்டியில் நீர் அழுத்தத்துடன் இருப்பதால் இது நிகழ்கிறது.



படம் 1.5 நீரின் ஓட்டத்தை மின்னோட்டத்துடன் ஒப்பிடுதல்

இதே போல், மின்னோட்டம் பாய்வதற்குத் தகுந்த கடத்தும் கம்பிகள் (Conductors) மூலம் ஒரு பளுவுடன் (எ.கா. மின்விளக்கு) இணைத்துவிட்டால் எலக்ட்ரான்கள் அதிக அழுத்தப்புள்ளி அதாவது அதிக அழுத்த முனையிலிருந்து குறைந்த அழுத்த முனையை நோக்கி வேகமாக நகரும். இதுவே மின்னோட்டம் ஆகும்.

ஒரு மின்சுற்றிலோ அல்லது கடத்தியிலோ உயர் அடர்த்தி நிலையிலிருந்து தாழ் அடர்த்தி நிலைக்கு எலக்ட்ரான்கள் நகருவதையே மின்னோட்டம் என்கிறோம். அதாவது ஒரு கடத்தியின் வழியே மின்சாரம் பாயும்போது ஒரு வினாடியில் அதன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பைக் கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் மொத்த அளவைத்தான் மின்னோட்டம் (Electric Current சுருக்கமாக Current) என்கிறோம். மின்னோட்டமானது I என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பானது ஆம்பியர் (Ampere) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

குறைந்தபட்ச அலகு மில்லி ஆம்பியர் (mA) மற்றும் மைக்ரோ ஆம்பியர் (μA). அதிகபட்ச அலகு ஆம்பியர் மட்டுமே.

1.3.3 மின்தடை (Resistor)

ஒரு பொருள் தன்வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தினை எதிர்த்தால் அக்குணம் மின்தடை எனப்படுகிறது. மின்தடைக் குணத்தைக் கொண்டிருக்கும் ஓர் பொருளுக்கு மின்தடைப்பொருள் (Resistor) என்று பெயர். இது R எனும் எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு ஓம் (Ω). அதிக மதிப்புடைய அலகுகள் கிலோ ஓம் (kΩ) மற்றும் மெகா ஓம் (MΩ).

மின்தடை என்பதைப் புரிந்து கொள்ள வீட்டில் குழாய் திறக்கும் அளவை ஒப்பிட்டுப் புரிந்து கொள்ளலாம். குழாயினை முழுவதுமாகத் திறந்தால், நீர் பாயத்தடை குறைவாக இருப்பதால், அதிக நீர் வெளியேறும்.

குழாயினைச் சிறிதாகத் திறந்தால், தண்ணீர் பாயத்தடை அதிகமாக இருப்பதால், குறைவாக நீர் வெளியேறும்.

இதே போல் மின்சுற்றில் அதிக மின்தடை (High Resistance) இருந்தால் குறைவான மின்னோட்டமும் (Low current), குறைந்த மின்தடை (Low resistance) இருந்தால் அதிகமான மின்னோட்டமும் (High current) பாயும்.

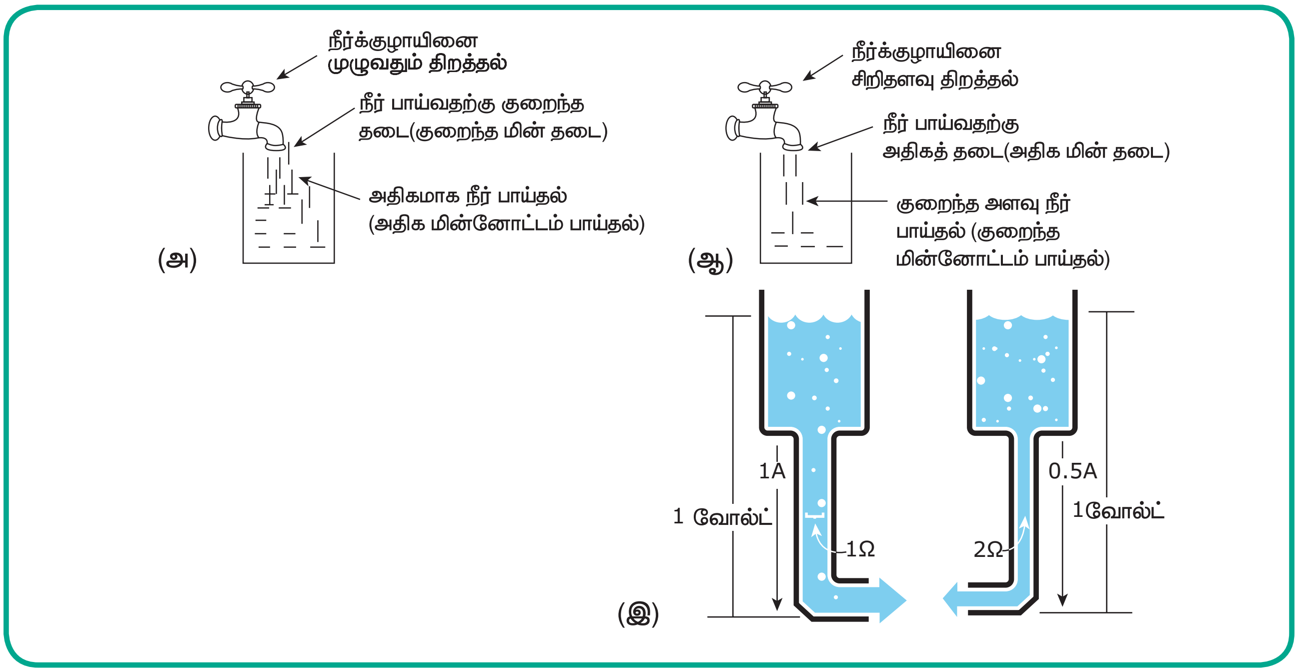
மின்தடையின் விதிகள்

ஒரு கடத்தியின் மின்தடை மதிப்பு கீழ்கண்ட காரணிகளால் வேறுபடும்.

மின்தடையின் மதிப்பு

1. கடத்தியின் நீளத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.
2. கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கு எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

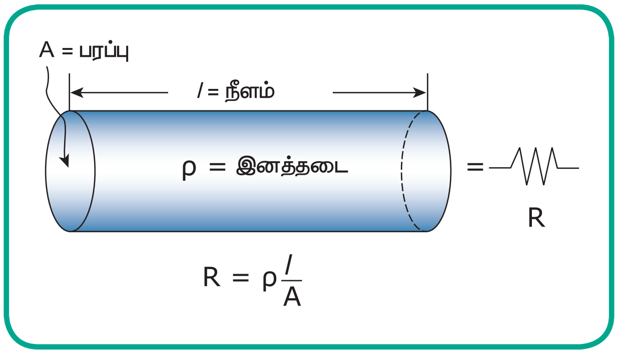
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 4 12/29/2022 4:50:13 PM



படம் 1.6 நீரின் ஓட்டத்தை மின்தடையுடன் ஒப்பிடுதல்

3. அதன் இனத்தடைக்கு (specific resistance or resistivity) நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$



படம் 1.7 கடத்தியின் மின்தடை மதிப்பைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

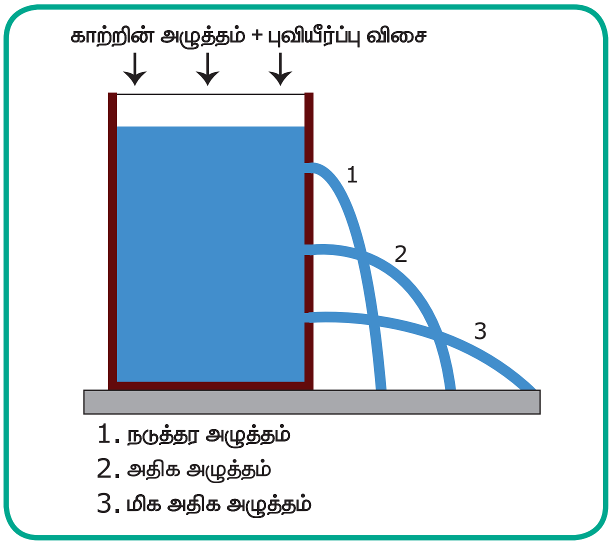
R – மின்தடை, A – குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு, ρ – இனத்தடை

இது படம் 1.7ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.4 ஓமின்விதி (OHM'S LAW)

மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியன ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையது என்பதனை ஜெர்மன் இயற்பியல் விஞ்ஞானி ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் என்பவர் ஒரு விதியினை வகுத்தார். இதுவே ஓமின் விதி (Ohm's law) எனப்படுகிறது.

ஓமின் விதியை ஓர் எடுத்துக் காட்டின் மூலம் புரிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 1.8 ஓமின் விதி – ஒரு செயல்விளக்கம்

ஒரு நெகிழிக் குடுவையில் (Plastic bottle)

1. மேல் பக்கம் ஒரு துளை
2. நடுவில் ஒரு துளை
3. கீழே ஒரு துளை இட்டு (மூன்று துளைகளின் அளவுகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்) நீரால் நிரப்பினால் என்ன ஆகும்? படத்தினைப் பார்க்கவும்

நம்மைச் சுற்றிப் புவியீர்ப்பு விசையுடன், காற்று எப்பொழுதும் ஒரு குறிப்பிட்ட அழுத்தத்துடன் இருக்கும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 5 12/29/2022 4:50:14 PM

www.tnschoolbooks.in

1. காற்று குடுவையில் உள்ள நீரை அழுத்துகிறது. மேலேயுள்ள துளையிலிருந்து ஓரளவு வேகத்துடன் நீர் வெளியேறும்.
2. நடுவில் உள்ள துளையிலிருந்து சிறிது அதிக வேகத்துடன் நீர் வெளியேறும். காரணம் காற்றின் அழுத்தம், புவியீர்ப்பு விசையோடு மேலே இருக்கும் தண்ணீரின் அழுத்தத்தினாலும் சற்றே வேகமாக நீர் வெளியேறும்.
3. கீழே உள்ள துளையிலிருந்து மிக அதிக வேகத்துடன் நீர் வெளியேறும். இதற்குக் காரணம் மேற்சொன்ன காரணங்களுடன், நடுவே உள்ள தண்ணீரின் அழுத்தத்தினாலும் வேகம் மிக அதிகமாகி விடுகிறது.

இதே போல் ஒரு மின்சுற்றிலும், மின்னழுத்தம் அதிகமானால் மின்னோட்டம் அதிகமாகும். மின்னழுத்தம் குறைந்தால் மின்னோட்டமும் குறையும் (இரண்டு நிலைகளிலும் மின்தடை மதிப்பு மாறாமல் இருக்க வேண்டும்)

அதாவது $I \propto V$

மின்னோட்டத்திற்கும் மின்தடைக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பை ஏற்கனவே படித்தோம்.

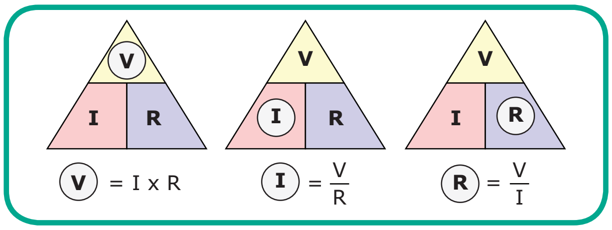
ஓமின் விதி

மாறாத வெப்பநிலையில், ஒரு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமானது, அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு நேர் விகிதத்திலும், மின்தடைக்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும்.

$$\text{மின்னோட்டம்} = \frac{\text{மின்னழுத்தம்}}{\text{மின் தடை}}$$

$$I = V/R$$

ஓமின் விதியைக் கீழ்க்கண்டவாறு மாற்றியமைக்கலாம்



கணக்கீடுகள் மூலம் கீழ்க்கண்டவாறு ஓமின் விதியை நிரூபிக்கலாம்.

எ.கா. 1: V=100 V, R=10 Ω எனில் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினைக் கண்டுபிடிக்கவும். மின்தடை மதிப்பு நிலையாக இருப்பதாகக் கொள்வோம்.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10\,A$$

1.4.1 திறன் (Power)

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் செய்யப்படும் மின்னியல் வேலை, திறன் எனப்படுகிறது.

$$\text{திறன் (P)} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட மின்னியல் வேலை}}{\text{நேரம்}}$$

$$= \frac{W}{T}, \quad P = \frac{V \times I \times t}{t}$$

அல்லது

திறன் (P) = மின்னழுத்தம் X மின்னோட்டம்

திறன், 'வாட்' என்னும் அலகால் அளக்கப்படுகிறது. திறன் 'P' என்னும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. அதிக திறனை அளக்கக் கிலோவாட் அல்லது மெகாவாட் என்னும் அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 கிலோவாட் = 1000 வாட்ஸ்,

i.e ; 1KW = 1000 வாட்ஸ்

1 மெகாவாட் = 10,00,000 வாட்ஸ்

மின்சக்தியைக் கண்டுபிடிக்கக் கீழ்கண்ட சூத்திரங்கள் பயன்படுகின்றன.

$P = V \times I$ 1

ஓமின் விதிப்படி $V = I \times R$ ஐ (1) ல் பிரதியிட்டால்

$P = I \times R \times I = I^2R$ 2

ஓமின் விதிப்படி $I = V/R$ ஐ (1) ல் பிரதியிட்டால்

$P = V \times V/R$

$P = V^2/R$ 3

எனவே மூன்று சூத்திரங்கள் மூலம் மின்சக்தியின் மதிப்பைக் கண்டறியலாம்.

i) $P = V \times I$

ii) $P = I^2 R$

iii) $P = V^2/R$

மின்சக்தியைக் கணக்கிடும் கணக்குகள்

எ.கா 1: V = 10 வோல்ட்ஸ் I = 2 ஆம்பியர் எனில் மின்சக்தியைக் கணக்கிடுக.

$P = V \times I = 10 \times 2 = 20$ வாட்ஸ்

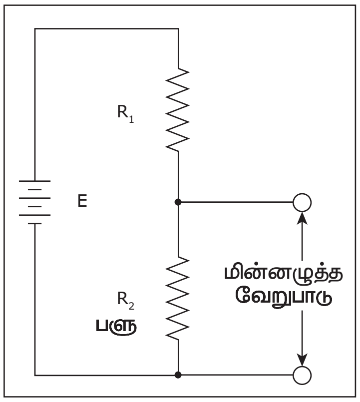
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 6 12/29/2022 4:50:14 PM

1.4.2 மின்னியக்கு விசை (Electro motive force, shortly EMF)

ஒரு மின்புள்ளியில் எதிர்மின்துகள்களின் (Electrons) அழுத்தத்தினால் கிடைக்கும் விசையே மின்னியக்கு விசை எனப்படுகிறது. மின்கலங்கள் மற்றும் மின்னாக்கி (டைனமோ) போன்ற மின்சக்தி மூலங்களின் மின்னழுத்தத்தை, மின்னியக்கு விசை என்றே கூற வேண்டும். இதன் அலகு வோல்ட்ஸ் ஆகும்.

1.4.3 மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential Difference)

ஒரு மின்சுற்றில் உள்ள பளுவின் இரு முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தமே மின்னழுத்த வேறுபாடு எனப்படுகிறது. இதன் அலகு வோல்ட்ஸ் ஆகும்.



படம் 1.9 பளுவின் இரு முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு

1.4.4 மின்பளு (Load)

ஒரு மின் உபகரணத்திற்கு மின்சக்தியைக் கொடுத்தால் அதனைப் பயன்படுத்தி மின்உபகரணம் இயங்குகிறது. அதாவது ஒரு மின்விசிறிக்கு மின்சக்தியைக் கொடுத்தால், அது சுழன்று, காற்றை வழங்குகிறது. இதில், மின்விசிறி மின்சாரத்திற்கு ஒரு பளு ஆகும். ஒரு மின்விளக்கிற்கு மின்சக்தியைக் கொடுத்தால் அதன் மூலம் ஒளியை வழங்குகிறது. இதில் மின்விளக்கு, மின்சாரத்திற்கு ஒரு பளு ஆகும்.

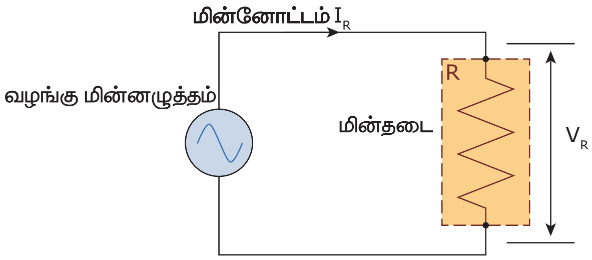
இதன் மூலம் நாம் தெரிந்து கொண்டது என்னவெனில்,

மின்சக்தியைப் பயனுள்ள வகையில் செலவழிக்கும் பொருளுக்கு மின்பளு என்று பெயர்

எ.கா. மின்விளக்கு, மின்விசிறி, மிக்சி, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி.

1.4.5 மின் சுற்று (Electrical Circuit)

மின் வழங்கியின் (Power supply) இரு முனைகளிலும் ஒரு பளுவை இணைத்தால், அதன் வழியே மின்னோட்டம் பாயும். இவ்விணைப்பு முறை மின்சுற்று எனப்படுகிறது.

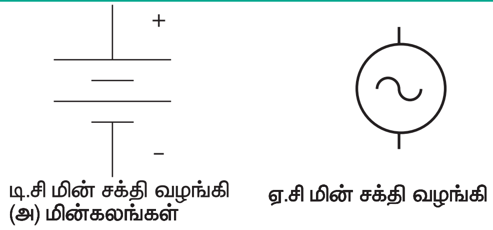


படம் 1.10 மின் சுற்று

1.4.6 குறியீடுகள் (Symbols)

மின்பளுக்கள் மற்றும் மின்னிணைப்புகளின் உண்மையான உருவத்தை அனைவராலும் எளிதில் வரைய இயலாது. எனவே, மின்னிணைப்புகள், மின்பளுக்கள், மின் உபகரணங்கள் மற்றும் மின்னணுவியல் சாதனங்கள் ஆகியவற்றிற்கு எளிமையான குறியீடுகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டிற்குச் சில குறியீடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

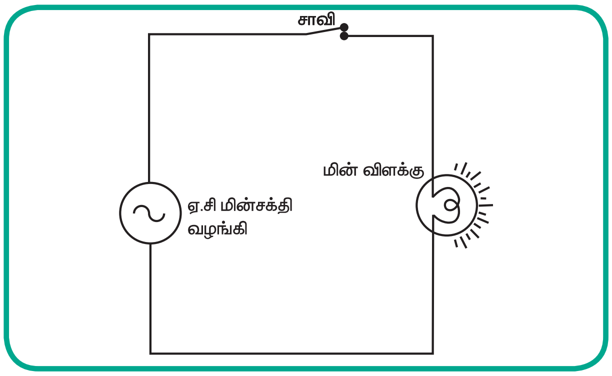


படம் 1.11 குறியீடுகள்

1.4.7 மூடிய மின் சுற்று வரைபடம் (Circuit Diagram)

எளிமையான குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டால் அனைவரும் எளிதில் வரைந்து விடுவார்கள்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 7 12/29/2022 4:50:14 PM



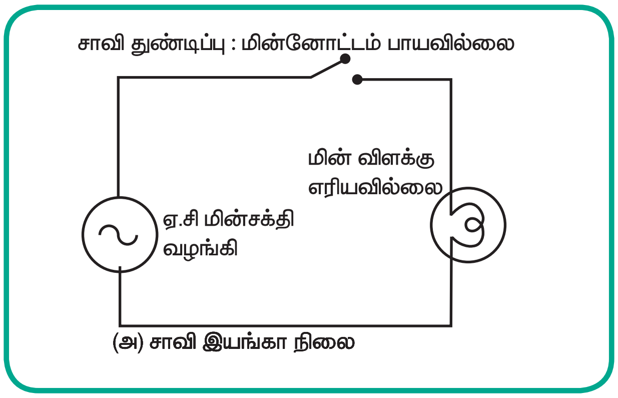
படம் 1.12 மின்சுற்று வரைபடம்

மின்னிணைப்புகளை எளிமையான குறியீடுகளுடன் வரையும் முறைக்கு, மின்சுற்று வரைபடம் என்று பெயர்.

ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாய்வதற்கு ஏற்ப ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பளுக்கள், மின்வழங்கியின் இரு முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அச்சுற்று முற்றுப் பெற்ற மின்சுற்று (Closed circuit) எனப்படுகிறது. இச்சுற்றில் மின்சாரம் பாயும்.

1.4.8 திறந்த மின்சுற்று (Open Circuit)

ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாய வழியே இல்லாதவாறு மின் கம்பி (wire) துண்டிக்கப்பட்டிருந்தாலோ, சாவி இயங்கா நிலையில் (Switch off) இருந்தாலோ, அச்சுற்று திறந்த மின்சுற்று (Open circuit) எனப்படுகிறது. இச்சுற்றில் மின்சாரம் பாயாது.

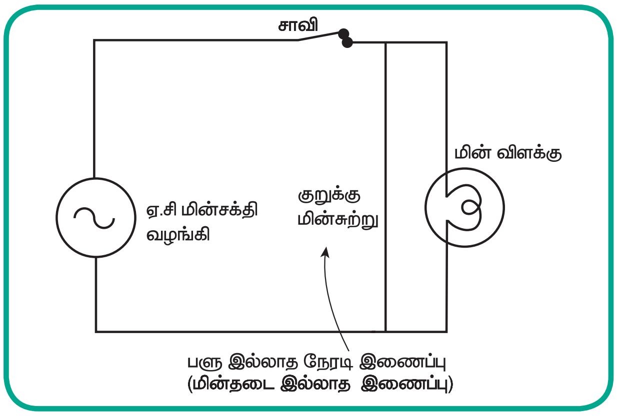


படம் 1.13 (அ & ஆ)ல் திறந்த மின்சுற்றின் படங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.4.9 குறுக்கு மின்சுற்று (Short circuit)

ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாயத் தடையே இல்லாதவாறு, இணைக்கப்பட்டால், அச்சுற்று, குறுக்கு மின்சுற்று எனப்படுகிறது. (பார்க்க: படம் 1.14).

இச்சுற்றில் எல்லையில்லாத அளவு மின்னோட்டம் பாயும். அதாவது $I = \frac{V}{0} = \infty$ ஆம்பியர். இது மிகவும் ஆபத்தானது. சில நொடிகளில் அளவுக்கதிகமான வெப்பம் இச்சுற்றில் ஏற்படும். இதனால், தீவிபத்து ஏற்படக் கூடும்.

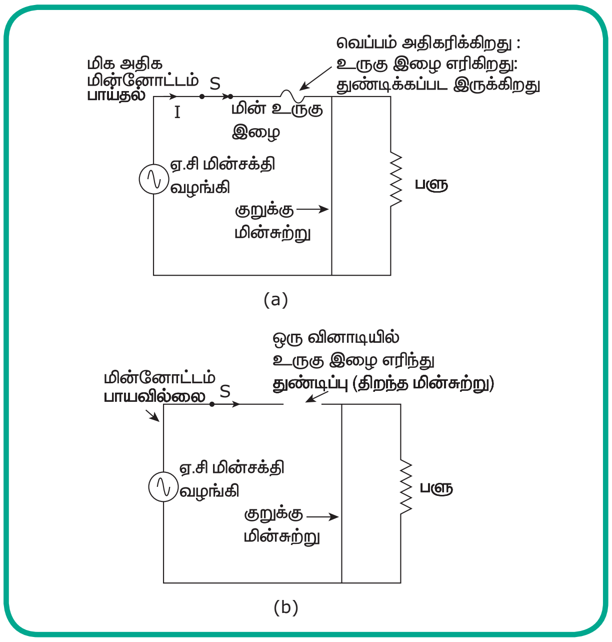


படம் 1.14 குறுக்கு மின்சுற்று

இதனைத் தவிர்ப்பதற்கு மின் உருகு இழை (Fuse wire), மின்சுற்றினைத் துண்டிக்கும் அமைப்பு (Main Circuit Breaker), மற்றும் மின் கசிவுச் சுற்று துண்டிக்கும் அமைப்பு (ELCB) ஆகியவை பயன்படுகிறது.

1.4.10 மின் உருகு இழை (Fuse Wire)

குறுக்கு மின்சுற்றினால் ஏற்படும் தீவிபத்தினைத் தவிர்ப்பதற்கு குறைந்த உருகு நிலை கொண்ட (Low melting point) தகரப் பூச்சு பூசப்பட்ட மெல்லிய



படம் 1.15 மின் உருகு இழை பயன்படுத்தப்பட்ட சுற்று

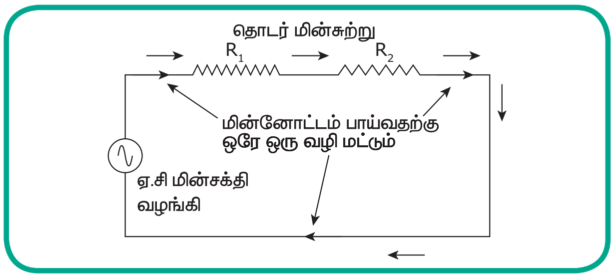
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 8 12/29/2022 4:50:17 PM

தாமிரக்கம்பிகள் (Tin coated copper wires) மின் சுற்றுடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படுகிறது. குறுக்கு மின்சுற்று அல்லது, அளவுக்கு அதிகமான பளு ஏற்படும் பொழுது (Overload) வெப்பம் அதிகமாகி, இக்கம்பிகள் உருகி மின்சுற்றினைத் துண்டிக்கிறது. படம் 1.15 ஐ பார்க்கவும்.

இதனால் குறுக்கு மின்சுற்று, திறந்த மின்சுற்றாகி , அதிக மின்னோட்டம் தொடர்ச்சியாகப் பாய்வது தடுக்கப்படுகிறது. இதனால் தீவிபத்து தவிர்க்கப்படுகிறது. மின் உருகு இழை 1 A, 2 A, 5A மற்றும் 10A அளவுகளில் கிடைக்கிறது. தற்காலங்களில் மின் உருகு இழைகளுக்குப் பதிலாக, மின்சுற்றினைத் துண்டிக்கும் அமைப்பு (MCB) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1.4.11 தொடரிணைப்பு மின்சுற்று (Series circuit)

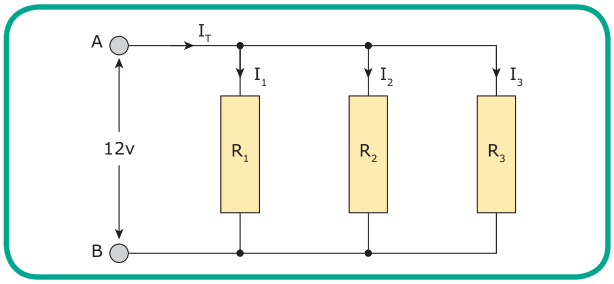
ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாய ஒரே ஒரு வழி மட்டும் இருக்குமாறு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பளுக்கள் இணைக்கப்பட்டால் அச்சுற்று தொடரிணைப்பு மின்சுற்று எனப்படுகிறது.



படம் 1.16 தொடரிணைப்பு மின்சுற்று

1.4.12 பக்க இணைப்பு மின்சுற்று (Parallel circuit)

ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாய ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வழிகள் இருக்குமாறு பல பளுக்கள் இணைக்கப்பட்டால் (பார்க்க: படம் 1.17) பக்க இணைப்பு அல்லது இணை இணைப்பு மின்சுற்று எனப்படுகிறது.

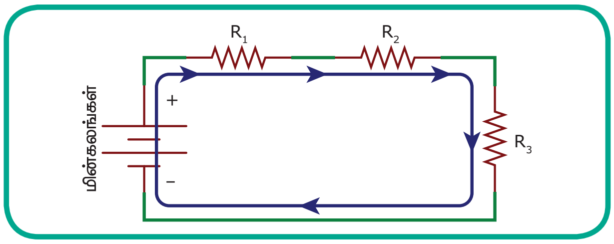


படம் 1.17 பக்க இணைப்பு மின்சுற்று

1.5 மின்தடைகளை தொடரில் இணைத்தல்

படத்தில் R_1 R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மூன்று மின் தடைகள் தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம்.

இச்சுற்றில், இரு முனைகளுக்கிடையே 'V' என்னும் மின்னழுத்தமானது செலுத்தப்படும் பொழுது கீழ்க்காணும் குறிப்புகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.



படம் 1.18 தொடரிணைப்பில் மின் தடைகள்

1. மின்னோட்டத்தின் I என்னும் அளவானது எல்லா மின்தடைகளிலும் ஒரே அளவாக இருக்கும்.
2. மின்தடைகளின் இடையே ஏற்படும் மின்னழுத்தக் குறைவு (Voltage drop) மின் தடைகளின் மதிப்புக்கு ஏற்றவாறு மாறுபடும். ie., $V_1 = I.\ R_1$
   $V_2 = I.\ R_2$
   $V_3 = I.\ R_3$
3. இச்சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்தடையிலும் ஏற்படும் மின்னழுத்த வீழ்ச்சிகளின் கூட்டுத் தொகை வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

ஆதலால், $V = IR_1 + IR_2 + IR_3$

இந்தச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தித் தொடரிணைப்பின் மொத்த மின் தடைக்கான சூத்திரத்தினைத் தருவிக்கலாம்.

$$V = I\,(R_1 + R_2 + R_3)$$

ஓமின் விதிப்படி.. $\frac{V}{I} = R_1 + R_2 + R_3$

மொத்த மின் தடை $R = R_1 + R_2 + R_3$

ஏனெனில் $R = \frac{V}{I}$

R என்பது மொத்த மின் தடை ஆகும். மொத்த மின் தடை (R) என்ற அளவானது

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 9 12/29/2022 4:50:18 PM

அச்சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்தடைகளின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாக இருக்கும்

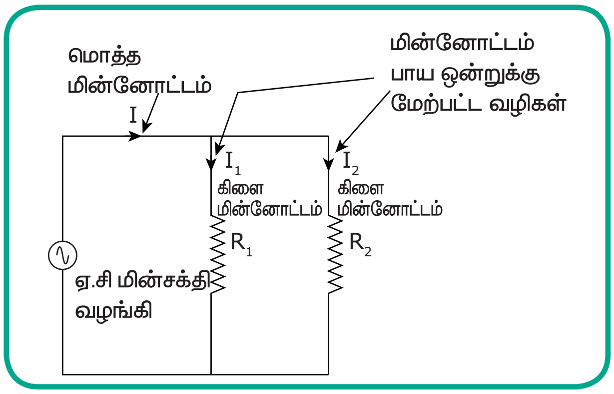
மேற்கண்ட சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தித் தொடரிணைப்பு மின்சுற்றில் மொத்த மின்தடை மதிப்பினைக் கண்டறியலாம்.

4. ஒவ்வொரு மின்தடையின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டத்தையும் $I = \frac{V}{R}$ மூலம் கணக்கிடலாம்.
5. இச்சுற்றின் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் இணைப்பு விடுபட்டாலும் சுற்று முழுவதும் மின்னோட்டம் பாயாது.

1.5.1 தொடரிணைப்பு முறையின் பயன்கள்

1. இவ்வகை இணைப்பு முறையானது வீட்டு விசேஷங்கள் மற்றும் திருவிழாக்களில் அலங்காரத் தொடர் மின்விளக்குகளில் (decorative serial sets) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. இவ்விணைப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி, குழல் விளக்கு , மின்னடுப்பு, மின்விசிறிகள், மிக்சி போன்ற மின் உபகரணங்களில் ஏற்படும் பழுதினைக் கண்டறியலாம்.

1.6 மின் தடைகளை பக்க இணைப்பில் இணைத்தல்)



படம் 1.19 பக்க இணைப்பில் மின்தடைகள்

படம் 1.19 ல் இரண்டு மின்தடைகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இம்முறையில் இரண்டு மின் தடைகளின் இரு முனைகளும் தனித்தனியே இணைக்கப்பட வேண்டும். மின்னோட்டம் பாயும் பாதைகளின் எண்ணிக்கை, இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தடைகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும். மின்னழுத்தம் "V" சுற்றுக்குத் தரப்படும்பொழுது கீழ்காணும் குறிப்புகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

1. ஒவ்வொரு மின் தடையின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference) சப்ளை மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.
2. மின்னோட்டத்தின் அளவானது மின்தடையின் மதிப்பிற்கேற்றவாறு மாறுபடும். அதாவது மின்தடை R_1 ல் I_1 , R_2 ல் I_2 என இருக்கும்.

   i.e. $I_1 = V/R_1, I_2 = V/R_2$
3. மின்தடைகளின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டங்களின் கூட்டுத்தொகை சுற்றின் மொத்த மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$I = I_1+I_2$$

இச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, பக்க இணைப்பிற்கான மொத்த மின்தடை காண உதவும் சூத்திரத்தினைத் கொடுக்கலாம்.

ஓமின் விதிப்படி $$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$\frac{V}{R} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

இரண்டு பக்கங்களிலும் "V" ஐ நீக்கவும்.

$$\frac{1}{R} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

மீ.சி.ம. மூலம் எளிமைப்படுத்தினால்...

$$\frac{1}{R} = \left(\frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}\right)$$

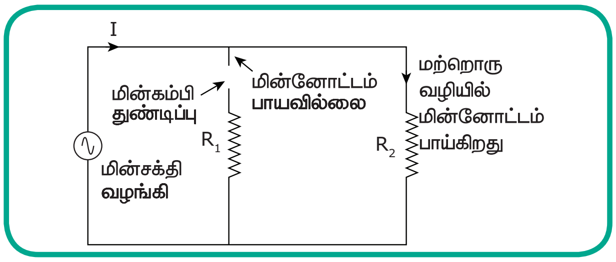
குறுக்குப் பெருக்கல் செய்தால் $R(R_1 + R_2) = R_1 \cdot R_2$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

மொத்த மின்தடை $$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

4. சுற்றில் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் மின் இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்டாலும், பிற இணைப்புகளில் மின்னோட்டம் இருக்கும். (பார்க்க: படம் 1.20)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 10 12/29/2022 4:50:19 PM



படம் 1.20

5. இம் மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகளில் பாய்கிறது. அதாவது ஒவ்வொரு மின்தடையின் வழியேயும் மின்னோட்டம் பாய்கிறது, மொத்த மின்னோட்டத்திலிருந்து கிளையாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு மின்தடையின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தினைக் கிளை மின்னோட்டம் என்கிறோம்.

பக்க இணைப்பு முறையின் பயன்கள்

வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் மின் இணைப்பு வழங்க, பக்க இணைப்புமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

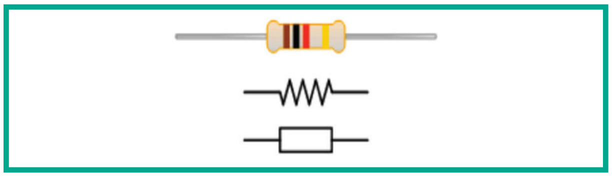
1.7 மின்தடைகளின் வகைகள்

மின்தடைகள் இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. மதிப்பு மாறா மின்தடை(Fixed resistor)
2 மதிப்பு மாறும் மின்தடை (variable resistor)

1.7.1 மதிப்பு மாறா மின்தடை (fixed resistor)

இவ்வகை மின்தடையின் மதிப்பை மாற்ற இயலாது. எனவே இவை மதிப்பு மாறா மின்தடைகள் எனப்படுகின்றன. இதன் குறியீடு படம் 1.21 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

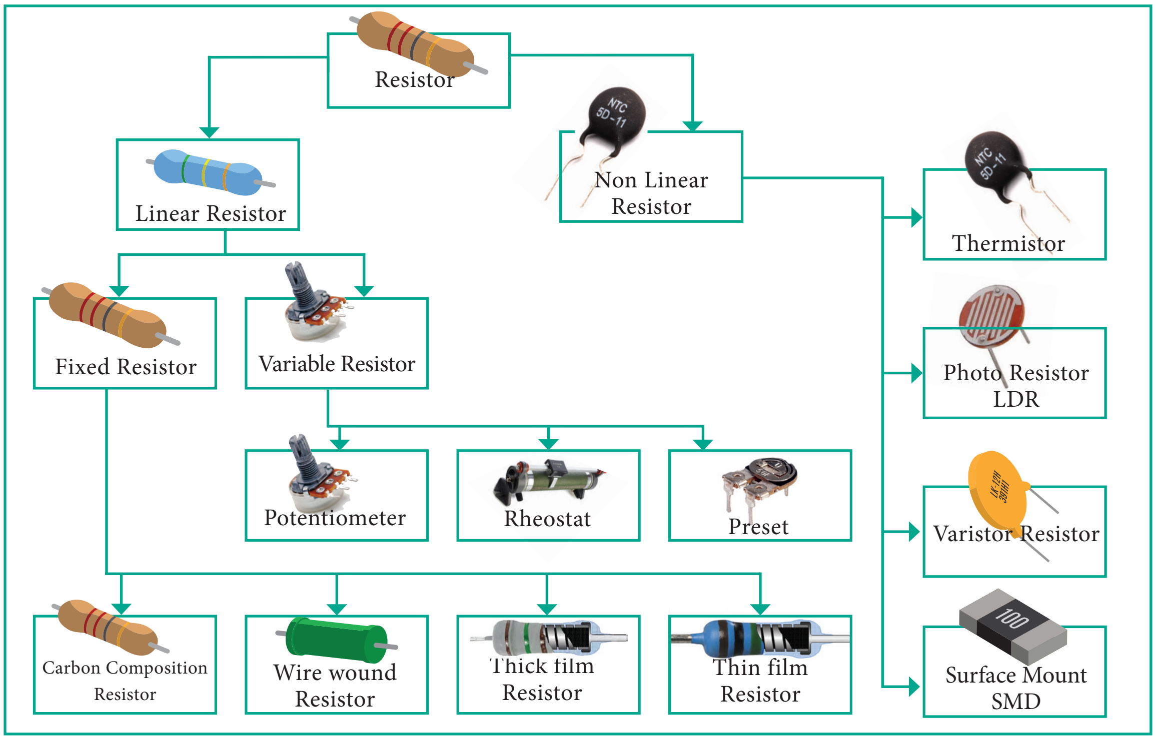


படம் 1.21 மதிப்பு மாறா மின்தடையின் குறியீடுகள்

இதில் மேலும் சில வகைகள் உள்ளன. இவ் வகைகள், மின்தடை தயாரிக்கப் பயன்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் மாறுபடுகின்றன.

மதிப்பு மாறா மின்தடையின் வகைகள்

1. கரிம மின்தடை (carbon resistor)
2. கம்பியால் சுற்றப்பட்ட மின்தடை (wire wound resistor)
3. உலோக ஆக்ஸைடு மின்தடை (metal oxide resistor)
4. உலோகப் படல மின்தடை (metal film resistor)
5. அச்சிடப்பட்ட மின்தடைகள் (Printed resistors)
6. மேற்பரப்பில் பதிக்கப்படும் பொருட்கள் (surface mounted Device – SMD) வகை மின்தடை



படம் 1.22 மதிப்பு மாறா மின்தடை(Fixed resistor) – பல்வேறு வகைகள்

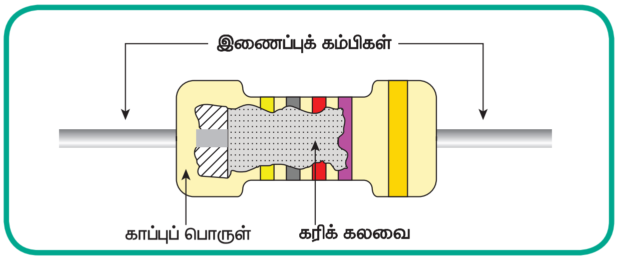
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 11 12/29/2022 4:50:21 PM

www.tnschoolbooks.in

சிறப்பு வகை மின் தடைகள்

7. நேர் மின் வெப்பக் குணகம் வகை மின் தடைகள் (Positive Temperature Coefficient Resistors (PTC))
8. எதிர்மின் வெப்பக் குணகம் வகை மின் தடைகள் (Negative Temperature Coefficient Resistors (NTC))

1.7.2 கரிம மின்தடை (carbon resistor)



படம் 1.23 கரிம மின்தடை

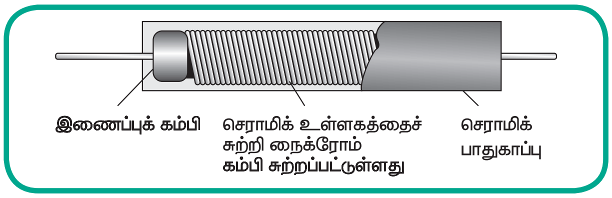
சுட்டக் களிமண்ணோடு கரிக்கலவையை இணைத்து அதோடு கம்பியை உயர் அழுத்தத்திலும் வெப்பத்திலும் வைத்துச் சிறு சிறு குச்சிகள் வடிவத்தில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது அளவிற்கேற்றவாறு தயாரிப்பு முறையில் சிறு சிறு மாற்றம் செய்யப்பட்டு உருவாக்கப்படுகிறது. இதன் வழியே குறைந்த அளவு கொண்ட மின்னோட்டம் மட்டுமே செலுத்த முடியும். அதிக மின்னோட்டம் செலுத்தினால் இது எரிந்து விடும்.

பயன்கள்:

குறைந்த மின்னோட்டத்தினைப் பயன்படுத்தும் வானொலி, தொலைக்காட்சி மற்றும் டி.வி.டி. ப்ளேயர்களில் பயன்படுகின்றன.

1.7.3 கம்பியால் சுற்றப்பட்ட மின்தடை (wire wound resistor)

குறிப்பிட்ட நீளம் கொண்ட நைக்ரோம் கம்பியானது உருளையின் மேல் சுற்றப்பட்டிருக்கும். கம்பியின் இரு முனைகளும் செம்புக் கால்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பின் அதன் மேற்பரப்பின் மேல் செராமிக் பாதுகாப்புப் பூச்சானது பூசப்பட்டிருக்கும்.



படம் 1.24 கம்பியால் சுற்றப்பட்ட மின்தடை

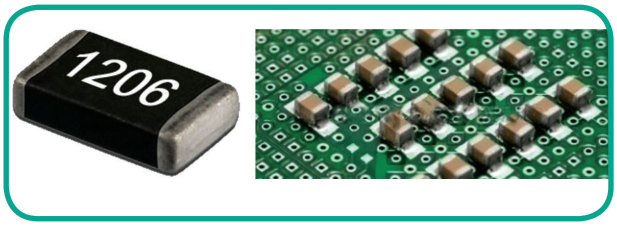
இது அதிகத் வெப்பம் மற்றும் அதிக திறன் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் துல்லியமான அளவினைக் கொண்டிருக்கும் மின்தடைகளும் தயாரிக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

1. இந்த வகை மின்தடைகளானது பெரும்பாலும் தொலைக்காட்சி, மின்சக்தி வழங்கி, மற்றும் தலைகீழிச் சுற்றுகளில் (Inverter circuits) பயன்படுகிறது.
2. பொது ஒலிபெருக்கி அமைப்புகளில் (public Address system) பயன்படுகிறது.

1.7.4 மேற்பரப்பில் பதிக்கப்படும் பொருட்கள் வகை (SMD) மின்தடைகள்

SMD என்றால் SURFACE MOUNT DEVICE ஆகும். அச்சிட்டச் சுற்றுப் பலகைகளில் (PCB) தாமிரப் பட்டைகளின் மேல் நேரடியாகப் பற்ற வைக்கப்படுவதால் SMD மின்தடைகள் எனப்படுகிறது. பயன்பாட்டில் உள்ள கரிம மின்தடைகளை விட அளவில் மிகச்சிறியது. சதுர , செவ்வக மற்றும் நீள் வட்ட வடிவங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 1.25 SMD மின் தடைகள்

நிறைகள்

1. இவ்வகை மின்தடைகள், சிறு முனைகள் மூலம் பலகைகளின் மேல் பற்ற வைக்கப்படுகிறது. இதனால், பலகைகளில் துளையிடுவது தவிர்க்கப்பட்டு, பலகையின் இருபக்கங்களிலும் பொருட்களைப் பொருத்தவும், பற்ற வைக்கவும் (Double Sided PCB) பயன்படுத்த முடிகிறது.
2) அச்சுப்பலகையின் மேல் ஒரு எடுத்துப் பொருத்தும் இயந்திரம் (PICK AND PLACE MACHINE) மூலம் எளிதில் பொருத்தலாம்.

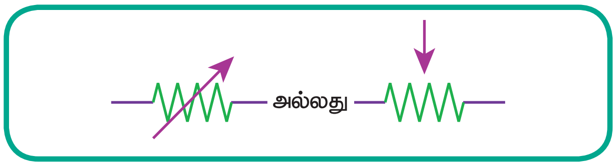
குறைகள்

பழுதான மின்தடைகளை அகற்றி, புதிய மின்தடைகளைப் பொருத்துவது மிகக் கடினம்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 12 12/29/2022 4:50:21 PM

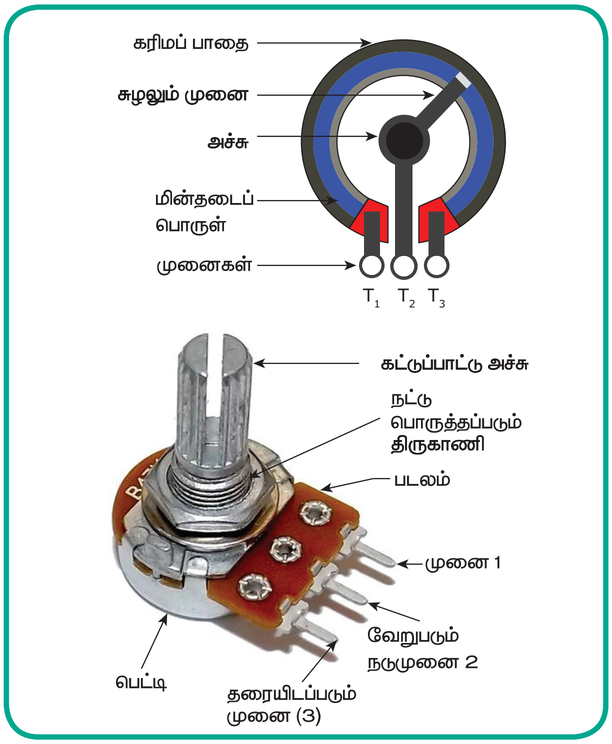
1.7.5 மதிப்பு மாறும் மின்தடை (variable resistor)

மின்சுற்றில் செயல்படும்போது அதன் மதிப்பைத் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைத்துக் கொள்ளலாம். எனவே இவை மதிப்பு மாறும் மின்தடைகள் எனப்படுகிறது.



படம் 1.26மதிப்பு மாறும் மின்தடையின் குறியீடு

மதிப்புமாறும்மின்தடை என்பது ஓர் பொட்டன்ஷியோ மீட்டரே ஆகும். இது வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிகளில் ஒலிக் கட்டுப்பாடுகளாகவும், மற்றும் பிற கட்டுப்பாடுகளாகவும் பயன்படுகிறது, இதன் முதல்பகுதி வாஷர் போன்ற அமைப்பாகவும் அதன்மேல்ஓர் மெல்லிய உலோக அமைப்பு எளிதாகச் சுழலும் வண்ணமும், மின் தொடர்புடையதாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.



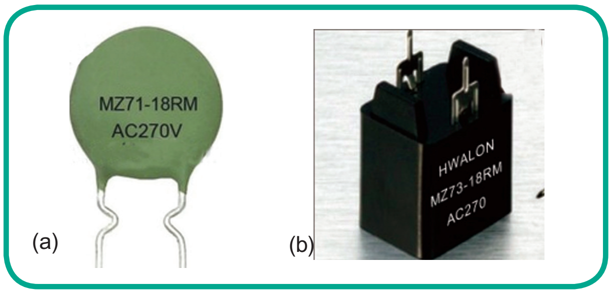
படம் 1.27 மதிப்பு மாறும் மின்தடை (பொட்டன்ஷியோமீட்டர்)

இதில் ஓர் நழுவும் வளையமும் (அ) தொடர் வளையமும் அமைக்கப்பட்டு, சுழலும் பகுதியோடு தொட்டுக் கொண்டிருக்குமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் மூன்று இணைப்புக்–கால்கள் உள்ளன. இதன் இரண்டு இணைப்புக் கால்கள் கரிமப் பாதையின் (carbon track) இரு முனையோடும், மற்றொன்று தொடர் வளையத்தோடும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

1.7.6 தனி வகை மின்தடைகள் : என். டி.சி & பி.டி.சி (N.T.C & P.T.C)

இப்போது சில தனிவகை மின்தடைகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளப் போகிறோம். அவைகள் என். டி.சி(N.T.C) யும் பி.டி.சி (P.T.C)யும் ஆகும் . இவைகள் சில சிறப்பான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

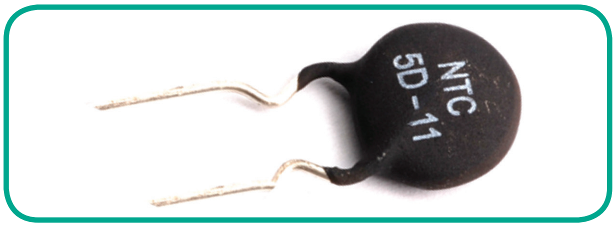
நேர் வெப்பக் குணக மின்தடைகள் (Positive Temperature Co– efficient (P.T.C) Resistors) (Posistors)



படம் 1.28 பொசிஸ்டர்கள்

இவ்வகை மின்தடைகள் வெப்பநிலை உயரும்போது அவற்றின் தடையின் அளவு அதிகமாகும். இவைகள் வண்ணத் தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளில் "ஆட்டோமேட்டிக் டீகாசிங்" சுற்றுகளில் பயன்படுகின்றன. படம் 1.28ல் பொசிஸ்டர் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.7.7 எதிர் வெப்பக் குணக மின் தடைகள் (Negative Temperature Co–Efficient (NTC) Resistors) (Thermistors)



படம் 1.29 தெர்மிஸ்டர்

இவ்வகை மின்தடைகளின் வெப்பநிலை உயரும் போது தடையின் அளவு குறைகிறது. மின் இயங்கி (Power supply) இயக்கப்படும்போது உண்டாகும் திடீர் மின்னோட்டத்தினால் (surge current) சில உறுப்புகள் சேதமடையலாம். அந்நிலையைத் தவிர்க்க என். டி.சி மின்தடைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 13 12/29/2022 4:50:21 PM

www.tnschoolbooks.in

1.8 மின்தடையின் வண்ணக்குறியீடு (COLOUR CODING)

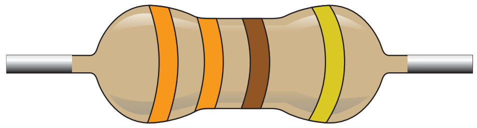
மின்தடைகளின் மதிப்பினை அறிய அதன் மேற்பரப்பில் மூன்று வண்ணப்பட்டைகள் வளையங்களாகப் பூசப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வண்ணத்திற்கும் ஒரு மதிப்பு கொடுக்கப்படுகிறது. இதுவே வண்ணக்குறியீடு எனப்படுகிறது. இது படம் 1.30 (அ) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.30 மின்தடையின் வண்ணக்குறியீடு

இதில் முதல் வண்ணம் மின்தடை மதிப்பின் முதல் இலக்கமாகவும் இரண்டாவது வண்ணம் இரண்டாம் இலக்கமாகவும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். மூன்றாவது வண்ணத்திற்கான மதிப்பின் எண்ணிக்கையை 10 ன் அடுக்காகக் கொண்டு, மேற்கண்ட இரண்டு இலக்கங்களுடன் பெருக்க வேண்டும். கிடைக்கும் மதிப்பு ஓம் அளவில் இருக்கும். நான்காவது வண்ணம் ஏற்றத்தாழ்வுக் குறியீடாக (tolerance code) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1.8.1 ஏற்றத்தாழ்வு (Tolerance)

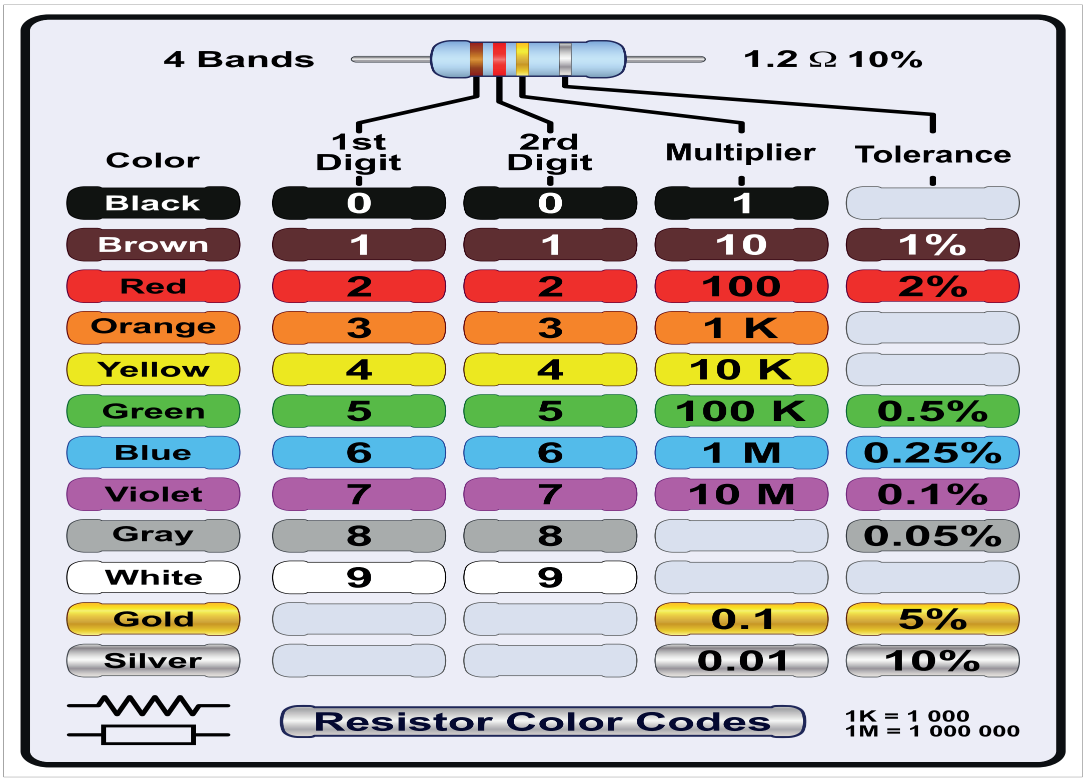
ஏற்றத்தாழ்வு என்பது மின்தடை மதிப்பில் அனுமதிக்கப்பட்ட மாறுபாடு ஆகும். சில தயாரிப்பாளர்கள் மின்தடையின் மதிப்பு, ஏற்றத்தாழ்வு, மின்சக்தி அளவு (wattage) ஆகியவற்றை நேரடியாகவோ, வண்ண வளையமாகவோ மின்தடையின் உடலில் பதித்து விடுகின்றனர்.



படம் 1.31 ஏற்றத்தாழ்வு

மின்தடைகளைத் தயாரிக்கும் போது நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவிற்குச் சரியாகத் தயாரிக்க இயலாது. அதன் அளவில் சற்றுக் கூடுதலாகவோ, குறைவாகவோதான் இருக்கும். இது தவிர்க்க முடியாத சில தயாரிப்பு முறைகளில் ஏற்படுகிறது. ஆகவே, தயாரிப்பின் அளவில் மதிப்பு மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதுவே ஏற்றத்தாழ்வு எனப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு ±5% (அ) ±10% ஆக இருக்கலாம். மின்தடையின் வண்ணப் பட்டைகளில் கடைசி பட்டை தங்க நிறமாக இருந்தால் ±5% எனவும்,

அட்டவணை 1.1 மின்தடையின் வண்ணக்குறியீடு



4 Bands — 1.2 Ω 10%

Color	1st Digit	2rd Digit	Multiplier	Tolerance
Black	0	0	1	
Brown	1	1	10	1%
Red	2	2	100	2%
Orange	3	3	1 K	
Yellow	4	4	10 K	
Green	5	5	100 K	0.5%
Blue	6	6	1 M	0.25%
Violet	7	7	10 M	0.1%
Gray	8	8		0.05%
White	9	9		
Gold			0.1	5%
Silver			0.01	10%

Resistor Color Codes

1K = 1 000
1M = 1 000 000

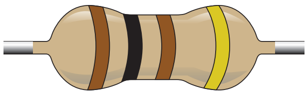
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 14 12/29/2022 4:50:22 PM

www.tnschoolbooks.in

வெள்ளியாக இருந்தால் ±10% *ஏற்றத்தாழ்வு* மதிப்பையும் கொண்டிருக்கும்.

வண்ணக் குறியீடு மூலம் மின்தடை மதிப்புக்களைக் காணுதல்

எடுத்துக்காட்டு 1: பழுப்பு கறுப்பு பழுப்பு

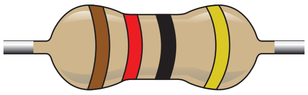


$1\ 0 \times 10^1$

$= 10 \times 10$

$100\ \Omega$

எடுத்துக்காட்டு 2: பழுப்பு சிவப்பு கறுப்பு

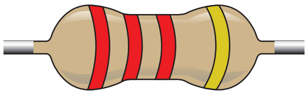


$1\ 2 \times 10^0$

$= 12 \times 1$

$12\ \Omega$

எடுத்துக்காட்டு 3: சிவப்பு சிவப்பு சிவப்பு

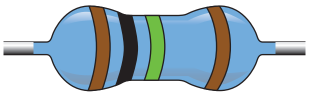


$2\ 2 \times 10^2$

$2{,}200\ \Omega$

$2.2\ k\Omega$

எடுத்துக்காட்டு 4: பழுப்பு கறுப்பு பச்சை



$1\ 0 \times 10^5$

$10{,}00{,}000\ \Omega$

1 மெகா ஓம் (1M Ω)

படம் 1.32

1.9 கிர்ச்சாஃபின் விதிகள்

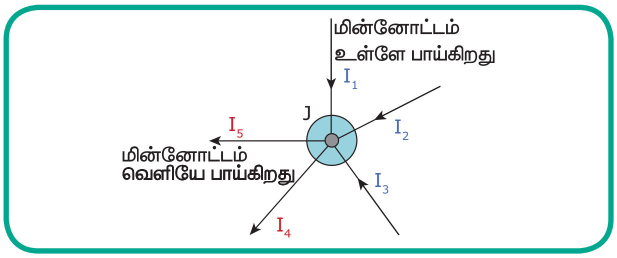
வலைப் பின்னல் சுற்றுக்களில் பாயும் மின்னோட்ட மதிப்பினை ஓமின் விதி மூலம் எளிதில் கண்டறிய இயலாது. *கிர்ச்சாஃப்* விதிகளைப் பயன்படுத்தி ஏ.சி. மற்றும் டி.சி. சுற்றுக்களில் உள்ள மின்னோட்ட மதிப்பினையும் கண்டறியலாம். கிர்ச்சாஃப் விதிகள் இரண்டு வகைப்படும் .

அவையாவன:

1. மின்னோட்ட விதி
2. மின்னழுத்த விதி

1.9.1 மின்னோட்ட விதி :

ஒரு சந்திப்பை நோக்கிப் பாயும் மின்னோட்டங்களின் கூட்டுத் தொகை, அச்சந்திப்பிலிருந்து வெளியே பாயும் மின்னோட்டங்களின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாக இருக்கும். இதுவே கிர்ச்சாஃபின் மின்னோட்டவிதி எனப்படுகிறது.



1.33 கிர்ச்சாஃபின் மின்னோட்ட விதி

படத்தில், J என்ற சந்திப்பு ஐந்து கடத்திகளின் மூலம் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் பாயும் மின்னோட்டங்கள் I_1, I_2, I_3, I_4 மற்றும் I_5 ஆகும்.

I_1, I_2, & I_3 ஆகியவை சந்திப்பை நோக்கிப் பாய்கின்றன. I_4 மற்றும் I_5 சந்திப்பிலிருந்து வெளியே பாய்கின்றன. கிர்ச்சாஃபின் மின்னோட்ட விதியின்படி

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

i.e., சந்திப்பை நோக்கிப் பாயும் மின்னோட்டங்கள்= சந்திப்பிலிருந்து வெளியே பாயும் மின்னோட்டங்கள்.

அதாவது;

$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$. இதுவே கிர்ச்சாஃபின் மின்னோட்ட விதி சமன்பாடு ஆகும்.

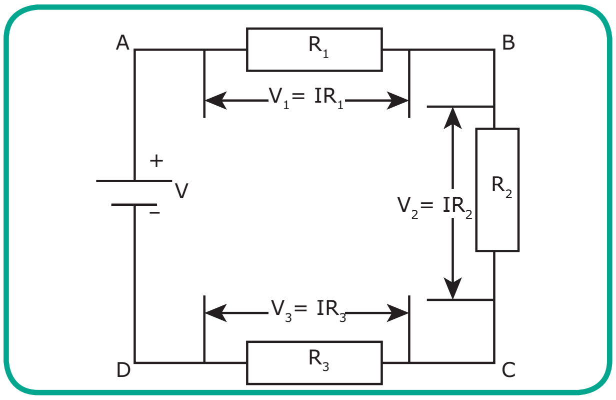
1.9.2 மின்னழுத்த விதி (Voltage Law):

ஒரு தொடர் மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு மின்தடையில் ஏற்படும் மின்னழுத்த வீழ்ச்சிகளின் கூட்டுத் தொகை, வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

ஒரு முற்றுப்பெற்ற மின்சுற்றில் ஏற்படும் மின்னழுத்த வீழ்ச்சிகளின்கூட்டுத்தொகை வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். இதுவே கிர்ச்சாஃப்பின் மின்னழுத்த விதி (சுருக்கமாக KVL) எனப்படுகிறது.

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$



படம் 1.34s கிர்ச்சாஃபின் மின்னழுத்த விதி

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 15 12/29/2022 4:50:22 PM

1.10 மின்தேக்கி (CAPACITOR)

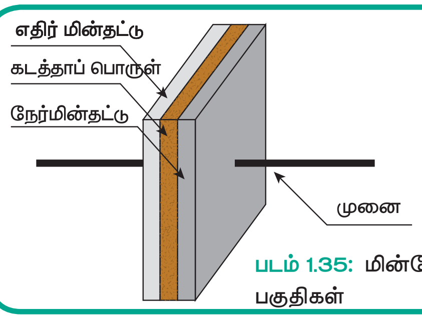
மின்தேக்கி என்பது மின்சக்தியைத் தன்னுள் தேக்கி வைத்துக் கொண்டு தேவையான பொழுது வெளியேற்றும் ஒரு மின்னணுவியல் பொருள் ஆகும். மின்தேக்கியை ஆங்கிலத்தில் Capacitor என அழைக்கிறோம்.

இதன் அலகு ஃபாரட் ஆகும் . ஃபாரட் மிகப் பெரிய அலகு ஆகும். சிறிய அலகுகள் மைக்ரோ ஃபாரட் (μF) பைகோ ஃபாரட் (pF) மற்றும் நானோ ஃபாரட் (nF)

படம் 1.35 ல் மின்தேக்கியின் உட்கட்டமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்சக்தியைத் தேக்கும் திறனை மின்தேக்குத்திறன் (capacitance) என்றும், மின்சக்தியைத் தேக்கும் பொருளை மின்தேக்கி என்றும் அழைக்கிறோம். மின்தடைகளைப் போலவே, மின்தேக்கிகளும் 5 முதல் 20% அனுமதிக்கப்பட்ட ஏற்றத்தாழ்வுடன் தயாரிக்கப்படுகிறது.

1.10.1 அமைப்பு

படத்தினை நன்கு கவனிக்கவும். இரு கடத்திகளுக்கு நடுவே ஓர் கடத்தாப் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கடத்தாப் பொருளை, கடத்தா ஊடகம் (dielectric medium) என்றும் கடத்திகளை மின்வாய்கள்(Electrodes) என்றும் அழைக்கிறோம்.



படம் 1.35: மின்தேக்கியின் பகுதிகள்

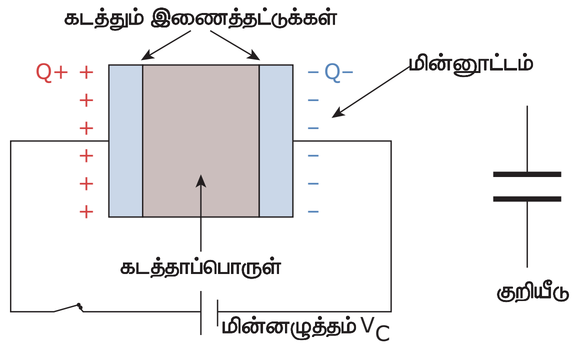
இதில் பயன்படுத்தப்படும் கடத்தாப்–பொருளின் பெயரைக் கொண்டு மின்தேக்கியின் வகைகள் (எ.கா., காகித மற்றும் மைக்கா மின்தேக்கிகள்) பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

1.10.2 மின்தேக்கி வேலை செய்யும் விதம்

படம் 1.36 ல் ஒரு மின்தேக்கி மின்சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

மின்னேற்றம்

மின்தேக்கி ஒரு மின்கலத்துடன் சாவி மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சாவி "S" ஐ இயக்கினால் மின்னோட்டம் பாயும். இதனால் , "A " முனை நேர் மின்னேற்றமும் (Positive charge) B முனை எதிர் மின்னேற்றமும் பெறுகிறது. மொத்தத்தில் கடத்திகளில் மின்புலம் ஏற்படுகிறது. இந்நிகழ்வு மின்னேற்றம் (Charging) எனப்படுகிறது. முழுவதும் மின்னேற்றம் அடைந்ததும் அதன் மின்னழுத்தம் வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். அதன் பின் மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயாது. கடத்திகளில் உள்ள மின்னேற்றத்தின் அளவானது, கடத்தாப் பொருளின் தன்மை, கடத்திகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி மற்றும் மின்கலத்தின் மின்னழுத்தத்தைப் பொறுத்தும் அமைகிறது.



படம் 1.36 மின்சுற்றில் மின்தேக்கி

மின்னிறக்கம்

மின்னேற்றம் அடைந்த அம்மின்தேக்கியை அச்சுற்றிலிருந்து நீக்கிய பின்பு, ஒரு பளுவுடன் இணைத்தால், தேங்கியிருந்த மின்சக்தி முழுவதும் காலியாகி விடும். இச்செயல்பாடு, மின்னிறக்கம் எனப்படுகிறது.

1.10.3 கடத்தா ஊடக வலிமை (Dielectric strength)

கடத்தாப்பொருளானது, அதற்கு பாதிப்பில்லாத அளவிற்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டினைத் தாங்கும் திறன் கடத்தா ஊடக வலிமை (Dielectric strength) எனப்படுகிறது.

1.10.4 மின்தேக்கிகளின் செயல்பாடுகள்

1. பக்க இணைப்பில் இணைத்தால் , இது டி.சி. மின்சக்தியைத் தேக்கி வைக்கும்.
2. தொடரிணைப்பில் இணைத்தால் , இது டி.சி. மின்சாரத்தைத் தடுக்கும்.
3. இது ஏ.சி. மின்சாரத்தை அடுத்த சுற்றுடன் இணைக்கும் (coupling) ஆனால் டி..சி. மின்சாரத்தைத் தடுக்கும் (blocking).

4 பளுவுடன் இணைத்தால் மின்னிறக்கம் அடைந்துவிடும்.
5 இது தேவையற்ற அலைகளை மாற்றுப்பாதை (by passing) மூலம் தரையிடுகிறது.
6 பக்க இணைப்பில் இணைத்தால், துடிப்பு கலந்த டி.சி. யில் உள்ள சிற்றலைகளை வடிகட்டி, தூய்மையான டி.சி., மின்சாரத்தைக் கிடைக்கச் செய்கிறது.
7 தேவையற்ற அலைகளைத் துண்டிக்கிறது (decoupling).
8 அலையாக்கிச் சுற்றுக்களில், வெவ்வேறு விதமான அதிர்வெண் அலைகளை உற்பத்தி செய்வதில் சுருளுடன் இணைந்து மின்தேக்கிகளும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.
9 தற்காலங்களில், மிக அதிக மதிப்புடைய மின்தேக்கிகள் (ஃ பாரட் மதிப்பிலுள்ள அல்ட்ரா மின்தேக்கிகள்) மின்கலங்களுக்கு மாற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அல்ட்ரா மின்தேக்கிகள் வேகமாக மின்னேற்றம் அடையும் தன்மை உடையது.
10 தற்காலங்களில் செல்லிடபேசி தொடுதிரைகளில் மின் தேக்கு தொடுதிரை (capacitive touch screen) ஆகப் பயன்படுகிறது

1.10.5 மின்தேக்குத்திறன் (Capacitance)

மின்சக்தியைத் தேக்கி வைக்கும் திறன் மின்தேக்குத்திறன் (Capacitance) எனப்படுகிறது.

மின்தேக்குத்திறன் (C) என்பது மின்னேற்றம் (Q– கூலும் என்ற அலகால் அளக்கப் படுகிறது) மற்றும் கடத்திகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$\therefore C = Q/V$ மின்தேக்குத்திறன் (C) = $\frac{\text{மின்னேற்றம் (Q)}}{\text{மின்னழுத்தம் (V)}}$

ஒரு கூலும் = 6.2×10^{18} எலக்ட்ரான்கள்

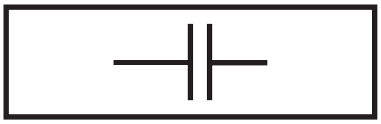
1.10.6 மின்தேக்கியின் வகைகள்

மின்தேக்கிகள் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. மாறா மின்தேக்கிகள் (Fixed Capacitors)
2. மாறும் மின்தேக்கிகள் (Variable Capacitos)

மாறா மின்தேக்கிகள் (Fixed capacitors)

மின்தேக்குத் திறன் மதிப்பை மாற்ற இயலாத வகை மின்தேக்கிகள், மாறா மின்தேக்கிகள். எனப்படுகிறது. இதன் குறியீடு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



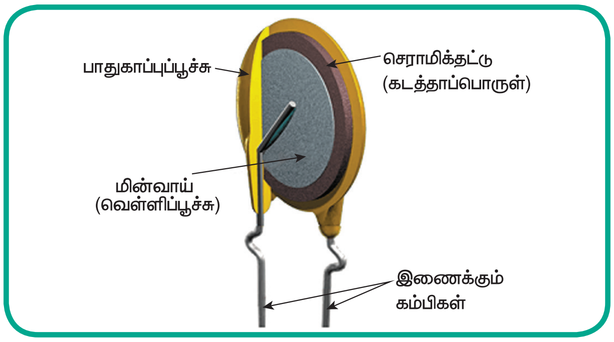
படம் 1.37

மாறா மின்தேக்கியின் வகைகள்

1. காகித மின்தேக்கிகள்
2. மைக்கா மின்தேக்கிகள்
3. பாலியஸ்டர் மின்தேக்கிகள்
4. செராமிக் மின்தேக்கிகள்
5. பசை மின்தேக்கிகள்
   (துருவம் மற்றும் துருவமில்லா வகைகள்)
6. டேண்டலம் மின்தேக்கிகள்
   (உலோக ஃபிலிம் மின்தேக்கிகள்)
7. SMD மின்தேக்கிகள்
8. மீ மின்தேக்கிகள் (அல்ட்ரா (அ) சூப்பர்) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செராமிக் மின்தேக்கிகள் (Ceramic Capacitors)

இதில் செராமிக் துகள்கள் மின்கடத்தாப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் இருபுறமும் வெள்ளிப்பூச்சு கொடுக்கப்படுகிறது. இது பார்ப்பதற்கு வட்டு போல் இருப்பதால், வட்டு மின்தேக்கி (Disc capacitor) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.38 செராமிக் மின்தேக்கி

இந்த மின்தேக்கிகள் 100 pF முதல் குறைந்த மதிப்பு μF வரையிலும், மின்னழுத்த வரம்பு 16 V முதல் 200 V வரையிலும் கிடைக்கின்றன. மேலும் இவ்வகை மின்தேக்கிகள் வெப்பநிலை மாற்றத்தால் பாதிக்கப்படாமல் இருக்கும்.

பயன்கள்

1. தடுத்தல்
2. இணைத்தல்
3. துண்டித்தல்
4. உயர் அதிர்வெண்ணினை வடிகட்டுதல்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 17 12/29/2022 4:50:23 PM

மதிப்பினைக் கண்டறிதல்

Figure 1.39

படம் 1.39ல் மின் தேக்கிகளின் மதிப்பு 102 மற்றும் 103 எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

102 என்றால் 10 X 10^2= 1000pF

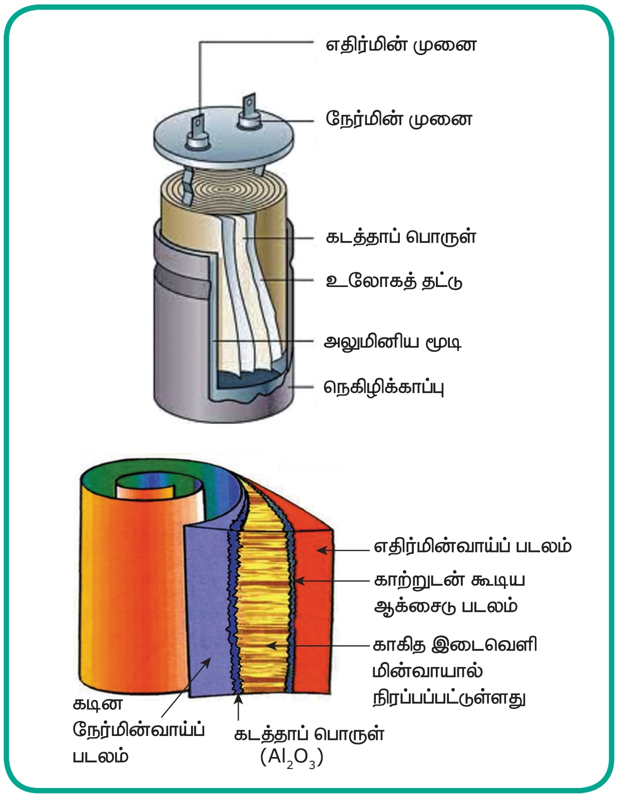
= 1 கிலோ பிகோ ஃபாரட் = 1kpF

103 என்றால் 10 X 10^3=10,000pF

= 10 கிலோ பிகோ ஃபாரட் = 10kpF

பசை மின்தேக்கிகள் (Electrolytic Capacitors)

படம் 1.40 ல் பசை மின்தேக்கி காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.40 பசை மின்தேக்கிகள்

இவற்றில் அலுமினியம் ஆக்சைடு கடத்தாப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுத்தமான அலுமினியத் தாளானது நேர்மின்வாயாகச் (anode) செயல்படுகிறது. பசை வடிவிலான அலுமினியம்

கடத்தாப்பொருளின் மேல் பூசப்பட்டு எதிமின்வாயாகச் (cathode) செயல்படுகிறது.

முன்னெச்சரிக்கைகள்

இம் மின்தேக்கியின் மேல் −முனை குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு முனை + முனையாகும்.

டி.சி. மின்னழுத்தத்துடன் இணைக்கும் பொழுது துருவங்கள் பார்த்து இணைக்க வேண்டும். டி.சி.யின் + முனை, மின்தேக்கியின் + முனையுடனும், டி.சி.யின் – முனை, மின்தேக்கியின் – முனையுடனும், இணைத்தல் வேண்டும்.

எச்சரிக்கை:

பசை மின்தேக்கிகளை துருவங்கள் மாற்றி இணைக்கக் கூடாது. அவ்வாறு இணைத்தால் மின்தேக்கி வெடித்துச் சிதறிவிடும்.

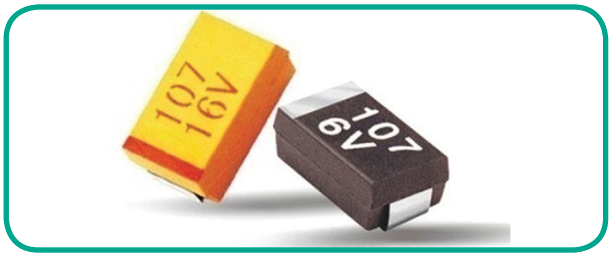
பயன்படுத்தப்படும் மின்தேக்கி மதிப்புகள் 0.47 mfd லிருந்து 4700 mfd வரை மின்னழுத்த வரம்பு 3 V லிருந்து 500V வரை

பயன்கள்:

1. வடிகட்டப் பயன்படுகிறது
2. (இன்வெர்ட்டர்) பயன்படுகிறது.
3. புகைப்படமெடுக்கத் தேவைப்படும் பளீர் ஒளியை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது.

SMD வகை மின்தேக்கி

இவ்வகை மின்தேக்கி நேரடியாக, அச்சிட்ட சுற்றுப்பலகைகளில் உள்ள தாமிரப் பற்ற வைப்பு முனைகளில் பற்ற வைக்கப்படுவதால், SMD வகை மின்தேக்கி என அழைக்கப்படுகிறது. படம் 1.41ss ல் இவ்வகை மின் தேக்கி காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.41 SMD மின்தேக்கி

மீ (Ultra) மின்தேக்கி

இது அதிக மதிப்புடைய ஆனால் குறைந்த மின்னழுத்த வரம்பினை உடைய ஒரு வகை மின்தேக்கியாகும். இது ஒரு இரட்டைப் படலங்கள் கொண்ட மின்தேக்கியாகும். இது சூப்பர் மின் தேக்கி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கரியை மின்வாய்களாகக் கொண்டது.

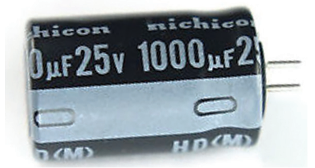
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 18 12/29/2022 4:50:23 PM

இது சாதாரண வகை பசை மின் தேக்கிகளை விட 10 முதல் 100 மடங்கு மின் சக்தியை சேமித்து வைக்கும். இது மின்கலங்களை விட அதிவேகமாக மின்னேற்றமும் , மின்சாரத்தை வழங்கவும் முடியும். இதன் மூலம், திரும்ப மின்னேற்றம் செய்யும் வகை மின்கலங்களை (Rechargeable batteries) விட அதிக தடவை மின்னேற்றம் மற்றும் மின்னிறக்கம் செய்யலாம்.

பயன்கள்

டிசி மூலம் இயங்கும் மகிழுந்துகள் (cars), பேருந்துகள் (buses), தொடர்வண்டி (train) பளுதூக்கிகள்(cranes), நகர்விகள் (elevators) மற்றும் கணினிகளில் நிலையான ரேம் (static RAM) ஆகவும் பயன்படுகிறது.

இயங்கு மின்னழுத்தம்



படம் 1.42 (அ) இயங்கு மின்னழுத்தம்

படம் 1.42(அ) ல் மின்தேக்கியில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் மின்னழுத்தம் அதற்கு அளிக்கப்பட வேண்டிய அதிகப் பட்ச மின்னழுத்தம் ஆகும். ஆனால் அதில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு மின்னழுத்தம் மட்டுமே அளிக்கப்பட வேண்டும். எ.கா. 1000 mfd/25V மின்தேக்கிக்கு அதிகபட்சம் 16V மின்னழுத்தம் அளிப்பது மின்தேக்கிக்குப் பாதுகாப்பானதாகும்.

மாறும் மின்தேக்கிகள் (Variable Capacitors)

படம் 1.42 (ஆ)

குறிப்பிட்ட வரையறைக்குள் மின்தேக்கும் திறன் மதிப்பைமாற்றி அமைக்கப்படும் வகை மின்தேக்கிகள், மாறும் மின்தேக்கிகள் எனப்படுகிறது.

இப்பகுதியில் பல்வேறு விதமான வேறுபடும் மின்தேக்கிகளைப் பற்றி படிக்கவிருக்கிறோம்.

இதன் குறியீடு படம் 1.42 (ஆ) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

குழு மின்தேக்கி

இதனுள் இரண்டு வேறுபடும் மின்தேக்கிகள் உள்ளதால் குழு மின்தேக்கி எனப்படுகிறது.

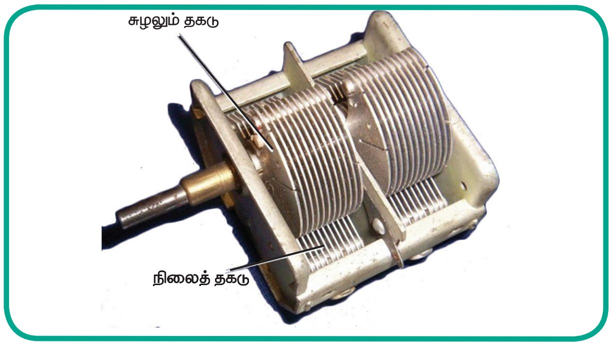
இது இரண்டு வகைப்படுகிறது.

1. குழு மின்தேக்கி (உலோக வகை)
2. குழு மின்தேக்கி (நெகிழி வகை)

குழு மின்தேக்கி (உலோக வகை)

படம் 1.43 ல் குழு மின்தேக்கி (உலோக வகை) காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் காற்று கடத்தாப் பொருளாக உள்ளது. இதில் இரண்டு தொகுதித் தகடுகள் இருக்கும். ஒரு தொகுதி நிலையானது ஆகும். இது நிலைப்பி (Stator) எனப்படும். இன்னொரு தொகுதி, இயங்கக்கூடியதாகும். இவை இயங்கி (Rotor) எனப்படும். இயங்கி ஒரு அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அச்சினை சுழற்றும் பொழுது, அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட நகரும் தகடுகள், நிலையான தகடுகளுக்கிடையே நகர்வதால், மின்தேக்குத்திறன் மதிப்பு மாறுகிறது.

இந்த தகடுத் தொகுதிகளில் இயங்கும் தகடுகள் நிலைத் தகடுகளை விட்டு முழுவதும் வெளியில் இருந்தால், இரு தொகுதித் தகடுகளுக்–கிடையேயும் பரப்பு குறைவாக இருப்பதால் அந்த நிலையில் மின்னேற்புத்திறன் குறைவாகும். மாறாக இரண்டு தொகுதி தகடுகளில், இயங்கும் தகடுகள் முழுவதும் நிலைத்தகடுகளுக்குள் இருந்தால் அந்த நிலையில் தகடுகளின் பரப்பு அதிகமாக இருப்பதால் மின்தேக்குத்திறன் அதிகமாக இருக்கும். இதன் குறைந்த அளவு மின்னேற்புத்திறன் 49 PF அதிகபட்ச மின்னேற்புத்திறன் 500 PF. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல், இதில் இரு வேறுபடும் மின்தேக்கிகள் உள்ளன.



படம் 1.43s குழு மின்தேக்கி (உலோகம்)

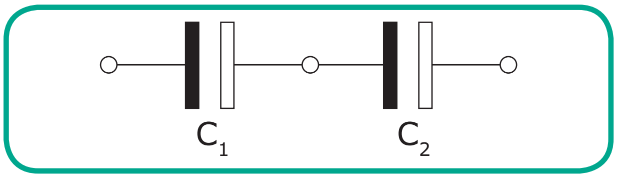
1.10.7 மின்தேக்கிகளை தொடரிணைப்பில் இணைத்தல்

இரண்டு மின்தேக்கிகளை தொடரிணைப்பில் இணைத்தால் அதன் மொத்த மின்தேக்குத்திறன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 19 12/29/2022 4:50:24 PM

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$



படம் 1.44 தொடரிணைப்பில் மின்தேக்கிகள்

கணக்கு

10 μF, 15 μF அளவுள்ள இரண்டு மின்தேக்கிகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால் மொத்த மின்தேக்குத் திறன் எவ்வளவு?

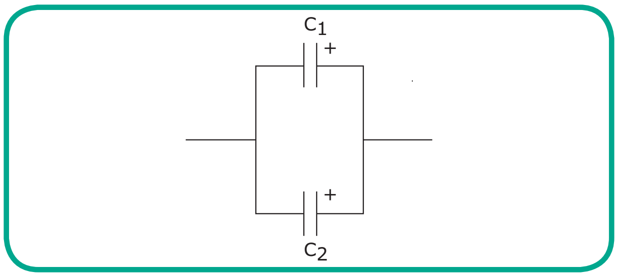
$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \qquad C = \frac{10 \times 15}{25}$$

மொத்த மின்தேக்குத் திறன் C = 6 μF

1.10.8 மின்தேக்கிகளைப் பக்க இணைப்பில் இணைத்தல்

படம் 1.45 ல் பக்க இணைப்பில் மின்தேக்கிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது.

இரண்டு மின்தேக்கிகளை பக்க இணைப்பில் இணைத்தால் அதன் மொத்த மின்தேக்குத் திறன் $C = C1 + C2$

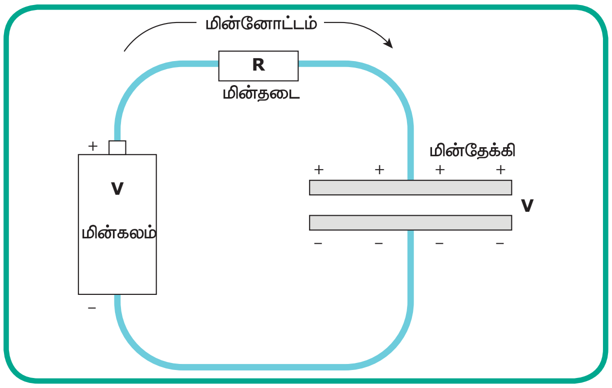


படம் 1.45 பக்க இணைப்பில் மின்தேக்கிகள்

1.10.9 டி.சி. சுற்றுகளில் மின்தேக்கியின் செயல்பாடு

படம் 1.46ல் டிசி மின்சுற்றில் மின்தேக்கியின் செயல்பாடு காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு மின்தேக்கியானது டி.சி. மின்சுற்றில் இணைக்கப்படும் போது முழுவதும் சீராக மின்தேக்கம் ஏற்படும் வரை (Charge), அதில் அதிகமாக மின்னோட்டம் ஏற்படும். மின்தேக்கிகளில் முழுவதும் மின்தேக்கம் ஏற்பட்டவுடன் மின்னோட்டம் நின்று அதன் மின்னழுத்த அளவு, சுற்றுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்திற்கு சமமாக இருக்கும். டிசி யுடன் ஒரு மின்தேக்கி தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால், டிசி யைத் தடுக்கும்.

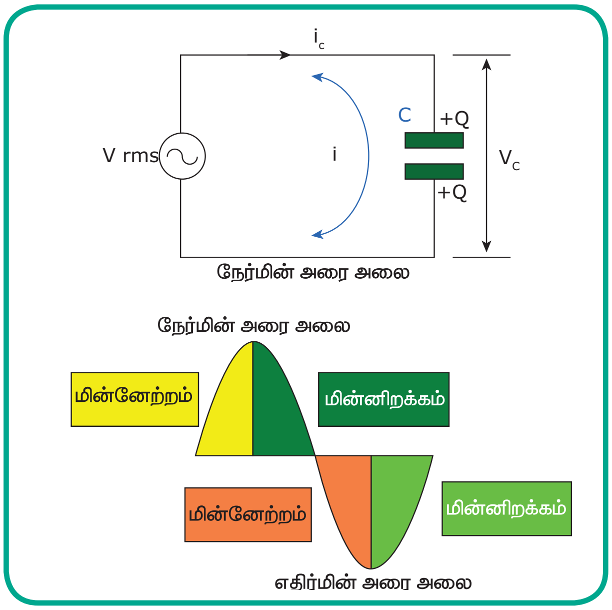


படம் 1.46 டிசி மின்சுற்றில் மின்தேக்கியின் செயல்பாடு

1.10.10 ஏ.சி. சுற்றுகளில் மின்தேக்கியின் செயல்பாடு

படம் 1.47ல் ஏசி மின்சுற்றில் ஒரு மின்தேக்கியின் செயல்பாடு காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு மின்தேக்கியானது டி.சி. மின்சுற்றில் இணைக்கப்படும் போது அதில் ஒவ்வொரு 90°லும் அதாவது முதல்கால் சுற்றில் (Quarter Cycle) மின்னேற்றமும், இரண்டாவது கால் சுற்றில் மின்னிறக்கமும் (Discharge) ஏற்படுகிறது. மீண்டும் மூன்றாவது கால்சுற்றில் மின்னேற்றமும், நான்காவது கால்சுற்றில் மின்னிறக்கமும், எதிர்த் திசையில் ஏற்படுகிறது.



படம் 1.47. ஏசி மின்சுற்றில் மின்தேக்கியின் செயல்பாடு

www.tnschoolbooks.in

கற்றல் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. மின்சாரத்தின் அடிப்படை
2. மின்சார அலகுகள்
3. ஓமின் விதி
4. கிர்ச்சாஃப் விதிகள்
5. மின் தடைகள் வேலை செய்யும் விதம்
6. மின்தேக்கிகள் வேலை செய்யும் விதம்

அருஞ்சொற் பொருள்

வ. எண்	சொற்கள்	விளக்கம்
1	ஆம்பியர்	மின்னோட்டத்தின் அலகு
2	வோல்ட்	மின்னழுத்தத்தின் அலகு
3	ஓம்	மின் தடையின் அலகு
4	ஹெர்ட்ஸ்	அதிர்வெண்ணின் அலகு
5	வாட்	மின் சக்தியின் அலகு (ஒரு வினாடியில் ஒரு ஜூலுக்குச் சமம்.)
6	நேர் திசை மின்சாரம்	ஒரு திசையில் பாயும் மின்னோட்டம்
7	மின் உருகு இழை	மிக அதிக மின்னோட்டத்திலிருந்து பாதுகாக்கும் அமைப்பு
8	மாறு திசை மின்சாரம்	குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் திசை மாறும் மின்னோட்டம்

வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1 மதிப்பெண்

1. மின்னோட்டத்தின் அலகு ______

   அ) மின்னழுத்தம் ஆ) ஆம்பியர்

   இ) ஓம்ஸ் ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை.

2. திறன் கணக்கிடப்படும் சூத்திரம்

   அ) P = I . R ஆ) P = V . I

   இ) P = V/I ஈ) P = V/R

3. இரண்டு மின்தடைகள் தொடரில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், மொத்த மின்தடையின் அளைவக் கணக்கிடுவதற்கான சூத்திரம்

   அ) R = R1 + R2 ஆ) R = R1 /R2

   இ) R = R1 X R2 ஈ) R = R1 + R2/R1

4. இரண்டு மின்தடைகள் 150Ω மற்றும்150Ω , பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், மொத்த மின்தடையின் மதிப்பு ……..

   அ) 50 Ω ஆ) 100 Ω இ) 200 Ω ஈ) 75 Ω

5. 10,00,000 Ω மதிப்புடைய மின் தடையின் வண்ணக் குறியீடுகளை கூறுக?

   அ) பழுப்பு கருப்பு பழுப்பு

   ஆ) பழுப்பு கருப்பு மஞ்சள்

   இ) பழுப்பு கருப்பு பச்சை

   ஈ) பழுப்பு கருப்பு தங்கம்

6. அலை நீளத்தின் அலகு

   அ) மைக்ரோ ஃபாரட் ஆ) ஆம்பியர்

   இ) ஓம் ஈ) மீட்டர்

7. பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மை இல்லை?

   அ) மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கும்

   ஆ) மின் தடை அதிகரிக்கும் போது மின்சக்தி அதிகரிக்கும்

   இ) மின்னழுத்தம் குறையும் போது மின்னோட்டமும் குறையும்.

   ஈ) மின் தடை குறையும் போது மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 21 12/29/2022 4:50:25 PM

8. மின்தேக்கியின் அலகு

ஆ) ஆம்பியர் இ) ஓம்ஸ்

இ) ஃபாரட் ஈ) வாட்

9. மின்தேக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் மொத்த மின் தேக்குத்திறன் கணக்கிடும் சூத்திரம்

அ) C = C1 + C2 / C1 +C2

ஆ) C = C1 + C2

இ) C = C1 + C2 / C1.C2

ஈ) C = C1– C2

10. பின்வருவனவற்றுள் ஒத்துப்போகாத ஒன்றினை எழுதுக

அ) ஓம் ஆ) கிலோ ஓம்

இ) மெகா வாட் ஈ) மெகா ஓம்

ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்

3 மதிப்பெண்கள்

1. ஓமின் விதியை வரையறு.
2. வரையறு: திறந்த சுற்று, மூடிய சுற்று
3. அடையாளக் குறியீடு வரைக.
   i) ஏசி மின்வழங்கி
   ii) டிசி மின்வழங்கி
   iii) மின்தடை
4. மின்தடை என்றால் என்ன?
5. மின்தடையின் ஏற்றத்தாழ்வு என்றால் என்ன?
6. 100 Ω, 150 Ω மதிப்புள்ள மின்தடைகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால் மொத்த மின்தடை எவ்வளவு?.
7. 15 Ω, 10 Ω மதிப்புள்ள மின்தடைகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டு 50V கொடுக்கப்பட்டால் சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவினைக் கணக்கிடுக
8. விரிவாக்கம் கூறு i) NTC ii) PTC iii) PCB
9. சிறு குறிப்பு எழுதுக

   i) SMD மின்தேக்கி ii) மீ மின்தேக்கி (Ultra capacitor)
10. மாறும் மின் தேக்கி என்றால் என்ன? அடையாளக் குறியீடு வரைக.

கீழ்க்கண்ட வினாக்களை அரைப் பக்க அளவில் விளக்குக.

5 மதிப்பெண்கள்

1. கம்பியால் சுற்றபடும் வகை மின்தடையின் உட்கட்டமைப்புப் படம் வரைந்து விளக்குக.
2. கரிம மின் தடைகள் பற்றி படத்துடன் விவரிக்கவும் .
3. மின்தேக்கிகளை தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பில் இணைத்து விளக்குக
4. பசை மின்தேக்கிகள் பற்றி படத்துடன் விவரிக்கவும்.

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவாக விடையளிக்கவும்

10 மதிப்பெண்கள்

1. மின்தடைகள் தொடர் இணைப்பு முறை மற்றும் மின்தடைகள் பக்க இணைப்பு முறை விளக்குக
2. மின்தடையின் வண்ணக் குறியீடை அட்டவணைப்படுத்தி இரு உதாரணத்துடன் விளக்கு
3. கிர்ச்சாஃப் விதிகளை விளக்கவும்
4. மின்தேக்கியின் செயல்பாடுகளைப் பட்டியலிடுக.

விடைகள்

1) ஆ	2) ஆ	3) அ	4) ஈ	5) இ
6) ஈ	7) ஆ	8) இ	9) ஆ	10) இ

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP01_2022.indd 22 12/29/2022 4:50:25 PM

www.tnschoolbooks.in

பாடம் 2

மின்னியல் சாதனங்கள் (Electrical Devices)

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. மின்கலங்கள், மின்தூண்டிகள், மின்மாற்றிகள், சாவிகள் மற்றும் மின் உருகு இழைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. ஒலிவாங்கி மற்றும் ஒலிப்பானின் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பல மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் வீட்டு உபயோகச் சாதனங்களைப் (மோட்டார் பம்ப், மின்தேய்ப்புப் பெட்டி, மின் அம்மி(Mixie), மின்சலவை இயந்திரம், தொலைக்காட்சி, தடையில்லா மின்வழங்கி(UPS) போன்றவை) பயன்படுத்துகிறோம்.

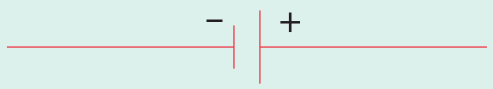
இதன் அடிப்படை செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளும் பொருட்டு இப்பாடத்தில் மின்னியல் சாதனங்களான

1. மின்கலங்கள்
2. மின்தூண்டிகள்
3. மின்மாற்றிகள்
4. சாவிகள் மற்றும் மின்உருகு இழைகள் ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வோம்.

2.1 மின்கலங்கள் (CELLS)

மின்கலங்கள் இரசாயன சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றித் தருகின்றன. மின்கலங்களின் தொகுப்பு 'பேட்டரி' எனப்படுகிறது.

மின்னியல் மற்றும் மின்னணு சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலத்தின் அடையாளக் குறியீடு கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.1 மின்கலத்தின் அடையாளக் குறியீடு

மின்கலத்தில் உள்ள இரண்டு வகையான மின் வாய்கள் (Electrodes) மற்றும் மின்பகு திரவம் (Electrolytes) ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் இரசாயன வினை மூலம் மின்னழுத்தத்தை உண்டாக்குவதே மின்கலத்தின் வேலையாகும். இதில் ஒரு மின்வாய் நேர் மின் முனையாகவும் (+ve terminal) மற்றொரு மின்வாய் எதிர் மின் முனையாகவும் (–ve terminal) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.1.1 மின்கலங்களின் வகைப்பாடு

மின்கலங்கள் இரண்டு முறையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை,

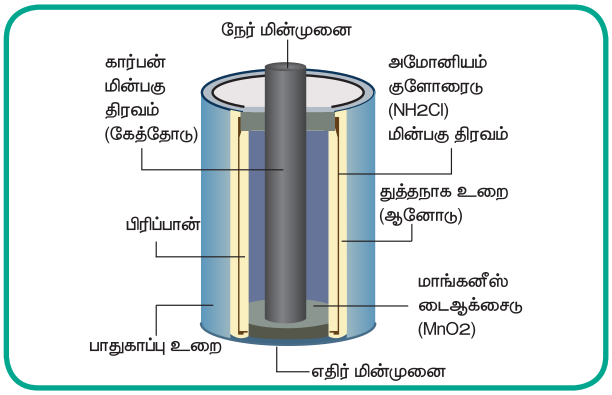
1. முதன்மை மின்கலங்கள்
2. துணை மின்கலங்கள்

முதன்மை மின்கலங்கள் (Primary cells)

சில வகை மின்கலங்கள்,அதன் இரசாயன சக்தியை இழந்து விட்டால் அவற்றை மறுபடியும் சக்தியூட்ட இயலாது. இந்த வகை மின்கலங்கள் முதன்மை மின்கலங்கள் எனப்படும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 23 12/29/2022 4:51:11 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 2.2 முதன்மை மின்கலத்தின் அமைப்பு

அல்கலைன் மின்கலம் (Alkaline Cell), லித்தியம் மின்கலம் (Lithium cell), சின்க்–கார்பன் மின்கலம் (Zinc – carbon Cell) அல்லது உலர் மின்கலம் (Dry cell) போன்றவை முதன்மை மின்கலங்கள் ஆகும்.

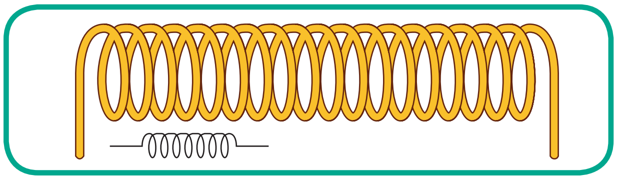
துணை மின்கலங்கள் (Secondary Cells)

சில வகை மின்கலங்களை அவை தன்னுடைய இரசாயன சக்தியை இழந்த பின்பும் மீண்டும் அவற்றை மின்னேற்றம் (Charge) செய்து பயன்படுத்த முடியும். இவ்வகை மின்கலங்கள் துணை மின்கலங்கள் எனப்படும்.

ஈய அமில மின்கலம் (Lead Acid Cell), லித்தியம் அயனி மின்கலம் (Lithium Ion Cell), நிக்கல் கேட்மியம் மின்கலம் (Nickel Cadmium Cell) போன்றவை துணை மின்கலங்களாகும்.

2.2 மின்தூண்டி (INDUCTOR OR COIL)

மின்தூண்டி என்பது மின்னணு சுற்றுகளில் பயன்படும் ஒரு மந்த உறுப்பாகும்(Passive component). இது காந்த விசையை சேகரித்து வைத்துக் கொண்டு, தேவையான போது வெளியிடும் அமைப்பாகும். மின்தூண்டி என்பது செம்புக் கம்பியை (Copper wire), ஒரு உள்ளகத்தின் (core) மேல் சுற்றும் அமைப்பாகும்.



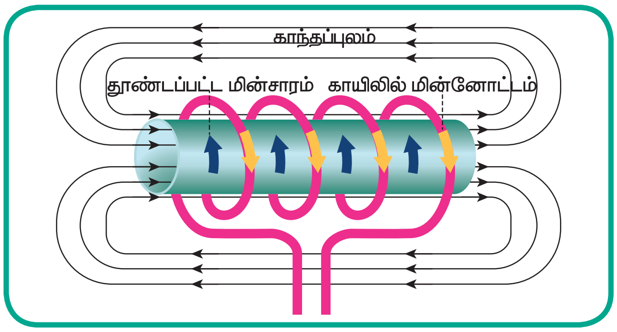
படம் 2.3 மின்தூண்டி

2.2.1 மின்தூண்டும் திறன் (Inductance)

ஒரு மின்தூண்டியின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும் போது அதைச் சுற்றி காந்த மண்டலம் உண்டாகிறது. இந்த காந்த மண்டலமானது சுய தூண்டல் மின்காந்த விசை (Self – EMF) மூலம் ஏற்படும் மின்சாரத்தை எதிர்க்கும் தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. மின்சாரத்தில் ஏற்படும் இந்த எதிர்ப்புத் தன்மைக்கு மின்தூண்டும் திறன் (Inductance) என்று பெயர். இதன் அலகு 'ஹென்றி' ஆகும்.

2.2.2 மின்காந்த விசை (Electromagnetic Force)

மின்னூட்டத் துகள்களுக்கும், மின் மற்றும் காந்த விசையின் ஒருங்கிணைப்பிற்கும் இடையில் ஏற்படும் விசைக்கு 'மின் காந்தவிசை' என்று பெயர்.



படம் 2.4 மின்காந்த விசை

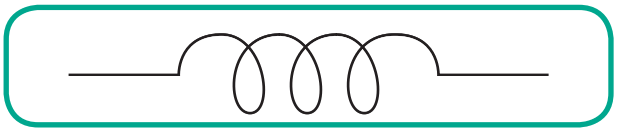
2.2.3 மின்தூண்டியின் வகைகள்

மின்தூண்டியை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மாறா மின்தூண்டிகள்
2. மாறும் மின்தூண்டிகள்

மாறா மின்தூண்டிகள்

மதிப்பை மாற்ற முடியாத மின்தூண்டிகள் 'மாறா மின்தூண்டிகள்' ஆகும்.



படம் 2.5 மாறா மின்தூண்டி

மாறா மின்தூண்டிகளை உள்ளகத்தின் (core) அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை,

1. காற்று உள்ளக மின்தூண்டிகள் (Air core coil)
2. இரும்பு உள்ளக மின்தூண்டிகள் (Iron core coil)
3. இயற்காந்த இரும்பு உள்ளக மின்தூண்டிகள் (Ferrite core coil)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 24 12/29/2022 4:51:11 PM

மாறும் மின்தூண்டிகள் (Variable inductors)

மாறும் மின்தூண்டிகளில் அதன் மதிப்பை மாற்றலாம். இவ்வகை மின்தூண்டிகள், இயைவு சுற்றுகளில் அதன் மின்தூண்டும் திறனைக் குறைந்த மதிப்பிலிருந்து அதிக மதிப்புக்கு மாற்றப் பயன்படுகின்றன.

2.2.4 தொடர் சுருள் (Relay)

தொடர்சுருள் என்பது குறைந்த மின்னோட்டத்தின் மூலம் அதிக மின்னோட்டம் பாயும் சுற்றுகளைத் துண்டிக்க அல்லது இணைக்கப் பயன்படும் ஒரு மின்காந்த சாவி ஆகும்.

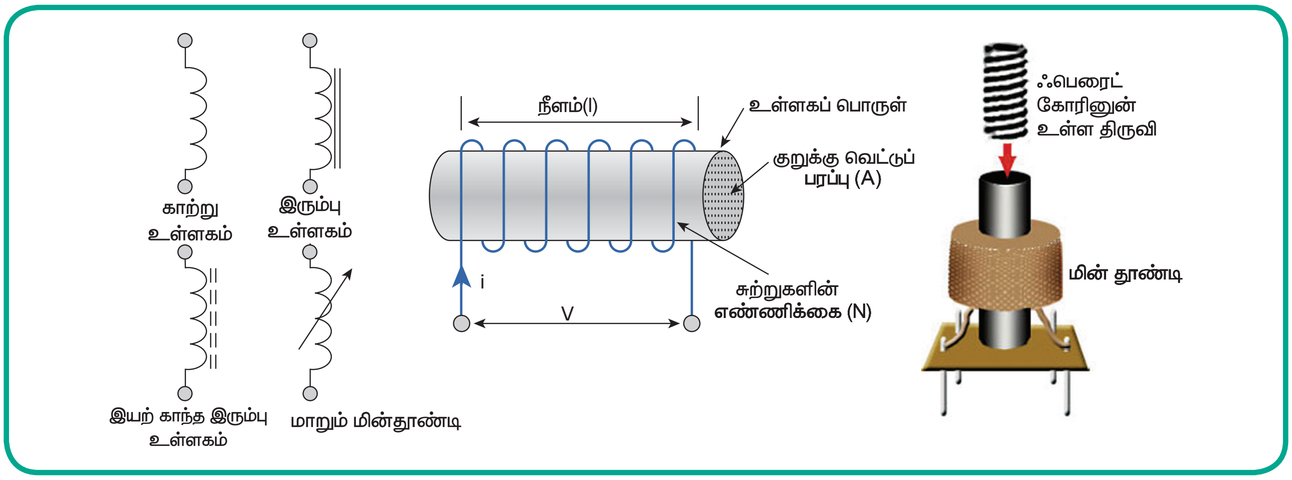
இதன் உள்ளே உள்ள கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும் போது மின்காந்தப் புலம் உருவாகி, அதன் விளைவாக சிறிய இரும்புத் தண்டு (Lever) இழுக்கப்படுவதன் மூலம் இந்தச் சாவி செயல்படுகிறது. இந்த தொடர்சுருள் சாவிகள் (Relay switches) குறைந்த மின்சக்தி சுற்றுகளில், இயக்க/நிறுத்த சாவிகளாகப் (ON/OFF switch) பயன்படுகின்றன.

பயன்கள்: தொடர்சுருள் சாவிகள் மின் நிலைநிறுத்திகள் (Stabilizers), தடையில்லா மின்வழங்கிகள் (UPS) மற்றும் மூன்று கட்ட நிலை மாற்றிகள் (Three phase change over switches) போன்றவற்றில் பயன்படுகின்றன.

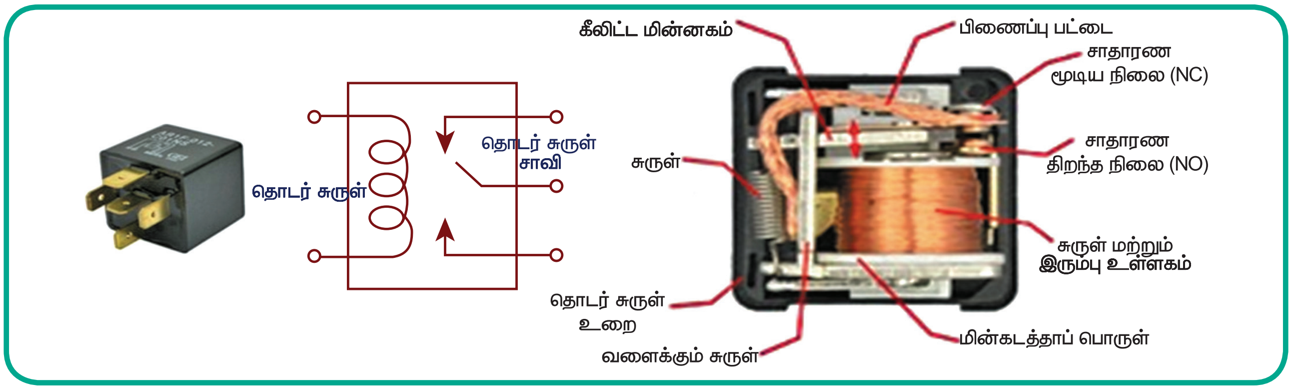
2.2.5 ஏ.சி. டி.சி. – சுற்றுகளில் மின் தூண்டியின் செயல்பாடு

ஏ.சி. சுற்றுகளில் மின்தூண்டியின் செயல்பாடு

ஏ.சி. மின்சுற்றுகளில் மின்னோட்டம் தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டே இருப்பதால், பின்னோக்கு மின்னியக்குவிசை தொடர்ந்து இருக்கிறது. இந்த பின்னோக்கு மின்னியக்குவிசை ஆனது மின்னோட்டத்தில் உண்டாகும் அதிர்வெண் மாற்றங்களையும் (Frequency), மின்தூண்டியின் உள்ளகத்தைப் (Core) பொருத்தும் அமைகிறது. இவ்வாறு ஏசி சுற்றுகளில் உள்ள மின்தூண்டிகளுக்கு சாதாரணத் தடை மட்டுமல்லாமல் இந்த பின்னோக்கு மின்னியக்குவிசை காரணமாக உண்டாகும் தடையும் சேர்ந்து அமைகிறது. இவ்வாறு மாறு மின்னோட்டத்தின் காரணமாக உண்டான இவ்விரு தடைகளின் மொத்த



படம் 2.6 மாறும் மின்தூண்டிகள்



படம் 2.7 தொடர் சுருள்

விளைவை "மின்தூண்டியின் மறுப்புத்திறன்" (Inductive Reactance) என்கிறோம்.

மின்தூண்டியின் மறுப்புத்திறன் $X_L = 2\pi fL$

இதில் $\pi = 3.14$

f = AC அதிர்வெண்

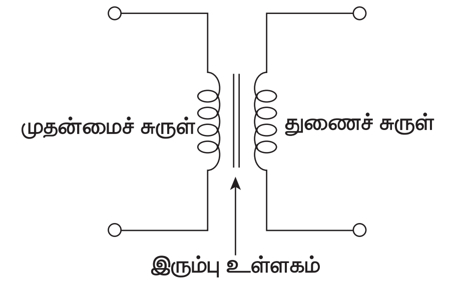
L = இன்டக்டன்ஸ்

டி.சி சுற்றுகளில் மின்தூண்டியின் செயல்பாடு

டி.சி. சுற்றுகளில் சாவியை இயக்கியவுடன் ஏற்படும் பின்னோக்கு மின்னியக்குவிசை (Back EMF) சுற்றில் உண்டாகும் மின்னோட்டத்தை எதிர்க்கிறது. நிலையான காந்தப்புலத்தைப் பெற்றவுடன் இந்த பின்னோக்கு மின்னியக்குவிசை மறைந்து விடுகிறது. அதாவது சாவியை (Switch) இயக்கிய அந்த மிகக் குறுகிய காலத்திற்கு மட்டுமே பின்னோக்கு மின்னியக்கு விசை செயல்பட்டு அதன் மின்தூண்டும் தன்மை இருக்கும். அதாவது டி.சி சுற்றுகளில் மின்தூண்டி வெறும் மின்தடை தன்மையை (Resistance) மட்டுமே பெற்றிருக்கும். அதை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டியதில்லை.

2.3 மின்மாற்றிகள் (TRANSFORMERS)

மின்மாற்றி என்பது முதன்மை மற்றும் துணைச் சுருள்களைக் கொண்ட ஒரு சாதனமாகும். மின்சக்தியானது முதன்மைச் சுருளிலிருந்து துணைச் சுருளிற்கு பரஸ்பர தூண்டுதல் (Mutual Inductance) கொள்கையின் அடிப்படையில் மாற்றப்படுகிறது.

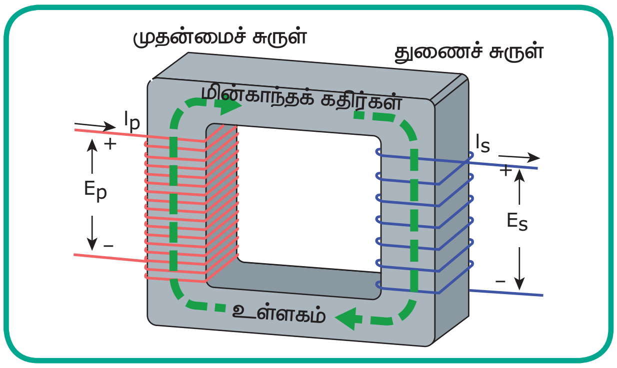


படம் 2.8 மின்மாற்றியின் அடையாளக் குறியீடு

வரலாறு: முதன் முதலில் 1880 ஆம் ஆண்டு வணிக ரீதியிலான மின்மாற்றி "வில்லியம் ஸ்டான்லி" என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இவர் "ஜார்ஜ் வெஸ்டிங்ஹவுஸ்" என்பவரின் கீழ் பணி செய்தபோது E–வடிவ இரும்பு தகடு உள்ளகத்தின் மீது சுற்றப்பட்ட சுற்றுகளின் அமைப்பை பயன்படுத்தி உயர்வடுக்கு மற்றும் தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றிகளுக்கு இடையேயான வித்தியாசத்தைக் கண்டறிந்தார்.

2.3.1 மின்மாற்றியின் அமைப்புக் கொள்கை

மின்மாற்றி என்பது ஒரு முதன்மைச் சுருளையும் (Primary Coil), ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துணைச் சுருள்களையும் (Secondary Coils) கொண்ட ஒரு நிலையான சாதனமாகும். இது 'மின்காந்தத் தூண்டல்' தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. மின்சக்தியானது முதன்மைச் சுருளில் காந்த சக்தியாக மாற்றப்படுகிறது.



படம் 2.9 மின்மாற்றி

இந்த காந்த சக்தி பரஸ்பரத் தூண்டல் அடிப்படையில் துணைச் சுருளில் மின்னியக்குவிசையைத் (EMF) தூண்டுகிறது.

முதன்மைச் சுருளில் செல்லும் மாறு மின்னோட்டம் ஆனது மாறும் தன்மையுள்ள காந்த மண்டலத்தைத் துணைச் சுருளில் உண்டாக்குகிறது. இந்த மாறும் காந்த மண்டலம், துணைச் சுருளை வெட்டி, அதில் ஒரு மின்னியக்குவிசையை ஏற்படுத்துகிறது. முதன்மைச் சுருளில் நேர் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால் மின்சார ஓட்டம் மாற்றம் அடைவதில்லை. ஆதலால் மாறாத காந்த மண்டலம் உண்டாகிறது. இதன் காரணமாகத் துணைச் சுருளில் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படுவதில்லை. எனவே மின்மாற்றி ஆனது மாறு திசை மின்னோட்டத்தில் (AC)ஆக மட்டுமே செயல்படும்.

2.3.2 சுற்றுகளின் விகிதம் (Turns Ratio)

ஒரு மின்மாற்றியில் முதன்மைச் சுருளின் மின்னழுத்தத்திற்கும், துணைச் சுருளின் மின்னழுத்தத்திற்கும் உள்ள விகிதம், முதன்மைச் சுருளின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கைக்கும்,

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 26 12/29/2022 4:51:14 PM

www.tnschoolbooks.in

அட்டவணை 2.1: மின்மாற்றியின் வகைகள்		
சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை	**உள்ளக வகை**	**பயன்**
● உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி	● காற்று உள்ளக மின்மாற்றி	● ஆர்.எஃப் மின்மாற்றி
● தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி	● இரும்பு உள்ளக மின்மாற்றி	● ஐ.எஃப் மின்மாற்றி
● தனி அடுக்கு (ஐசோலேட்டிங்) மின்மாற்றி	● இயற் காந்த இரும்பு உள்ளக மின்மாற்றி	● ஆடியோ மின்மாற்றி

துணைச்சுருளின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதத்திற்கு சமமாக இருக்கும். அதாவது ,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

ஒரு மின்மாற்றியில் ஒவ்வொரு சுற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின்னழுத்தத்தை ஏற்கும் திறனுடையவை. இதுவே மின்மாற்றியின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை/வோல்ட் (Turns Per Volt) ஆகும். உதாரணமாக, முதன்மைச் சுருளில் ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்தத்துக்கு 5 சுற்றுகள் தேவைப்பட்டால், 220 வோல்ட் மின்னழுத்தமுள்ள ஏ.சியை ஏற்க அதில் 220 × 5 = 1100 சுற்றுகள் இருக்கும்.

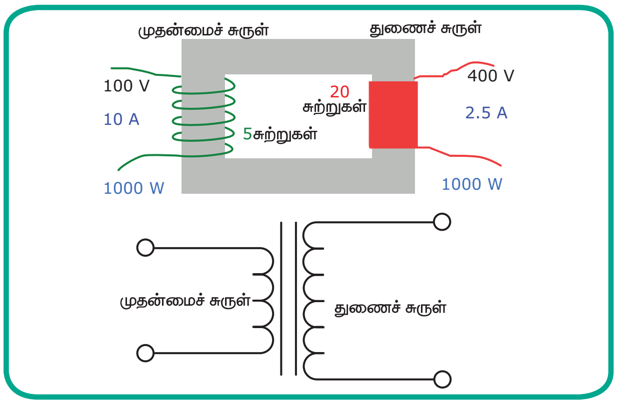
2.3.3 மின்மாற்றியின் வகைகள் (Types of Transformers)

மின்மாற்றி ஆனது சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை விகிதம் (Turns Ratio), உள்ளகத்தின் வகை (Core type), பயன் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி (Step–up Transformer)

துணைச் சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை, முதன்மைச் சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருந்தால் அது உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி ஆகும். இவ்வகை மின்மாற்றிகள் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் மின்சக்தியை நீண்ட தூரத்திற்கு அனுப்பப் பயன்படுகிறது.

அட்டவணை 2.2: உயர்வடுக்கு மின்மாற்றியின் சுற்றுகளின் விகிதம்		
	முதன்மைச் சுருள்	**துணைச் சுருள்**
சுற்றுகளின் விகிதம்	1	2
மின்னழுத்த விகிதம்	1	2

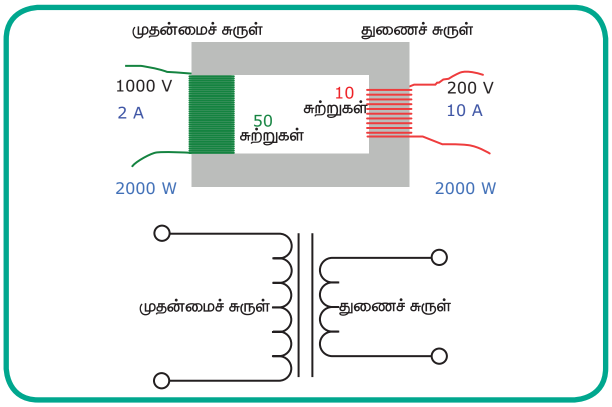


படம் 2.10 உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி

தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி (Step down Transformer)

துணைச் சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை, முதன்மைச் சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை விட குறைவாக இருந்தால் அது தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி ஆகும். இவ்வகை மின்மாற்றிகள் வானொலி, தொலைக்காட்சி போன்றவற்றில் மின்சக்தி கொடுக்கும் (Power Supply) பகுதியில் பயன்படுகிறது.

அட்டவணை 2.3: தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றியின் சுற்றுகளின் விகிதம்		
	முதன்மைச் சுருள்	**துணைச் சுருள்**
சுற்றுகளின் விகிதம்	2	1
மின்னழுத்த விகிதம்	2	1

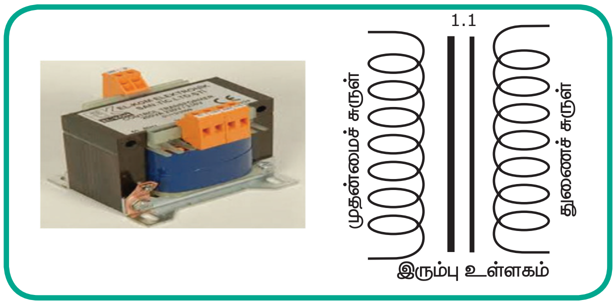


படம் 2.11 தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 27 12/29/2022 4:51:14 PM

தனி அடுக்கு மின்மாற்றி (Isolating Transformer)

இவ்வகை மின்மாற்றிகள் 1:1 என்ற விகிதத்தில் சுற்றப்பட்டு இருக்கும். பழுது பார்க்கும் இடங்களில் இவை மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முக்கிய மின்வழங்கு பகுதியுடன் (மெயின் சப்ளையுடன்) நேரடியாக கருவி இணைக்கப்படுவதை இந்த மின்மாற்றி தடுக்கிறது. இதன் மூலம் மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதை தவிர்க்கலாம்



படம்2.12 தனி அடுக்கு மின்மாற்றி

அட்டவணை 2.4: தனி அடுக்கு மின்மாற்றியின் சுற்றுகளின் விகிதம்		
	முதன்மைச் சுருள்	துணைச் சுருள்
சுற்றுகளின் விகிதம்	1	1
மின்னழுத்த விகிதம்	1	1

2.3.4 மின்மாற்றியில் உண்டாகும் இழப்புகள் (Transformer losses)

ஒரு மிகச் சிறந்த மின்மாற்றியில் சில வகை இழப்புகள் உண்டாகின்றன. சிறந்த வகை பொருட்களைக் கொண்டு தயாரிப்பதனால் இந்த இழப்புகளைக் குறைக்க முடியுமே தவிர முற்றிலும் நீக்க முடியாது. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் இழப்புகள் மூன்று வகைப்படும். அவையாவன,

1. செம்பு இழப்பு (Copper loss)
   மின்மாற்றிகளில் சுற்றப்பட்டுள்ள செம்பு கம்பிகளின் மின்தடையினால் உண்டாகும் இழப்பு செம்பு இழப்பு எனப்படும்.
2. காந்தத் தயக்க இழப்பு (Hysteresis loss)
   மாறு மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு முறையும் தன் காந்த முனையை மாற்றிக் கொள்கிறது. இவ்வாறு, ஒவ்வொரு முறை திசை மாறும் போதும் சிறிது மின்சக்தி இழப்பு ஏற்படுகிறது. இதுவே, காந்தத் தயக்க இழப்பு எனப்படும்.
3. எடி மின் இழப்பு (Eddy current loss)
   மின்னோட்டம் இரும்பு உள்ளகத்தில் பாய்வதால் உள்ளகம் வெப்பமடைகிறது. இதனால் ஏற்படும் இழப்பு எடி மின்சார இழப்பு எனப்படுகிறது. இரும்பு உள்ளகத்தை மெல்லிய தகடுகளாகச் செய்து பயன்படுத்தி, இந்த இழப்பைக் குறைக்கலாம்.

2.4 ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் ஒலிப்பான்கள் (Microphones & Loud Speakers)

இப்பாடத்தில் நாம் ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் ஒலிப்பான்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். ஒலிவாங்கிகளையும், ஒலிப்பான்களையும் "ஆற்றல் மாற்றிகள்" (Transducers) எனலாம். ஆற்றல் மாற்றி என்பது ஆற்றலை ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றுபவையாகும். அதாவது, இவை மின்ஆற்றலை ஒலி ஆற்றலாகவோ அல்லது ஒலி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாகவோ மாற்றுகின்றன.

2.4.1 ஒலிவாங்கி (Microphone or Mic)

ஒலிவாங்கி, காற்றில் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றித்தரும் ஒரு "ஆற்றல் மாற்றும் கருவியாகும்." ஒலி வாங்கியிலிருந்து கிடைக்கும் மின் அலையை செவியுணர் அலைகள் (Audio Wave) என்கிறோம்.

ஒலிவாங்கியில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. அவையாவன,

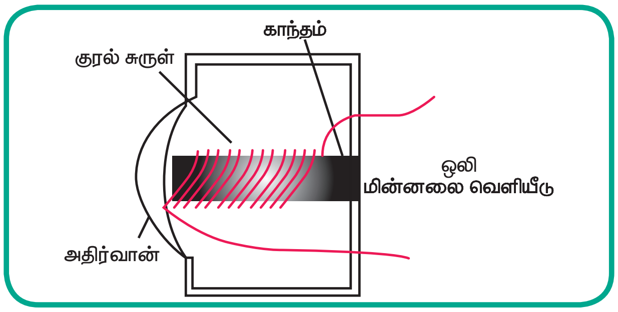
1. கார்பன் ஒலிவாங்கி
2. நாடா ஒலிவாங்கி
3. இயக்க ஒலிவாங்கி
4. மின்தேக்கி ஒலிவாங்கி

இந்த ஒலிவாங்கிகளின் வெளியீடு உயர்ந்த மின்மறுப்புத் திறன் (High impedance) ஆகவோ, அல்லது குறைந்த மின்மறுப்புத் திறனாகவோ (Low Impedance) இருக்கலாம்.

இயக்க ஒலிவாங்கி (Dynamic Microphone or Mic)

இயக்க ஒலிவாங்கி அல்லது அசையும் சுருள் ஒலிவாங்கி எனப்படும் இவ்வகை ஒலிவாங்கிகள் மின்காந்தத் தூண்டல் (Electromagnetic induction) கொள்கையின் அடிப்படையில் இயங்குகின்றன. ஒரு காந்த மண்டலத்தில், காந்தக் கோடுகளை வெட்டுமாறு ஒரு கடத்தி இயக்கப்பட்டால், அக்கடத்தியில் ஒரு மின் இயக்குவிசை தூண்டப்படுகிறது என்பது இக்கொள்கை ஆகும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 28 12/29/2022 4:51:14 PM



படம்.2.13 இயக்க ஒலிவாங்கி

இயக்க ஒலிவாங்கியில், வலிமையான காந்த முனைகளுக்கு இடையில் எளிதாக அசையுமாறு ஒரு கம்பிச் சுருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த கம்பிச் சுருளுடன் ஒரு அதிர்வான் (Diaphragm) உறுதியாக இணைக்கப்பட்டு, இந்த அதிர்வான் ஒலிவாங்கியின் உலோகச் சட்டத்துடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச்சுருள் மற்ற பகுதிகளைத் தொடாமலும், நன்றாக காப்பு செய்யப்பட்டும் இருத்தல் வேண்டும். இந்த மொத்த அமைப்பும் தகுந்த முறையில் ஒரு பெட்டியில் (Case) வைத்து அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

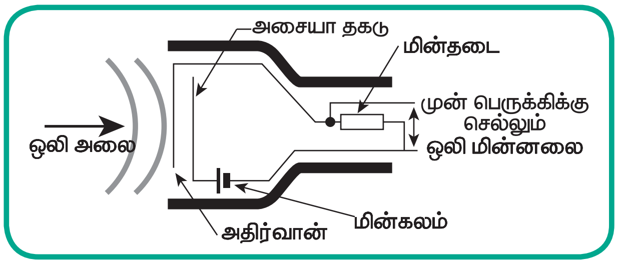
ஒலிஅலைகள் அதிர்வானைத்தாக்கும்போது, அதிர்வானும் அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள குரல் சுருளும் முன்னும், பின்னும் அசைகின்றன. இந்த இயக்கத்தினால் கம்பிச் சுருள் காந்தக் கோடுகளை வெட்டி, அதன் காரணமாக அதில் மின்சாரம் தூண்டப்படுகிறது. இந்த தூண்டப்பட்ட மின்சாரத்தின் வலிமையும், அதிர்வெண்ணும், ஒலி அலைகளினால் அதிர்வானில் உண்டான அதிர்வுகளின் உண்மையான பிரதிபலிப்பாக இருக்கும். இந்த தூண்டப்பட்ட மின்சாரமே ஒலி வாங்கியின் வெளியீடாகும்.

இயக்க ஒலிவாங்கி சுமார் 50 Hz லிருந்து 10,000 Hz வரையிலான ஒலி அலைகளுக்கு சீரான அதிர்வெண் உணர்வை உடையதாக இருக்கும். இது ஒரு குறைந்த மின்மறுப்புத்திறன் (Low Impedence) கருவியாகும்.

மின்தேக்கி ஒலிவாங்கி (Condenser Microphone)

ஒரு மின்தேக்கியின் இரு தகடுகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி மாற்றமடையும்போது, மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத்திறன் (Capacitance) மாற்றமடைகிறது என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் 'மின்தேக்கி ஒலிவாங்கி' வேலை செய்கிறது. இவ்வகை ஒலிவாங்கியின் அமைப்பு ஒரு மின்தேக்கியின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது. இரு தகடுகளைக் கொண்ட அமைப்பு இந்த ஒலிவாங்கியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் ஒரு தகடு மெல்லியதாகவும், மற்றொன்று தடிமனாகவும் இருக்கும். இதிலுள்ள தடிமனான தகடு அசையாத முறையிலும், மெல்லிய தகடு அதிரும்படியும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இதில் மெல்லிய தகடு மின்கலத்தின் எதிர்மின் முனையுடனும், தடிமனான தகடு மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம்.2.14 மின்தேக்கி ஒலிவாங்கி

இதில் மெல்லிய தகடு அதிர்வான் ஆகும். ஒலி அலைகள் அதிர்வானைத் தாக்கும் போது அது முன்னும் பின்னும் அசைகிறது. அப்போது இரண்டு தகடுகளுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளியின் அளவு மாற்றமடைந்து, மின்தேக்கியின் தேக்குத்திறன் மாற்றமடைகிறது. தேக்குத்திறனில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், ஒலி அலைகளை முற்றிலும் சார்ந்துள்ளது. ஒலிவாங்கி இணைக்கப்பட்டுள்ள சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டமானது இதன் காரணமாக மாற்றமடைகிறது. இம்மாறும் தன்மை, ஒலிவாங்கியின் வெளியீடாக எடுக்கப்பட்டு பெருக்கிகளுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. மின்தேக்கி ஒலிவாங்கி செயல்படுவதற்கு ஒரு மின்கலன் இரு தகடுகளுடன் தொடரிணைப்பில் மின்தடையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதனால் இயக்க ஒலிவாங்கியை விட அதிக சக்தி வாய்ந்த ஒலி வெளியீடு கிடைக்கும். இந்த 'மின் தேக்கி ஒலிவாங்கி' ஒரு உயர் மின்மறுப்புத் திறன் கருவியாகும்.

ஒலிவாங்கியின் வெளியீடான ஒலிமின் அலைகள் உறையிடப்பட்ட கம்பி வடம் (Shielded cable) மூலம் ஒலிமின் பெருக்கிகளுடன் இணைக்கப்படும்.

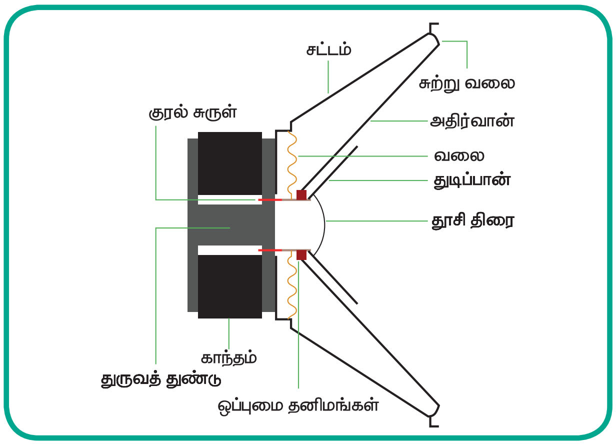
2.4.2 ஒலிப்பான் (Loud Speaker)

ஒலிப்பான் என்பது ஒலி மின் அலைகளை கேட்கும் ஒலி அலைகளாக மாற்றும் ஒரு ஆற்றல் மாற்றி (Transducer) ஆகும்.

இயக்க ஒலிப்பான் (Dynamic Loud Speaker)

அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் இயக்க ஒலிப்பான் ஒன்றின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 29 12/29/2022 4:51:15 PM



படம் 2.15 ஒலிப்பான்

'குரல் சுருள்' எனப்படும் கம்பிச் சுருள் ஒரு வலிமையான காந்த முனைகளுக்கிடையே உள்ள காற்று இடைவெளியில் (Air gap) வைக்கப்–பட்டுள்ளது. ஒலி சுற்றின் மீது வலை (Spider) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது குரல் சுருளைக் காற்று இடைவெளியில் சரியாகப் பொருந்தியிருக்குமாறு செய்கிறது. குரல் சுருளையும், ஒலிப்பானின் விளிம்பையும் இணைக்கும்படியாகவும், எளிதில் அதிரும்படியாகவும் விறைப்பான காகிதக் கூம்பு (Paper cone) ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

வலிமையூட்டப்பட்ட ஒலிமின் அலை (AF Signal) குரல் சுருளில் செல்லும் போது, மாறும் காந்த மண்டலம் உண்டாகிறது. நிலைக் காந்த மண்டலத்திற்கும் மாறும் காந்த மண்டலத்திற்கும் இடையில் உண்டாகும் விசை, குரல் சுருளை முன்னும் பின்னும் நகர்த்துகிறது. இதன் காரணமாக இதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள காகிதக் கூம்பு அதிர்வடைந்து ஒலியை உண்டாக்குகிறது.

2.5 மின் உருகு இழைகள் (FUSES)

மின் உருகு இழை என்பது குறைந்த மின் தடையுள்ள உலோகத்தாலான ஒரு பாதுகாப்பு சாதனம் ஆகும். மின் பளுக்களில் தொடர் இணைப்பில் இவற்றை இணைப்பதன் மூலம், அளவுக்கு அதிகமான மின்னோட்டம் பாயும் போது இந்த மின் உருகு இழை உருகி, மின்சுற்றைத் துண்டித்துப் பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

மின் உருகு இழையானது 37% ஈயம் மற்றும் 67% இரும்பு கலவையினால் ஆனது. மின் குறுக்குச் சுற்று, மின் சாதனம் அதிக சூடு அடைதல், மின் சாதனத்தில் பழுது போன்ற காரணங்களினால் வழக்கத்திற்கு மாறாக அதிக மின்னோட்டமானது மின்உருகுஇழை வழியாக செல்ல நேரிடும். இதனால் ஏற்படும் அதிக வெப்பம் காரணமாக இந்த மின் உருகு இழை உருகி, மின் இணைப்பைத் துண்டிப்பதன் மூலம் மின் சாதனம் பாதுகாக்கப்படுவதுடன் தீ விபத்து ஏற்படுவதும் தடுக்கப்படுகிறது.

32 V, 125 V, 250 V, 600 V தொடங்கி 25000 V வரை மின்னழுத்த அளவிலும், 0.01 A, 0.5 A, 1 A, 2 A, 3 A , 5 A , 10 A, 100 A, 500 A போன்ற மின்னோட்ட அளவிலும் மின் உருகு இழைகள் கிடைக்கின்றன.

2.5.1 மின் உருகு இழையின் வகைகள்

பொதுவாக கொடுக்கப்படும் உள்ளீடு மின்னழுத்–தத்தைப் பொறுத்து மின் உருகு இழை இரண்டு வகைப்படும்.

1. மாறு திசை மின்னோட்ட (AC) மின் உருகு இழைகள்
2. நேர் திசை மின்னோட்ட (DC) மின் உருகு இழைகள்

2.5.2 மேலும் சில வகைகள்

1. பொதியுறை மின் உருகு இழை
2. கத்தி வகை மின் உருகு இழை
3. மேற் பரப்பில் பதிக்கப்படும் சாதன வகை மின் உருகு இழை
4. அச்சு வகை மின் உருகு இழை
5. வெப்ப வகை மின் உருகு இழை
6. HRC வகை மின் உருகு இழை
7. மீட்டமைக்கும் வகை மின் உருகு இழை

பொதியுறை மின் உருகு இழை (Cartridge Fuse)

படம் 2.16 பொதியுறை மின் உருகு இழை

செராமிக் அல்லது கண்ணாடி உறையினுள் மின் உருகு இழையைப் பொருத்தி இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. அதிக மின்னோட்டம் பயன்படும் இடங்களான மோட்டார், காற்றுச் சீரமைப்பி, குளிர்சாதனப்பெட்டி போன்ற இடங்களில் பொதியுறை மின் உருகு இழை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

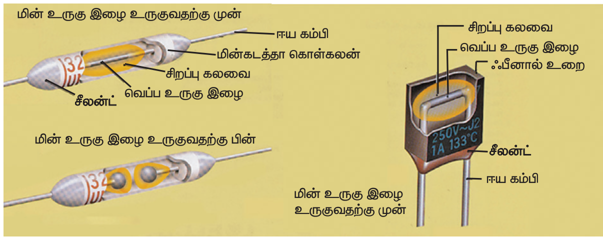
மேற்பரப்பில் பதிக்கப்படும் சாதன வகை மின் உருகு இழை (Surface Mount Device – SMD Fuse)

தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ள இத்தகைய மின் உருகு இழைகள் அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையில் (Printed Circuit Board) நேரடியாக பற்றவைக்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை குறைவான மின்னழுத்த மற்றும் மின்னோட்ட அளவுகளில் கிடைக்கின்றன.

படம் 2.17 மேல் பரப்பு சாதன வகை மின் உருகு இழை

வெப்ப வகை மின் உருகு இழை (Thermal Type Fuse)

வெப்பநிலை குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் உயரும் போது இத்தகைய மின் உருகு இழைகள் உருகி மின்சாரத்தை தடை செய்கின்றன. வெப்ப உற்பத்தி மின் உபகரணங்களில் இத்தகைய மின் உருகு இழைகள் பயன்படுகின்றன. உதாரணம்: குளிர்சாதனப்பெட்டி, காபி தயாரிப்பான்.



படம் 2.18 வெப்ப வகை மின் உருகு இழை

2.6 மின்சுற்று துண்டிப்பான் (CIRCUIT BREAKER)

மின்சுற்று துண்டிப்பான் என்பது மிகைப்பளு (Over load) மற்றும் குறுக்கு மின்சுற்று (Short Circuit) ஏற்படும்போது தானே இயங்கி மின்சுற்றைத் துண்டித்து மின் சாதனங்களை பாதுகாக்கும் ஒரு வகையான சாவி (Switch) ஆகும். இதன் அடிப்படை செயல்பாடானது மிகைப்பளு மற்றும் குறுக்குச்சுற்று ஆகியவற்றைக் கண்டறிந்து மின்னோட்டம் பாய்வதைத் தடுப்பதே ஆகும்.

பலவிதமான மின்சுற்று துண்டிப்பான்கள் உள்ளன. மின்னழுத்த அளவில் ஒப்பிடும்போது, சிறிய அளவிலான மின்சுற்று துண்டிப்பான் ஆனது (Miniature Circuit Breaker) குறைந்த மின்னழுத்தத்தில் செயல்படக்கூடியதாகும்.

2.6.1 சிறிய அளவிலான மின்சுற்று துண்டிப்பான் (Miniature Circuit Breaker)

தற்போது, குறைந்த மின்னழுத்தம் உள்ள மின்சுற்றுகளில், மின் உருகு இழைக்கு மாற்றாக இந்த சிறிய அளவிலான மின்சுற்று துண்டிப்பான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின் இயந்திர (Electro mechanical) முறையில் செயல்படும் இவை, மின்னோட்டம் மிகையாகப் பாயும்போது மின்சுற்றில் உள்ள பளுக்களைப் பாதுகாக்கும். மின்சுமை அதிகமானால் மின்உருகுஇழையை மாற்றும் பணியில்லாததால், இவை சிறந்த மாற்றாகக் கருதப்படுகிறது. மின்உருகுஇழையைப் போல் இல்லாமல் இதை எளிதில் சுவிட்ச் போடுவது போல் சரி செய்ய முடியும் என்பதால் இவை செயல்பாட்டில் சிறந்த பாதுகாப்பைத் தருவதுடன் பயன்படுத்துவதிலும் எளிமையாக உள்ளது.

படம் 2.19 சிறிய அளவிலான மின்சுற்று துண்டிப்பான்

வேலை செய்யும் முறை

சிறிய அளவிலான மின்சுற்று துண்டிப்பான் மின்காந்த தொடர்சுருளைக் (Relay) கொண்டதாக இருக்கும். அதை இயக்கும்போது கீழ்முனையிலிருந்து மேல்முனைக்கு வரிச்சுருள் (Solenoid) வழியே மின்னோட்டத்தைப் பாய அனுமதிக்கும்.

மின்னோட்டத்தின் அளவு அதிகமாகும் போது, வரிச்சுருளில் ஏற்படும் அதிக காந்த சக்தியானது இதில் அமைந்துள்ள ஓர் உலோக நெம்புகோலின் மூலம் மின்சுற்றைத் துண்டிக்கிறது.

மின்சுற்றில் ஏற்பட்ட குறைபாடு தீர்க்கப்பட்ட பிறகு மின்சாரத்தைத் திரும்ப வழங்க, சாவியைக் (Switch) கையால் (Manually) மீண்டும் இணைக்கலாம்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 31 12/29/2022 4:51:16 PM

மின் உருகு இழைக்கும் சிறிய வகை மின்சுற்று துண்டிப்பானுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்		
வ. எண்	மின் உருகு இழை (Fuse)	சிறிய வகை மின்சுற்று துண்டிப்பான் (MCB)
1	பொதுவாக மின் உருகு இழையானது குறைந்த உருகும் தன்மையுடைய ஒரு உலோக கம்பியால் செய்யப்படுகிறது	இது துண்டிப்பு (Tripping) மின்சுற்றை பெற்றுள்ளது .
2	இது மின் மற்றும் வெப்பப் பண்புகள் கொள்கையில் வேலை செய்கிறது.	இது மின்காந்தவியல் கொள்கையில் வேலை செய்கிறது.
3	இதை ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தலாம் .	இதை பல முறை பயன்படுத்தலாம்.
4	மின் உருகு இழையை இயக்க/நிறுத்த சாவியாகப் (ON/OFF Switch) பயன்படுத்த முடியாது	இது இயக்க/நிறுத்த சாவியாகப் (ON/OFF Switch) பயன்படுத்தப்படுகிறது
5	உருகி செயல்படும் நேரம் மிகவும் குறைவாக உள்ளது (0.002 விநாடிகள்)	செயல்பாட்டு நேரம் உருகு நிலையை விட ஒப்பீட்டளவில் அதிகமாக உள்ளது (0.02–0.05 விநாடிகள்)
6	இதன் விலை குறைவாக உள்ளது.	இதன் விலை அதிகமாக உள்ளது.

2.6.2 நிலக் கசிவு மின்சுற்று துண்டிப்பான் (Earth Leakage Circuit breaker)

படம் 2.20 நிலக் கசிவு மின்சுற்று துண்டிப்பான்

நிலக் கசிவு மின்சுற்று துண்டிப்பான் என்பது உயர் நில மின்மறுப்புடன் (High earth impedance) மின் நிறுவல்களில் (Electrical installation) பயன்படும் ஒரு பாதுகாப்புச் சாதனம் ஆகும். இது மிகச் சிறிய அளவிலான மின் அதிர்ச்சி (Electrical shock) ஏற்பட்டால் கூட மின்சுற்றைத் துண்டித்து மின் உபகரணங்களைப் பாதுகாக்கும். விட்டு விட்டு வரும் மிகக் குறைந்த மின்னழுத்தம் (stray voltage) மின் உபகரணங்களில் ஏற்பட்டாலும் கூட, அவற்றிற்குச் செல்லும் மின்னோட்டத்தை இது துண்டித்துவிடும்.

இந்த நிலக் கசிவு மின்சுற்று துண்டிப்பான் இதற்கு வரும் மூலமின்வழங்கியிலிருந்து (Main power supply) வரும் மின்சாரத்தைச் சாவி முனைகளின் வழியே பெறுமாறு உள்ள ஒரு வகையான தாழ் போன்ற தொடர் சுருளைக் (Latching relay) கொண்ட ஒரு சிறப்பான வகையாகும். ஆதலால், நிலக் கசிவு ஏற்பட்டால் அதைக் கண்டுபிடித்து, இது மின்சுற்றைத் துண்டித்து விடும்.

மேலும் இது, மின்சாதனங்களுக்குள் உயிர் மின் முனையிலிருந்து (Phase) நிலக் கம்பிக்கு (Ground) செல்லும் தவறான மின்னோட்டத்தையும் கண்டறிந்து மின்சுற்றைத் துண்டித்து விடும்.

இதில் உள்ள உணரும் சுருளில் (Sensing coil) போதுமான மின்னழுத்தம் கிடைக்கும்போது, மின்னோட்டத்தைத் துண்டித்து விடும். மீண்டும் நாம் கையால் மீட்டமைக்கும் வரை அந்நிலையிலேயே நீடிக்கும்.

மின்னழுத்தத்தை உணரும் நிலக் கசிவு மின்சுற்று துண்டிப்பான் (Voltage Sensing ELCB) உயிர் மின் முனையிலிருந்து (Phase) நில இணைப்பிற்கு (Ground) வழி தவறிச் செல்லும் மின்னோட்டத்தைக் கண்டுபிடிக்காது.

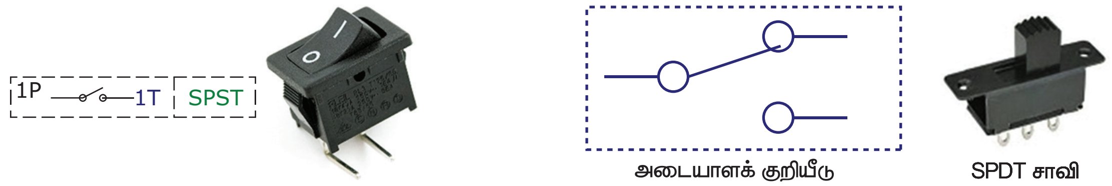
2.6.3. ஆர்.சி.சி.பி. (Residential Current Circuit Breakers)

மின்னியல் சுற்றுகளின் பாதுகாப்பு தேவைகளுக்கு அவசியமான ஒரு சாதனமாக ஆர்.சி.சி.பி. உள்ளது. இது மின்னோட்டத்தை கண்டறியும் சாதனமாகும். மின்னோட்ட வலை சுற்றில் எங்கு பழுது ஏற்பட்டாலும் உடனடியாக மின்சுற்றை துண்டிக்க செய்கிறது.

இதனை ஆர்.சி.டி. (Resideral Current Device) அல்லது ஆர்.சி.பி. (Resideral Current Breaker) எனவும் அழைக்கலாம்.

ஆர்.சி.சி.பி. வகைகள்

1. இரு துருவ ஆர்.சி.சி.பி. (ஒரு முனை (Single Phase) மின்வழங்கியில் பயன்படுகிறது)
2. நான்கு துருவ ஆர்.சி.சி.பி. (மும்முனை (Three phase) மின்வழங்கியில் பயன்படுகிறது)



1) ஒரு துருவம் ஒரு வழி

2) ஒரு துருவம் இரு வழி

படம் 2.22 சாவிகளின் வகைகள்

2.7 சாவிகள் (SWITCHS)

மின்வழங்கும் புள்ளியிலிருந்து பளுவிற்கு மின்சாரத்தைக் கடத்துவதற்கும், மின்சுற்றை இயக்கவும் (ON), துண்டிக்கவும் (OFF) பயன்படும் ஒரு சாதனமே சாவி (Switch) எனப்படும்.

இரண்டு கடத்தும் தன்மையுள்ள உலோகங்கள் இணையும்போது மின் இணைப்பை ஏற்படுத்தவும், பிரியும் போது மின் இணைப்பைத் துண்டிக்கவும் செய்யுமாறு சாவிகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

தேவையைப் பொறுத்து சாவிகள் பல வகைகளில் கிடைக்கின்றன. அவை துருவம் (Pole) மற்றும் வழி (Way) இவைகளைப் பொறுத்து அமையும். அவையாவன

1. ஒரு துருவம் ஒரு வழி (Single pole single way)
2. ஒரு துருவம் இரு வழி (Single pole two way)
3. ஒரு துருவம் பல வழி (Single pole multi way)
4. இரு துருவம் ஒரு வழி (Double pole single way)
5. இரு துருவம் இரு வழி (Double pole two way)
6. இரு துருவம் பல வழி (Double pole multi way)
7. பல துருவம் பல வழி (Multi pole multi way)

கற்றல் விளைவுகள்

1. முதன்மை மற்றும் துணை மின்கலங்களின் அடிப்படையை அறிந்து கொள்ளலாம்.
2. மின்தூண்டிகள், மின்மாற்றிகள், சாவிகள் மற்றும் மின் உருகு இழைகள் ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. மின்சுற்று துண்டிப்பான்களின் செயல்பாடு குறித்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

அருஞ்சொற் பொருள்

வ. எண்	சொற்கள்	விளக்கம்
1	ஆட்டோ மின்மாற்றி	ஒரே சுருளில் பல முனைகள் எடுக்கப்பட்டு, இரு முனைகள் முதன்மைச் சுருளாகவும், மற்றவை துணைச் சுருள்களாகவும் கொண்ட அமைப்பு
2	மின்னியக்கு விசை	ஒரு மின் புள்ளியில் எலக்ட்ரான்களின் அழுத்தத்தினால் கிடைக்கும் விசை
3	மின்தூண்டிகள்	மின்சுற்றுகளில் மின்தூண்டும் திறனை அளிக்கக்கூடிய உறுப்பு
4	ஆற்றல் மாற்றி	ஆற்றலை ஒரு வடிவத்திலிருந்து மற்றொரு வடிவத்திற்கு மாற்றும் அமைப்பு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 33 12/29/2022 4:51:16 PM

www.tnschoolbooks.in

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக 1 மதிப்பெண்

1. இரசாயன சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றும் சாதனம்
   அ) மின்தேக்கி ஆ) மின்கலம்
   இ) மின்தடை ஈ) மின்மாற்றி

2. வோல்டாய்க் அடுக்கு என்ற முதல் ஈரவகை மின்கலத்தை உருவாக்கியவர்
   அ) கிரஹாம் பெல்
   ஆ) மைக்கேல் ஃபாரடே
   இ) அலெஸ்சான்றோ வோல்ட்டா
   ஈ) மார்க்கோனி

3. மின்தூண்டியின் அலகு
   அ) ஓம்ஸ் ஆ) பாரட்
   இ) ஹெர்ட்ஸ் ஈ) ஹென்றி

4. பின் வருவனவற்றுள் எது ஆற்றல் மாற்றி?
   அ) மின்தடை ஆ) மின்தேக்கி
   இ) மின்மாற்றி ஈ) ஒலிவாங்கி

5. மின் அலையை சப்த அலையாக மாற்றும் சாதனம்
   அ) ஒலிவாங்கி ஆ) ஒலிப்பான்
   இ) மின்தேக்கி ஈ) மின்கலம்

6. சப்த அலையை மின் அலையாக மாற்றும் சாதனம்
   அ) மின்மாற்றி ஆ) ஒலிவாங்கி
   இ) ஒலிப்பான் ஈ) எதுவுமில்லை

7. மின்தூண்டியின் மறுப்புத்திறன் காண சூத்திரம்
   அ) $X_L = 2\pi fL$ ஆ) $X_L = \frac{1}{2\pi fL}$
   இ) $X_L = 2\pi\sqrt{FL}$ ஈ) $X_L = \frac{1}{2\pi LC}$

8. மின் தூண்டியை __________ என அழைக்கலாம்
   அ) மின்தேக்கி ஆ) மின்தடை
   இ) காயில் ஈ) டையோடு

9. ஒரு தனி அடுக்கு மின்மாற்றியின் சுற்றுகளின் விகிதம் __________
   அ) 1:2 ஆ) 1:1 இ) 2:1 ஈ) 2:2

10. தாழ் மின்னழுத்த முறையில் உயர் மின்னோட்டம் சுற்றில் பாயும்போது பாதுகாக்க எளிமையான முறையாக கருதப்படுவது
    அ) மீட்டமைக்கும் வகை மின் உருகு இழை
    ஆ) தனிப்படுத்தி
    இ) மின்சுற்று தண்டிப்பான்
    ஈ) காற்றுத்தடை சாவி

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் 3 மதிப்பெண்

1. மின்கலங்கள் என்றால் என்ன?
2. துணை மின்கலங்கள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
3. வரையறு : மின்காந்த விசை (Electromagnetic force)
4. வரையறு மின் தூண்டி
5. மின்மாற்றி என்றால் என்ன?
6. ஆற்றல் மாற்றிகள் என்றால் என்ன?
7. ஒலிவாங்கியின் பணியைக் கூறு.
8. ஒலிப்பானின் பணி யாது?
9. சாவி (Switch) என்றால் என்ன?
10. மின்சுற்று துண்டிப்பானின் பணி யாது?

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் 5 மதிப்பெண்

1. மின்தூண்டியை எவ்வாறு வகைப்படுத்துவாய்? விவரிக்கவும்.
2. மாறுதிசை மற்றும் நேர்திசை மின்னோட்ட சுற்றுகளில் மின்தூண்டிகள் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை விவரிக்கவும்?
3. இயக்க ஒலிப்பான் படம் வரைந்து விளக்கு
4. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் இழப்புகள் பற்றி விவரிக்கவும்.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிக்கவும் 10 மதிப்பெண்

1. ஒரு மின்மாற்றி வேலை செய்யும் முறை மற்றும் சுற்றுகளின் விகிதத்தை பற்றி விவரிக்கவும்.
2. இயக்க ஒலிவாங்கி – வேலை செய்யும் முறையை படத்துடன் விவரிக்கவும்.

விடைகள்: 1. (ஆ) 2. (இ) 3. (ஈ) 4. (ஈ) 5. (ஆ) 6. (ஆ) 7. (அ) 8. (இ) 9. (ஆ) 10. (அ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP02_2022.indd 34 12/29/2022 4:51:16 PM

பாடம் 3

அடிப்படை மின்னணுவியல் தத்துவங்கள் (Basic Principles of Electronics)

ZT93K

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. அடிப்படை மின்னணுவியல் கொள்கை.
2. அணு அமைப்பு.
3. தனிமங்களின் வகைப்படுத்தும் முறை.
4. குறை கடத்திகள் மற்றும் அதன் செயல்பாடு.
5. PN–சந்தி செயல்பாடு.

அறிமுகம்

வேகமாக வளர்ந்து வரும் உலகில் 'மின்னணுவியல் துறை', பொறியியல் துறையில் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. மின்னணு சாதனங்களானது சாதாரண மனித வாழ்க்கை முதல் பெரிய தொழிற்சாலைகளின் செயல்பாடுகள் வரை பரந்து விரிந்துள்ளது. அதன் உச்சக் கட்டமாக எங்கெல்லாம் மனித உயிர்க்கு ஆபத்து ஏற்படுத்தும் செயல்பாடுகள் உள்ளதோ, அவ்விடத்தில் மனிதர்க்குப் பதில் "மனித ரோபோக்கள்" பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

மிக வேகமாக வளர்ந்து வரும் இந்த மின்னணுவியல் தொழில்நுட்பம் பற்றிப் புதியதாகப் பயில்பவருக்கு இது சற்றுச் சவால் நிறைந்ததாகவே உள்ளது. மின்னணுவியல் துறை குறித்த இந்த அடிப்படை அறிவு, மேற்கொண்டு இத்துறைப்பற்றி எளிமையாக அறிந்து கொள்ள உதவும். எனவே இப்பாடப்பகுதியில் அடிப்படை மின்னணுவியல் தத்துவங்கள் குறித்துப் பார்ப்போம்.

மின்னணுச் சாதனங்களின் சில முக்கியச் செயல்பாடுகள்:

1. திருத்துதல்
2. பெருக்குதல்
3. கட்டுப்படுத்தி
4. அலைவுகள் உற்பத்தி
5. ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுவது
6. மின் ஆற்றலை ஒளி ஆற்றலாக மாற்றுவது போன்றவைகள்

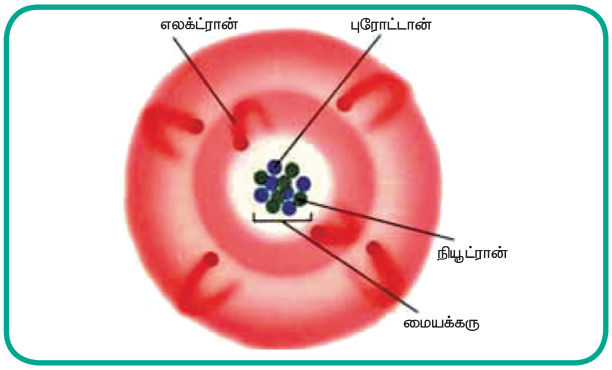
ஆக இத்துறையைப் பற்றி நாம் தெளிவாக அறிந்து கொள்ள வேண்டுமென்றால், 'எலக்ட்ரான்' செயல்பாட்டை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். எனவே எலக்ட்ரான் செயல்பாடு குறித்து முதலில் பார்ப்போம்.

3.1 அணு அமைப்பு (ATOMIC STRUCTURE)

உலகில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களுமே அணுவினால் ஆக்கப்பட்டவை என்பதை நாம் அறிவோம். அணு என்பது கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறிய துகள். ஒவ்வோர் அணுவும், அணுக்கரு என்ற மையப்பகுதியைக் கொண்டிருக்கும். இதில் நேர்மின் சுமையுடைய(+) துகள்களும் (protons) மின்சுமையற்ற துகள்களும் (Neutrons) அடங்கியுள்ளன. இம்மையக்கருவைச் சுற்றியுள்ள வட்டப்பாதைகளில் எதிர்மின்சுமையுடைய(–) துகள்கள் (Electrons) சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இது கூடுதல் அணுக்கரு எனப்படுகிறது. படம் 3.1 அணு அமைப்பைக் காட்டுகிறது.

ஒரு அணுவின் குணமானது கீழ்க்கண்ட மூன்று தன்மையின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

1. அணு எண்
2. அணு எடை
3. மின் சுமை



படம் 3.1 அணு அமைப்பு

அணுக்கரு (Nucleus)

இது அணுவின் மையப்பகுதியாகும். இதில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் உள்ளடங்கி இருக்கும். புரோட்டான்கள் நேர்மின் சுமையுடை–யதாகவும், நியூட்ரான்கள் மின்சுமையற்றதாகவும் அதே சமயம் புரோட்டான்களின் எடைக்குச் சமமானதாகவும் இருக்கும்.

கூடுதல் அணுக்கரு (Extra Nucleus)

இது அணுவின் வெளிப்புற அமைப்பாகும். இது எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். எலக்ட்ரான் என்பது எதிர்மின் சுமையுடையதாகவும் (–) எடையற்றதாகவும் இருக்கும். எலக்ட்ரான்களின் மின்சுமையானது புரோட்டான்களின் மின்சுமைக்கு எதிராக ஆனால் சமமாக இருக்கும். அதே சமயம் எலக்ட்ரான்களின்எண்ணிக்கை,புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைக்கு இணையாக இருக்கும்.

3.1.1 அணு எண்

சாதாரண வெப்பநிலையில் ஒரு அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அல்லது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைதான் அணு எண் எனப்படுகிறது.

∴ அணு எண் = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை (P)
அல்லது
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (E)

3.1.2 அணு எடை

புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் கூட்டுத் தொகையே ஒரு அணுவின் எடையை நிர்ணயிக்கிறது.

∴ அணு எடை = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை (P)
+
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (N).

ஏனென்றால் உதிரி மையக்கருவிலுள்ள (Extra Nucleus) எலக்ட்ரான்கள் எடையற்றதாக இருக்கும்.

இந்த எலக்ட்ரான்கள், அணுக்கருவைப் பலவட்டப் பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன. வட்டப்பாதைகளில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பானது கீழ்க்கண்டவாறு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. வட்டப்பாதையில் அமைந்துள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ என்னும் சூத்திரத்தால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. 'n' என்பது வட்டப்பாதையின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

உதாரணமாக,

முதல் வட்டப்பாதை = $2n^2 = 2 \times 1^2 = 2$ எல்க்ட்ரான்கள்

இரண்டாம் வட்டப்பாதை
= $2 \times 2^2 = 8$ எல்க்ட்ரான்கள்

மூன்றாம் வட்டப்பாதை
= $2 \times 3^2 = 18$ எல்க்ட்ரான்கள்

2. கடைசி வட்டப்பாதையானது, அதிகபட்சமாக 8 எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.
3. கடைசிக்கு முந்திய வட்டப்பாதையானது, அதிகபட்சமாக 18 எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.

3.2 தனிமங்களின் அமைப்பு

அனைத்து அணுக்களுமே புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுதான் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என்று பார்த்தோம். இந்நிலையில் ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அமைப்பிலும் உள்ள வேறுபாடு என்பது, அந்தக் குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைப்பைப் பொறுத்துள்ளது.

உதாரணமாகச் செம்பு அணுவின் அமைப்பும், கார்பன் அணுவின் அமைப்பும் வேறு வேறாக இருப்பது. அதனால் தான் அவை இரண்டும் தனித்தனிக் குணங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு

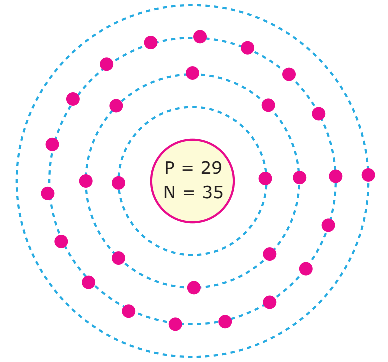
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 36 12/29/2022 4:52:03 PM

தனிமத்தின் அணு எடையும், அணு எண்ணும் தெரிந்தால் அந்தத் தனிமத்தின் அணு அமைப்பை மிக எளிதாக வடிவமைக்கலாம். உதாரணமாகச் செம்பு என்கிற தனிமத்தை எடுத்துக்கொள்வோம்.

அணு எடை = 64, அணு எண் = 29

∴ புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை = எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 29

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 64 – 29 = 35



படம் 3.2 செம்பு தனிமத்தின் அணு அமைப்பு

படம் 3.2 ஆனது செம்பு தனிமத்தின் அணு அமைப்பைக் காட்டுகிறது. இத்தனிமத்தில் உள்ள 29 எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு வட்டப்பாதையில் கீழ்க்கண்டவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. முதல் வட்டப்பாதையில் 2 எலக்ட்ரான்களும், இரண்டாவது வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்களும், மூன்றாவது வட்டப்பாதையில் 18 எலக்ட்ரான்களும், நான்காம் வட்டப்பாதையில் 1 எலக்ட்ரானுமாக இந்த அடிப்படையில் அனைத்துத் தனிமங்களின் அணு அமைப்பும் அமைந்துள்ளது.

3.2.1 எலக்ட்ரான்

மின்னணுவியல் துறையானது கண்ணுக்குத் தெரியாத இந்த எலக்ட்ரானின் செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளதால், எலக்ட்ரான் பற்றிய சில அடிப்படைகளை நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். எலக்ட்ரான் எதிர்மின்சுமையுடையது என்றும், கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள முடியாத அளவிற்கு மிகக் குறைந்த எடை (Negligible Mass) கொண்டது என்றும் நாம் அறிந்த நிலையில், அதன் சில முக்கியக் குணங்களைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியம்.

1. எலக்ட்ரான்கள் மின்னேற்றம் $e = 1.602 \times 10^{-19}$ கூலும்
2. எலக்ட்ரானின் எடை $m = 9.0 \times 10^{-31}$ கி.கி
3. எலக்ட்ரானின் ஆரம் $r = 1.9 \times 10^{-15}$ மீ

ஓர் எலக்ட்ரானின் மின்னாற்றல் மற்றும் அதன் எடைக்கும் உள்ள விகிதம் (Ratio between energy and mass) 1.77×10^{11} கூலும்/கிகி ஆகும். இதன்படி எலக்ட்ரானின் எடை அதன் மின்னேற்றத்தைவிட மிக மிகக் குறைவானது ஆகும். ஆதலால்தான் எலக்ட்ரான் ஓரிடத்தில் நிலையாக நிற்க முடியாமலும், மின் மற்றும் காந்த ஆற்றலுக்கு மிக எளிதாக ஆட்படுத்தப்படுகின்ற நிலையிலும் உள்ளது.

3.2.2 எலக்ட்ரான் ஆற்றல்

அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்ற எலக்ட்ரான்கள் இருவிதமான ஆற்றல்களைக் கொண்டிருக்கிறது. எலக்ட்ரான்கள் மின்சுமையுடைய காரணத்தால், நிலையாற்றலையும் வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருவதால், இயக்க ஆற்றலையும் பெற்றுள்ளன. இந்த இரு ஆற்றல்களின் கூட்டுத்தொகையே மொத்த ஆற்றலாகும். மையக்கருவிலிருந்து எலக்ட்ரான்களின் தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க, அதன் ஆற்றலும் அதிகரிக்கும். ஆகக் கடைசி வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றலானது, முந்தைய வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றலைக் காட்டிலும் அதிகமாகும். இந்தக் கடைசி வட்டப்பாதை எலக்ட்ரான்கள்தான் ஒரு பொருளின் இயற்பியல், வேதியல் மற்றும் மின்னியல் தன்மைகளை நிர்ணயிக்கின்றது.

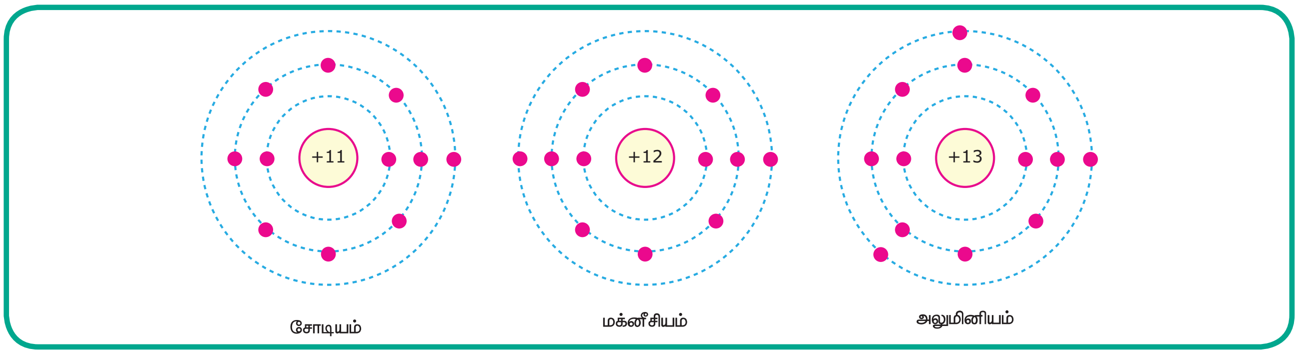
கடைசி வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதிகபட்சமாக 8 எனப் பார்த்தோம். எனவே இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை 8 ஆகும்.

இணைதிறன் எலக்ட்ரான் (Valance Electron)

இறுதி வட்டப்பாதை (அ) கடைசி வட்டப்பாதையில் அமைந்துள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என்று பெயர்.

தனிமங்களின் அணு அமைப்பு

பொதுவாக மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையினை அடிப்படையாகக் கொண்டு தனிமங்கள் கடத்திகள் (Conductors), கடத்தாப்பொருட்கள் (Insulators), குறைகடத்திகள் (Semiconductor) என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒரு தனிமத்திலுள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அதன் கடத்தும் திறன் அமைகிறது.



படம் 3.3

கடத்திகள்

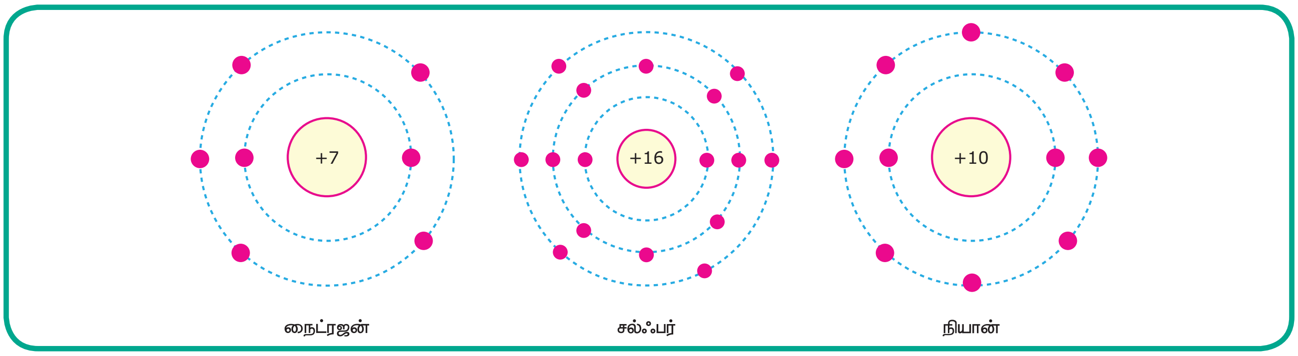
1. ஒரு தனிமத்திலுள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 4– க்கும் குறைவாக இருந்தால், அத்தனிமமானது உலோகமாகவும், கடத்தியாகவும் இருக்கும். (எ.கா) சோடியம், மக்னீசியம் மற்றும் அலுமினியம். முறையே 1, 2, 3 என்ற முறையில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு இருக்கும். படம் 3.3 கடத்திகளின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது.

மின்கடத்தாப் பொருள்

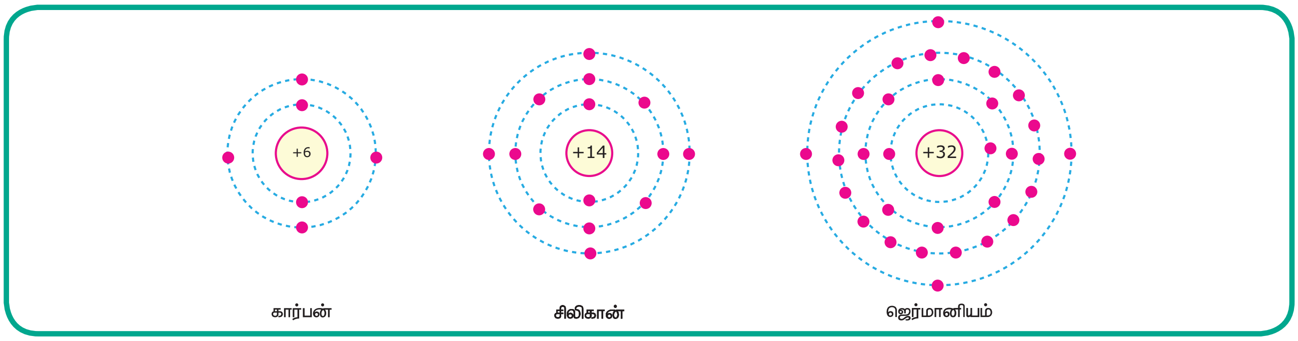
2. ஓர் தனிமத்திலுள்ள இணைத்திறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 4–க்கும் அதிமாக இருந்தால், அத்தனிமம் உலோகமல்லாத மின்கடத்தாப் பொருளாக இருக்கும். (எ.கா) நைட்ரஜன், சல்ஃபர், நியான். இவை முறையே 5, 6, 8 என்ற எண்ணிக்கையுடைய இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். படம் 3.4 மின்கடத்தாப் பொருளின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது.

குறைகடத்தி

3. ஓர் தனிமத்திலுள்ள இணைத்திறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 4 ஆக இருந்தால், அத்தனிமம் உலோகம் மற்றும் உலோகமற்ற பொருள் ஆகிய இருதன்மைகளையும் கொண்டதாக இருக்கும். இது குறைகடத்தி என்று அழைக்கப்படுகிறது. (எ.கா) கார்பன், சிலிகான், ஜெர்மானியம். படம் 3.5 குறைகடத்திகளின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது.



படம் 3.4



படம் 3.5

3.2.4 கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் (Free Electrons)

ஒவ்வொரு தனிமத்தின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களும் வெவ்வேறு ஆற்றல்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். கடைசி வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மையக்கருவை விட்டுத் தொலைவில் இருப்பதால், அதன் பிணைப்பானது மையக்கருவுடன் மிகவும் தளர்ந்த நிலையில் இருக்கும். எனவே இந்த எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றல் அதிகமாக இருக்கும். குறிப்பாக உலோகங்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் (தளர்ந்த பிடியுடைய) ஆற்றல் அதிகமாக இருக்கும். இந்த எலக்ட்ரான்கள் அந்தத் தனிமத்தினுள் தன்னிச்சையாகச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இவையே கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் (Free Electrons) எனப்படும்.

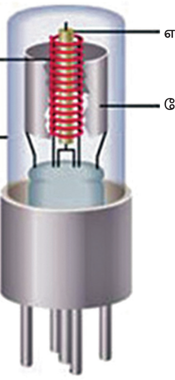
அணுக்கருவோடு, தளர்ந்த பிடியுடைய இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களே கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும்.

புறவிசை ஒன்று தரப்படுவதன் மூலம் இந்தக் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை மிக எளிதாக அதன் நிலையிலிருந்து வெளிக்கிளப்ப முடியும். உண்மையில் இந்த எலக்ட்ரான்கள்தான் ஒரு தனிமத்தின் கடத்தும் தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன.

1. எந்த ஒரு கடத்தியும் அதிக எண்ணிக்கையிலான கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு கடத்தியின் வழியாக மின்னழுத்தம் தரப்படும்போது, அதிலுள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் அந்த மின் சப்ளையின் நேர்மின்வாய் (+ve) பகுதியை நோக்கி நகரும். இதன் மூலம் அக்கடத்தியில் மின்னோட்டமானது ஏற்படுகிறது.
2. சாதாரண வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு மின்கடத்தாப்பொருளும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருப்பதில்லை. ஆகையால் இதற்கு மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டாலும், இதில் எவ்விதமான மின்னோட்டமும் ஏற்படுவதில்லை.
3. ஒரு குறைகடத்தி தனிமமானது சாதாரண வெப்பநிலையில் குறைந்த கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கும். இதற்கு மின்னழுத்தம் தரப்படும் பொழுது, மிகக்குறைந்த அளவு மின்னோட்டமே நிகழும். இந்த அளவானது மிகக் குறைந்தபட்ச அளவு என்பதால், இதனால் எவ்விதச்செயல்பாடும் நடைபெறுவதில்லை.

வெற்றிடக்குழாய்

20ஆம் நூற்றாண்டின் முதல் 75 ஆண்டுகளோடு இந்த வால்வுகளின் பயன்பாடு நின்று விட்டது என்றே கூறலாம். வெற்றிடக் குழாய் கீழ்க்காணும் நான்கு வகைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. டையோடு, ட்ரையோடு, டெட்ரோடு மற்றும் பென்டோடு ஆகிய நான்கு முக்கிய வெற்றிடக் குழாய் வகைகள் பயன்பாட்டில் இருந்தன. எடுத்துக்காட்டாக ட்ரையோடு வால்வின் அமைப்பு படம் 3.6இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.6

இது அளவில் பெரியதாக இருந்ததாலும், செயல்படும் வேகம் மிகக்குறைவு என்பதாலும் தயாரிப்பு விலை அதிகம் என்பதாலும், அனைத்திற்கும் மேலாகச் செயல்படும்பொழுது அதிக வெப்பத்தை வெளியேற்றுவதாலும், இதற்குப் பதிலாகக் குறைகடத்திகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட சாதனங்கள் 1980க்கு பிறகு உருவாக்கப்பட்டது.

3.3 போர் அணு மாதிரி (BOHR'S ATOMIC MODEL)

1913 ஆம் ஆண்டு டச்சு இயற்பியல் அறிஞர் நீல்போர் அணு அமைப்பு குறித்து ஓர் விளக்கத்தை உருவாக்கினார். அதன்படி,

நீல்ஃபோர்

1. ஓர் அணுவின் அமைப்பானது, நேர்மின்சுமையுடைய அணுக்கருவைச் சுற்றி, எதிர்மின்சுமையுடைய எலக்ட்ரான்கள் பல்வேறு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 39 12/29/2022 4:52:06 PM

வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருமாறு அமைந்துள்ளது.

2. இவ்வாறு சுற்றுகின்ற எலக்ட்ரான்கள் வரையறுக்கப்பட்ட (குறிப்பிட்ட அளவுள்ள ஆரம் கொண்ட) வட்டப்பாதையில் சுற்றுவதாகவும்,
3. வரையறுக்கப்பட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றும் எலக்ட்ரான்கள், குறிப்பிட்ட அளவு ஆற்றல் கொண்டதாகவும் இருக்கும். வட்டப் பாதையின் சுற்றளவு அதிகமாக அதிகமாக எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் அதிகமாகும்.
4. ஓர் எலக்ட்ரானுக்கு கூடுதல் ஆற்றல் கொடுக்கப்பட்டால் (எ.கா. வெப்பம், ஒளி), அது அந்த வட்டப்பாதையின் அடுத்த உயர் நிலைக்குச் சென்றுவிடும். தற்போது அந்த எலக்ட்ரான் பரவச நிலையில் இருக்கும். ஆனால் இந்நிலை தொடர்ந்து நீடிக்காது. ஏனென்றால் அந்த எலக்ட்ரான் மீண்டும் தனது பழைய வட்டப்பாதைக்கு வந்து விடும். அவ்வாறு பழைய நிலைக்கு வரும்போது தான் பெற்ற ஆற்றலை (வெப்பம், ஒளி போன்றவாறு) உமிழ்ந்துவிடும்.

படம் 3.5 ஆனது சிலிக்கான் அணுவின் அணு அமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் 14 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. முதல் வட்டப்பாதையில் 2 எலக்ட்ரான்களும், இரண்டாவது வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்களும், மூன்றாவது வட்டப்பாதையில் 4 எலக்ட்ரான்களும் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகிறது. இந்த வட்டப்பாதைகள் முறையே K வட்டப்பாதை, L வட்டப்பாதை, M வட்டப்பாதை என்று அழைக்கப்படும்.

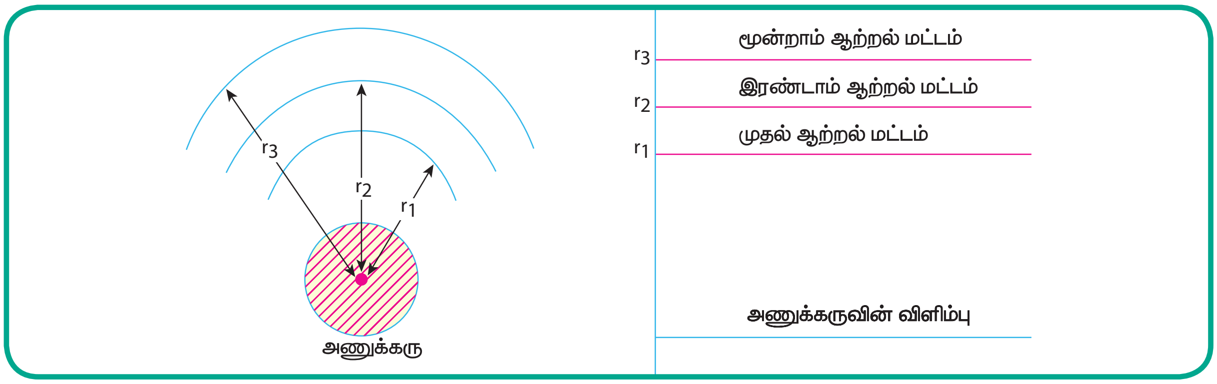
இந்த எலக்ட்ரான்கள் அனைத்துமே அதற்கு வரையறுக்கப்பட்ட வட்டப்பாதைகளில் மட்டுமே சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு வட்டப்பாதையும் குறிப்பிட்ட நிலையான ஆற்றலைக் கொண்டதாக இருக்கும். முதலாம் வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான் இரண்டாம் வட்டப்பாதைக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டுமென்றால், அதற்கு இரண்டாம் வட்டப்பாதைக்கு இணையான ஆற்றல் தரப்படவேண்டும். அவ்வாறு இரண்டாம் வட்டப்பாதைக்கு வந்த எலக்ட்ரான் மீண்டும் முதலாம் வட்டப்பாதைக்கு இடம் பெயர்ந்தால், அது தான் பெற்ற ஆற்றலை இழந்துவிடும்.

ஆற்றல் மட்டங்கள்

ஒவ்வொரு வட்டப்பாதையும் குறிப்பிட்ட அளவு ஆற்றலைத் தன்னோடு இணைத்துக் கொண்டுள்ளது என்பதை அறிவோம். வட்டப்பாதையில் சுற்றும் எலக்ட்ரான்களும் அந்த வட்டப்பாதையின் ஆற்றலைக் கொண்டிருக்கும். வட்டப்பாதையின் அளவு பெரிதாகும் பொழுது அதன் ஆற்றலும் அதிகமாகும். எனவே வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றல் உள்வட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றலைக் காட்டிலும் அதிகமாகவே இருக்கும்.

படம் 3.7 பல்வேறு வட்டப்பாதைகளின் ஆற்றல்களைத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது. இது ஆற்றல்மட்டங்களின் படம் என அழைக்கப்படுகிறது.

முதல் ஆற்றல் மட்டம் முதல் வட்டப்பாதையைக் குறிப்பதாகவும், இரண்டாவது ஆற்றல் மட்டம் இரண்டாம் வட்டப்பாதையைக் குறிப்பதாகவும், அவ்வாறே அடுத்தடுத்த மட்டங்கள் அதற்குரிய வட்டப்பாதையைக் குறிப்பதாகவும் உள்ளது. வட்டப்பாதை பெரிதாக ஆக, அதன் ஆற்றல் மற்றும் ஆற்றல் மட்டங்களும் அதிகமாக இருக்கும்.



படம் 3.7

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 40 12/29/2022 4:52:06 PM

முக்கிய ஆற்றல் பட்டைகள் (Important Energy Bands)

திடப்பொருளில்பல ஆற்றல்பட்டைகள் இருந்தாலும், கீழ்க்காணும் படம் 3.8 ல் காட்டப்பட்டுள்ள ஆற்றல் பட்டைகளே முக்கியமானவை.

1. இணைதிறன் பட்டை (Valence Band)

> இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றல் அளவீடு (range) இணைதிறன் பட்டை எனப்படும்.

திடப்பொருட்களில் இந்தப் பட்டையானது முழுமை–யாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ எலக்ட்ரான்க–ளால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். மந்த வாயுக்களில் (inert gases) இணைதிறன் பட்டையானது முழுமையாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும். மற்ற தனிமங்களில் குறைவாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும். குறைவாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும் பட்டைகளில் இன்னும் அதிக எலக்ட்ரான்களைச் சேர்த்துக்கொள்ளலாம்.

2. கடத்தும் பட்டை (Conduction band)

> கடத்தும் எலக்ட்ரான்களின் ஆற்றல் அளவீடு (range) கடத்தும் பட்டை எனப்படும்.

குறிப்பிட்ட சில தனிமங்களில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களானது அணுக்கருவுடன் தளர்ந்த நிலையில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். சாதாரண வெப்பநிலையில் கூடச் சில இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள், இணைதிறன் பாதையைவிட்டு வெளியேறிக் கட்டுறா (free electron) எலக்ட்ரான்களாகி விடும். இந்தக் கடத்தும் பட்டையில் (Conduction Band) உள்ள அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களாகும். பொதுவாக மின்கடத்தாப் பொருட்களில் கடத்தும் பட்டையானது காலியாக இருக்கும். கடத்திகளிலுள்ள கடத்தும் பட்டையில் ஓரளவு கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

ஆற்றல் இடைவெளி (For–bidden energy gap)

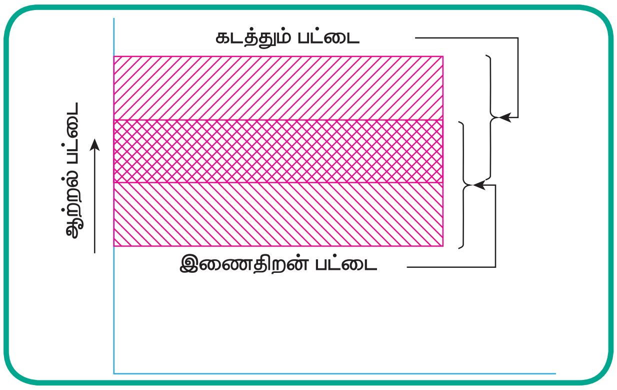
> கடத்தும் பட்டைக்கும் இணைதிறன் பட்டைக்கும் இடையே உள்ள தூரமே ஆற்றல் இடைவெளி எனப்படும்.

திடப்பொருளில் ஆற்றல்பட்டைகளின் பிரிவுகள் (Classification of Soilds)

சில திடப்பொருட்கள் நல்ல கடத்திகளாகவும், சில கடத்தாப் பொருட்களாகவும் இருக்கின்றன. சில பொருட்கள் இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட நிலையிலும் இருக்கின்றன. அவையே குறைகடத்திகள் எனப்படுகிறது. திடப்பொருட்களின் கடத்தும் தன்மையானது அதன் ஆற்றல் பட்டைகளின் மூலம் தெளிவாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. கடத்திகள், கடதாப்பொருட்கள், குறைகடத்திகளின் ஆற்றல் பட்டைகள் குறித்துப் பார்ப்போம்.

கடத்திகள் (Conductors)

கடத்தி என்பது (செம்பு, அலுமினியம்) மிக எளிதாகத் தன்வழியே மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் தன்மை கொண்டது. ஏனெனில் இது அதிக அளவில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கும். மேலும் இணைதிறன் பட்டைக்கும், கடத்தும் பட்டைக்கும் இடையே இடைவெளியே இல்லாமல் ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிந்தவாறு இருக்கும். இதன் காரணத்தால் குறைந்த அளவு மின்னழுத்தம் தரப்பட்டாலே, அதிக அளவு கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கடத்தும் பாதைக்குத் தந்து மின்னோட்டத்தினை ஏற்படுத்தும். படம் 3.8 கடத்தியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

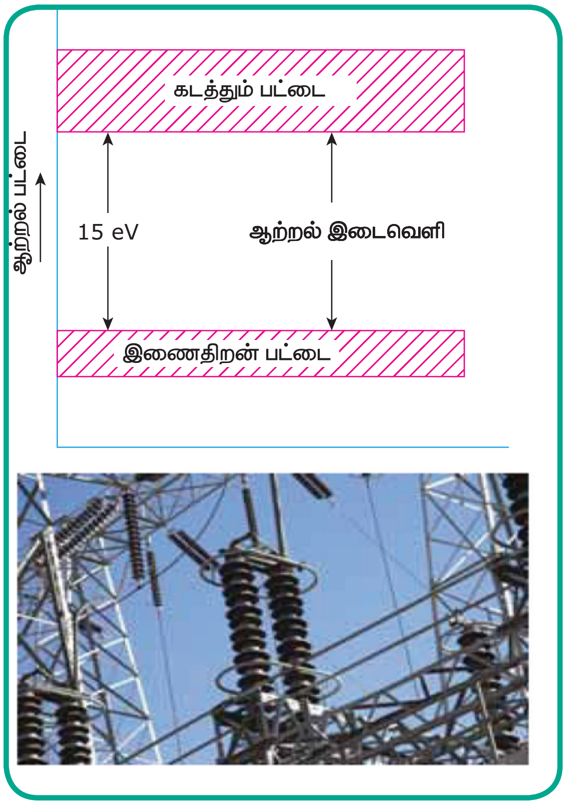


படம் 3.8

மின்கடத்தாப்பொருள் (Insulators):

மின்கடத்தாப் பொருட்கள் (மரம், கண்ணாடி முதலியன) தன் வழியாக மின்சாரம் பாய்வதை அனுமதிப்பதில்லை. ஆற்றல் பட்டைகளின் அடிப்படையில் கூறினால், இணைதிறன் பட்டையானது முழு அளவிலும், கடத்தும் பட்டையானது காலியாகவும் இருக்கும். மேலும் இணைதிறன் பட்டைக்கும், கடத்தும் பட்டைக்கும் இடையே உள்ள தூரமானது அதிகமாக இருக்கும். (தோரயமாக 15eV) ஆகையால் இணைதிறன் பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரானை கடத்தும் பாதைக்குத் தள்ளிவிட மிக உயர் மின்னழுத்தமானது தேவைப்படுகிறது. இக்காரணத்தினால் அத்தனிமத்தின் கடத்தும்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 41 12/29/2022 4:52:06 PM

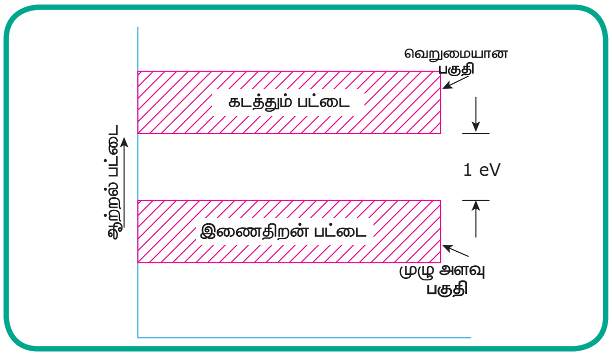


படம் 3.9

தன்மை மிகக்குறைந்த அளவு அல்லது இல்லாத நிலையே இருக்கும். படம் 3.9 மின்கடத்தாப் பொருள் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

குறைகடத்திகள் (Semiconductors)

குறைகடத்திகளின் (ஜெர்மானியம், சிலிகான்) மின்கடத்தும் தன்மை, கடத்திக்கும் கடத்தாப் பொருட்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் இருக்கும். ஆற்றல்பட்டை அகலத்தைப் பொறுத்தவரை, இணைதிறன் பட்டையானது கிட்டத்தட்ட முழுமையாக நிரப்பப்பட்டும், கடத்தும் பட்டையானது காலியாகவும் இருக்கும். மேலும் இவ்விரு பட்டைகளுக்கும் உள்ள இடைவெளி படத்தில் 3.10 காட்டியுள்ளவாறு சிறிய அளவில் இருக்கும். எனவே குறைந்த அளவு மின்னழுத்தம் தரப்படும் போதே இணைதிறன் பட்டையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் கடத்தும்பட்டைக்குத்தள்ளப்படுகின்றன. குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையில் கடத்தும் பட்டையானது முழுவதும் காலியாக இருக்கும். ஆகையால் இந்நிலையில் குறைகடத்தியானது ஒரு மின்கடத்தாப் பொருளாகச் செயல்படும். வெப்பமானது அதிகரிக்கும் போது ஓரளவு எண்ணிக்கையில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் கடத்தும் பாதைக்குச் செல்வதால் கடத்தும் தன்மை அதிகரிக்கும்.



படம் 3.10

3.4 குறைகடத்திகள்

அறிமுகம்

நீங்கள் கீழ் வகுப்புகளில் கடத்தும் பொருட்களின் தன்மைகள், கடத்தாப் பொருட்களின் தன்மைகள், அதன் குணங்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றி விரிவாகப் படித்திருப்பீர்கள். ஆனால் குறைகடத்தி என்பது பற்றி விரிவாகப் படித்திருக்கமாட்டீர்கள். இதனுடைய குணத்தின் அடிப்படையில்தான் இவை குறைகடத்தி என அழைக்கப்படுகிறது. குறைகடத்தியானது மின்கடத்தியின் குணத்திற்கும், மின்கடத்தாப் பொருளின் குணத்திற்கும் இடைப்பட்ட குணத்தைக் கொண்டது. ஆனால் இந்தக் குறைகடத்தி தான் இன்றைய நவீன மின்னணுவியல் மற்றும் கணினி யுகத்தின் முதுகெலும்பு எனக் கூறலாம். இந்தளவிற்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த குறைகடத்திகளைப் பற்றி சற்று விரிவாகப் பார்ப்போம்.

1950களில் மின்னணுவியல் செயல்பாட்டில் (தொலைத் தொடர்பு சாதனங்கள்– வானொலி, தொலைக்காட்சி, பெருக்கிப் போன்றவை) ஆதிக்கம் செலுத்தி வந்த வெற்றிடக் குழாய் மற்றும் வாயு நிரப்பப்பட்ட குழய்கள், இந்தக் குறைகடத்தியின் வரவால் இன்று முற்றிலுமாக நீக்கப்பட்டுவிட்டது. பெரிய மேசை மேல் வைக்கின்ற அளவிற்கு உருவத்தில் பெரிதாக இருந்த மின்னணுவியல் சாதனங்கள் இன்று சட்டைப் பையில் போட்டுக் கொள்ளும் அளவிற்கு உருமாற்றம் பெற்றுள்ளதும், விரைவான செயல்பாட்டிற்கும் ஆணி வேர் இந்தக் குறைகடத்திகள் தான்.

இதன் மின்தடையின் அளவானது (10^{-4} to 0.5 Ωm) கடத்தி மற்றும் கடத்தாப் பொருட்களின் மின்தடையின் அளவிற்கு இடையில் இருந்தால் அவை குறைகடத்தியாகக் கருதப்படும். எ.கா. ஜெர்மனியம், சிலிக்கான், கார்பன், கிராபைன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 42 12/29/2022 4:52:06 PM

கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் கடத்தி, குறைகடத்தி, கடத்தாப் பொருள் இவற்றின் மின்தடை அளவானது காட்டப்பட்டுள்ளது.

வ. எண்	தனிமங்கள்	பண்பு	மின்தடை மதிப்பு
1	செம்பு	சிறந்த கடத்தி	1.7 x 10–8 Ω m
2	ஜெர்மானியம்	குறை கடத்தி	0.6 Ω m
3	கண்ணாடி	கடத்தாப் பொருள்	9 x 1011 Ω m
4	நைக்ரோம்	தடை பொருள்	10–4 Ωm

அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்களின் மின்தடையின் அளவை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், ஜெர்மானியம் தனிமத்தின் மின்தடையின் அளவானது, செம்பின் மின்தடையின் அளவைக் காட்டிலும் அதிகமாகவும், கண்ணாடியின் மின்தடைக்குக் குறைவாகவும் இருப்பது தெரிகிறது.

ஆனால் இந்த மின்தடை குணத்தை மட்டுமே வைத்துக் குறிப்பிட்ட தனிமங்கள் குறைகடத்திகள் எனத் தீர்மானிக்க முடியாது. ஏனென்றால் கலப்புத் தனிமங்கள் மூலம் மின்தடையின் அளவை மாற்றி, அவற்றைக் கடத்தியின் மின்தடைக்குச் சமமாக்க முடியும். எனவே குறைகடத்திக்கு என்று சில குறிப்பிட்ட குணங்கள் உள்ளது.

3.4.1 குறைகடத்தியின் தன்மைகள்

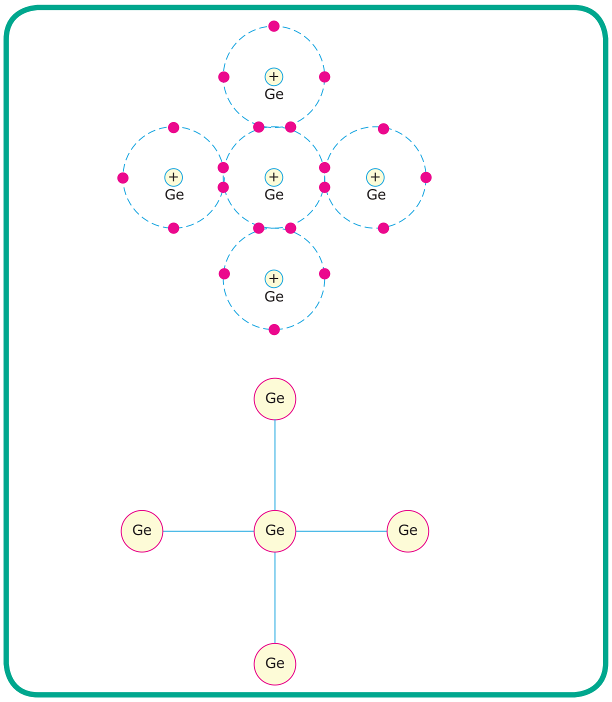
குறைகடத்தியின் மின்தடையானது கடத்தியின் மின்தடைக்கு அதிகமாகவும், மின்கடத்தாப் பொருளின் மின்தடைக்குக் குறைவாகவும் இருக்கும். குறைகடத்தியின் மின்தடையானது எதிர் வெப்பக் குணம் கொண்டதாக இருக்கும் (Negative temperure co–efficient). அதாவது ஜெர்மானியம் குறைந்த வெப்பநிலையில் ஓர் கடத்தாப் பொருளாகவும், அதிக வெப்பநிலையில் கடத்தியாகவும் செயல்படும்.

குறைகடத்தியோடு குறிப்பிட்ட கலப்பு தனிமமானது (எ.கா ஆர்சனிக், கேலியம் முதலியன) சேர்க்கப்பட்டால், அது அதன் மின்கடத்தும் குணத்தில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். இது ஓர் முக்கியக் குணமாகும். இது குறித்துப் பின்னர் விரிவாகப் பார்ப்போம்.

3.4.2 குறைகடத்தியின் பிணைப்புகள் (Bonds in semi–conductor)

ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களும் அதன் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் பிணைப்பின் காரணமாக ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பிணைப்பானது ஒவ்வொரு அணுவும் தனது கடைசி வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்கள் இருக்க வேண்டும் என்ற நோக்கத்தில் உருவாகிறது. ஆனால் பெரும்பான்மையான குறைகடத்திகளில் கடைசி வட்டப்பாதை முழுமை பெறுவதில்லை. அதாவது கடைசி வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதில்லை. இதன் காரணமாக ஒரு அணுவானது விரைவாகத் தன் அருகில் உள்ள அணுவோடு பேரத்தில் ஈடுபட்டு, கடைசி வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்களை ஏற்படுத்திக் கொள்ள முயலுகிறது. இதன் விளைவாக ஓர் அணுவானது மற்ற அணுவோடு தன்னுடைய இணைதிறன் பாதையிலுள்ள எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ, பகிர்ந்தோ அல்லது ஏற்றுக் கொண்டோ இந்தச் செயல்பாட்டை மேற்கொள்கிறது. குறைகடத்திகளில் பிணைப்புகளானது இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் ஏற்படுகிறது. அவ்வாறான பிணைப்புகள் சக–இணைதிறன் (கோ–வேலன்ட்) பிணைப்புகள் எனப்படுகிறது.

ஒரு சக–இணைதிறன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதற்கு ஒவ்வோர் அணுவும் சரிசமமான இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை வழங்க வேண்டும். இந்த இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை, பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் அணுக்களானது பகிர்ந்து கொள்ளும்.



படம் 3.11

படம் 3.11ல் ஜெர்மானியம் அணுவின் சக–இணைதிறன் (கோ–வேலன்ட்) பிணைப்பைக் காட்டுகிறது. ஜெர்மானியமானது 4 வேலன்சி எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டது. அதன் கடைசி வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்கள் வைத்துக் கொள்ள அவை முயற்சிக்கும். இதனைச் செயல்படுத்த ஒவ்வொரு ஜெர்மானிய அணுவும் (படம் 3.11)இல் காட்டியுள்ளது போல், தன்னைச் சுற்றி (கோ–வேலன்ட்) பிணைப்பு இருப்பது போல் ஏற்படுத்திக் கொள்ளும். அருகிலிருக்கும் ஒவ்வோர் அணுவும் ஒரு இணைதிறன் எலக்ட்ரானை மைய அணுவோடு பகிர்ந்து கொள்ளும். இந்தப் பகிர்வின் மூலம் மைய அணுவின் கடைசி வட்டப்பாதை 8 எலக்ட்ரான்களோடு அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும். இம்முறையில்தான் மைய அணுவானது சக–இணைதிறன் பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளது.

சக–இணைதிறன் பிணைப்பில் உள்ள முக்கியக் குறிப்புகள்

1. சக–இணைதிறன் பிணைப்புகள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் பகிர்தலின் மூலம் ஏற்படுகிறது.
2. சக–இணைதிறன் இணைப்பு முறையில் ஒரு அணுவின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் அருகிலிருக்கும் அணுவின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களோடு நேரடிப் பிணைப்பை ஏற்படுத்திக்கொள்கிறது. பொதுவாக இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட அணுவோடு தொடர்புடையது. ஆதலால்–தான் குறைகடத்தியில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எதுவும் உபரியாக அல்லது வேலையில்லாமல் இருப்பதில்லை.

3.4.3 படிகங்கள் (Crystals)

குறிப்பிட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் ஒழுங்கான வடிவமைக்கப்பட்ட நிலைகளில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அவை படிகம் (Crystal) எனப்படும். அனைத்துக் குறைகடத்திகளும் படிக வடிவம் கொண்டவையே.

ஜெர்மானியக் குறைகடத்தியின் ஒவ்வோர் அணுவும் அருகில் இருக்கும் அணுக்களோடு தொடர்ச்சியாகச் சூழப்பட்டிருக்கும். ஆகையால் ஓர் சிறு ஜெர்மானியம் தனிமம் ஜெர்மானியப் படிகம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

3.4.4 பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் குறைகடத்திகள்

பல குறைகடத்தி தனிமங்கள் இருந்தாலும் மிகச் சில குறைக்கடத்திகள் மின்னணுவியல் நடைமுறை பயன்பாட்டில் உள்ளவை. அப்படி அதிகமாகப் பயன்பாட்டில் உள்ளவைகள் ஜெர்மானியம் (Ge) மற்றும்சிலிக்கான்(Si)ஆகும்.ஏனென்றால்இவைகளில் உள்ள சக–இணைதிறன் (கோவேலண்ட்) பிணைப்பை உடைப்பதற்கு மிகக்குறைந்த ஆற்றல் (அதாவது கோ–வேலண்ட் பிணைப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளிக்கொண்டு வரத் தரப்படும் ஆற்றல் சுமார் 0.7eV ஜெர்மனியத்திற்கும், 1.1ev சிலிக்கானுக்கும்) கொடுத்தாலே போதுமானது. ஆகவே இந்த இரு குறைகடத்திகளைப் பற்றி இனி விரிவாகக் காண்போம்.

1. **ஜெர்மானியம்:** குறைகடத்திகளில் ஜெர்மானியம் ஓர் முக்கியமான பங்கு வகிக்கும் தனிமம் என்று கூறலாம். ஏனென்றால் இதை மிக எளிதாகத் தூய்மைப்படுத்திப் படிகங்களாக்கவும் முடியும். அடிப்படையில் ஜெர்மானியம் மண்ணிலிருந்து கிடைக்கும் தாது. இது 1886 ஆம் ஆண்டு முதன் முறையாக மண்ணிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. இவை குறிப்பிட்ட நிலக்கரியின் சாம்பலில் இருந்தும், துத்தநாகத் துகள்களிலிருந்தும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக இவ்வாறு கிடைக்கும் ஜெர்மானியம், ஜெர்மானியம் டை ஆக்ஸைடு பவுடர் ஆகும். இது பின்னர் அதனோடு இருக்கும் ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்பட்டுச் சுத்தமான ஜெர்மானியமாக ஆக்கப்படுகிறது. ஜெர்மானியத்தின் அணு எண் 32. எனவே அதில் 32 புராட்டான்களும் 32 எலக்ட்ரான்களும் இருக்கும். முதல் வட்டப்பாதையில் 2 எலக்ட்ரான்கள், இரண்டாம் வட்டப்பாதையில் 8 எலக்ட்ரான்கள், மூன்றாம் வட்டப்பாதையில் 18 எலக்ட்ரான்கள், நான்காம் வட்டப்பாதையில் அதாவது இணைதிறன் வட்டப்பாதையில் 4 எலக்ட்ரான்களுமாக அமைந்துள்ளது. ஜெர்மானிய அணுவானது 4 வேலன்சி எலக்ட்ரான்களை கொண்டிருப்பது இதிலிருந்து தெளிவாகிறது. படம் 3.12 (ii) ஆனது ஜெர்மானிய அணுவின் சக–இணைதிறன் (கோவேலண்ட்) பிணைப்பைக் காட்டுகிறது. இதிலுள்ள அணுக்கள் முறையான ஒழுங்கு அமைப்பு முறையில் இருப்பதால் இது படிக அமைப்பைப் பெறுகிறது.
2. **சிலிக்கான்:** சிலிக்கான் என்பது சாதாரணமாகப் பாறைகளில் காணப்படும் தனிமம் ஆகும்.

சாதாரண மணலே சிலிக்கான் டை–ஆக்ஸைடு ஆகும். இந்தச் சிலிக்கான் கலவை வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் 100% சுத்தமான சிலிக்கானாக மாற்றப்பட்டுக் குறைகடத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3.4.5 துளை மின்னோட்டம் (Hole Current)

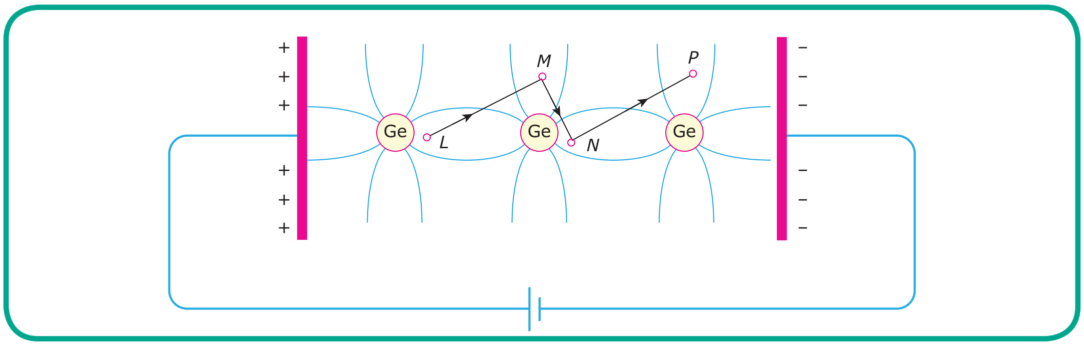
அறை வெப்பநிலையில் சுத்தமான குறைகடத்தியிலுள்ள சில சக–இணைதிறன் பிணைப்புகள் உடைபட்டுக் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை ஏற்படுத்தும். மின்புலத்தின் காரணமாக இந்தக் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்தும். அதே சமயம் மற்றொரு மின்னோட்டமும் குறைகடத்தியில் பாயும். அதுவே துளை மின்னோட்டம் எனப்படும். அதாவது வெப்ப ஆற்றலினால் சக–இணைதிறன் பிணைப்பு உடைபடும் பொழுது வெளியேறும் எலக்ட்ரான் சக–இணைதிறன் பிணைப்பில் ஓர் வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்தும். ஏனென்றால் அவ்விடத்திலிருந்து எலக்ட்ரான் வெளியேறி விட்டதால் அது வெற்றிடமாக இருக்கும். ஆகவே இது நேர்மறை (+ve) தன்மை கொண்டதாக ஆகிவிடுகிறது. இதைத்தான் துளை (Hole) என்கிறோம். இப்படியாக ஒரு எலக்ட்ரான் வெளியேறினால் ஒரு துளை ஏற்படும். இதனால் வெப்ப ஆற்றல் துளை–எலக்ட்ரான் ஜோடிகளை உருவாக்குகிறது எனலாம். துளைகளின் மூலம் நடைபெறும் மின்னோட்டக் கடத்தும் தன்மைப் பற்றி பார்ப்போம்.

படம் 3.12ல் சக–இணைதிறன் பிணைப்பிலிருந்து விடுபட்ட எலக்ட்ரானை காட்டுகிறது. உதாரணமாக 'L' பாதையிலுள்ள (படம் 3.12) இணைதிறன் எலக்ட்ரான் வெப்ப ஆற்றலின் காரணமாகக் கட்டுறா எலக்ட்ரானாக மாறிவிட்டால், சக–இணைதிறன் பிணைப்பில் (L) ஓர் துளை (hole) ஏற்படும். இந்த வெற்றிடம் எலக்ட்ரானை ஈர்க்கும் ஓர் புள்ளியாக இருக்கும். ஆகையால் அருகிலுள்ள சக–இணைதிறன் பாதையிலுள்ள (உதாரணமாக M–பாதையிலுள்ள) எலக்ட்ரான், 'L' பாதையிலுள்ள வெற்றிடத்தை நிரப்பும். இதன் காரணமாக 'M' பாதையில் ஓர் வெற்றிடம் ஏற்படும். இதை நிரப்ப 'N' பாதையிலிருந்து எலக்ட்ரான் வர, அவ்விடத்தில் மற்றொரு துளை ஏற்படும். இப்படி இந்நிகழ்வானது தொடர்ச்சியாக ஏற்பட அதன் காரணமாக நேர் மின்னழுத்தமானது L ல் இருந்து 'N'யை நோக்கி அதாவது எதிர் முனையை நோக்கிச் செல்லும். இவ்வாறு துளை மின்னோட்டமானது ஏற்படுகிறது.

குறிப்பாகத் துளை மின்னோட்டமானது, ஓர் சக–இணைதிறன் பிணைப்பிலுள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள், அடுத்த கோ–வேலண்ட் இணைப்பிற்கு நகர்வதன் காரணமாகவே ஏற்படுகிறது. இப்படி எலக்ட்ரான்கள் மூலம் ஏற்படும் மின்னோட்டத்தை ஏன் துளை மின்னோட்டம் என அழைக்க வேண்டும் என்ற சந்தேகம் எழலாம்? ஏனென்றால் இம்மின்னோட்டம் ஏற்படுவதற்கு அடிப்படைக் காரணம், சக–இணைதிறன் இணைப்பில் ஏற்படும் துளைகள் நகருவதால் ஏற்படுகிறது. எனவே இது துளை மின்னோட்டம் (Hole Current) எனப்படுகிறது.

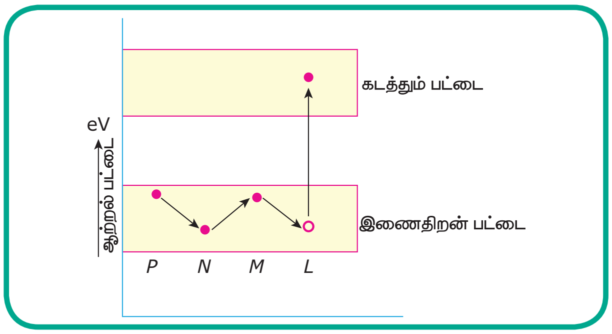
3.4.6 ஆற்றல் பட்டை விளக்கம்

ஆற்றல் பட்டையின் மூலமாகத் துளை மின்னோட்டத்தை எளிதாக விளக்கலாம். உதாரணமாக வெப்ப ஆற்றலின் காரணமாக இணைதிறன் பாதையிலிருந்து ஓர் எலக்ட்ரான் கடத்தும் பாதைக்குப் படம் 3.13 காட்டியுள்ளது போல் செல்லும்போது, 'L' என்ற இடத்தில் ஓர் வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்துகிறது. தற்போது 'N' என்ற இடத்திலிருந்து எலக்ட்ரான் நகர்ந்து 'M' இடத்தை நிரப்புகிறது. இதனால் 'N' என்ற இடம் வெற்றிடமாகிறது. ஆக இணைதிறன் எலக்ட்ரான் PNML என்ற திசையில் நகர, துளைகள் அதற்கு எதிர்த் திசையில் LMNP – என்று நகர்கிறது.



படம் 3.12

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 45 12/29/2022 4:52:07 PM



படம் 3.13

3.5 உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி (INTRINSIC SEMICONDUCTOR)

எந்த ஓர் குறைகடத்தி சுத்தமான குறைகடத்தி நிலையில் உள்ளதோ, அது உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி எனப்படுகிறது.

அறை வெப்பநிலையில் (Room temperature) துளை–எலக்ட்ரான் ஜோடிகள் ஏற்பட்டு, அதன் காரணமாக இரு முறைகளில் மின்னோட்டம் ஏற்படும். ஒன்று கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மூலம், மற்றொன்று துளைகளின் மூலம். இக் குறைகடத்தியில் ஏற்படும் மொத்த மின்னோட்டமானது கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளின் மூலம் ஏற்படும் மின்னோட்டத்தின் கூட்டுத் தொகையாகும்.

சுற்றில் (படம் 3.14) மின் ஒயர்களில் செல்லும் மின்னோட்டம் முழுவதும் எலக்ட்ரான்களினால் ஏற்படும் மின்னோட்டம்! அப்படியானால் இந்தத் துளைகள்? மேலே உள்ள படத்தில் காட்டியுள்ளது போல் நேர்மறை தன்மையுடைய துளைகள் எதிர் முனையை நோக்கிச் செல்கிறது. 'B' என்ற எதிர் முனையை அடைந்ததும் எலக்ட்ரான்கள் அம்முனைக்கருகே துளைகளோடு இணைந்து அதை நீக்கிவிடுகிறது. அதே சமயத்தில் 'A' என்ற நேர் முனையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் பேட்டரியின் நேர் முனையை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகிறது. இது மேலும் நேர் முனையில் அதிகத் துளைகளை ஏற்படுத்த அது மீண்டும் எதிர் முனையை நோக்கிச் செல்லும்.

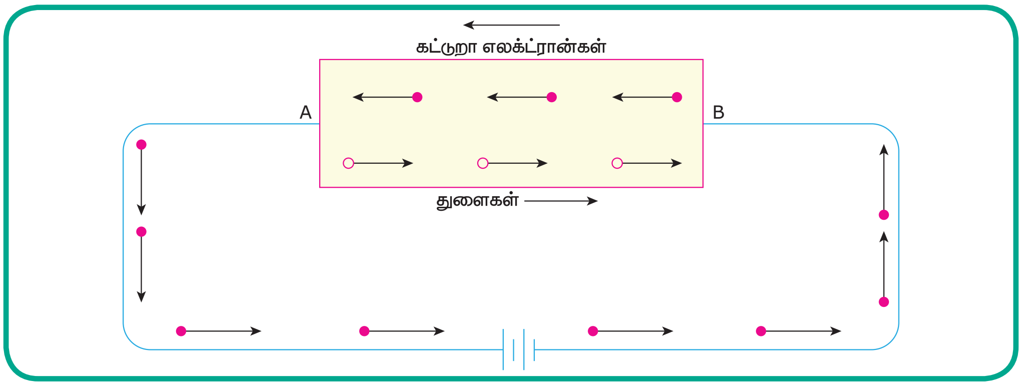
3.5.1 புறவியலான குறைகடத்தி (Extrinisic Semi Conductors)

இந்தக் கலப்புக் குறை கடத்திக்குப் புறவியலான குறைகடத்தி என்று பெயர். தனி ஜெர்மனியம் அல்லது சிலிக்கானுடன் மூன்று அல்லது ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொண்ட கலப்புத் தனிமமானது சிறிய அளவு சேர்க்கப்படுவதன் மூலம் இதைத் தயாரிக்கிறார்கள். சுத்தமான குறைகடத்தியோடு மிகக்குறைந்த கலப்புத்தனிமம் சேர்க்கும் முறைக்கு மாசூட்டல் (Doping) என்று பெயர். இவ்வாறு கலப்பு செய்யப்பட்ட குறைகடத்தியை மாசூட்டப்பட்ட அல்லது புறவியாலான குறைகடத்தி (Doped semi Conductor அல்லது Extrinsic) என்கிறோம். பொதுவாகச் சுமார் 10^{10} பங்கு குறைகடத்தியுடன் 1 பங்கு கலப்புத் தனிமத்தைச் சேர்த்து மாசூட்டல் செய்யப்படுகிறது.

போரான் (Boron), அலுமினியம், இண்டியம் போன்ற தனிமங்கள் தங்கள் இணைதிறன் பாதையில் மூன்று எலக்ட்ரான்களையும், பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக், ஆன்டிமணி போன்ற தனிமங்கள் தங்கள் இணைதிறன் பாதையில் ஐந்து எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட கலப்புத் தனிமங்கள் ஆகும்.

மாசூட்டலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் கலப்புத் தனிமத்தின் அடிப்படையில் இரு வகையான புறவியலான குறைகடத்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. N வகைக் குறைகடத்தி.
2. P வகைக் குறை கடத்தி.

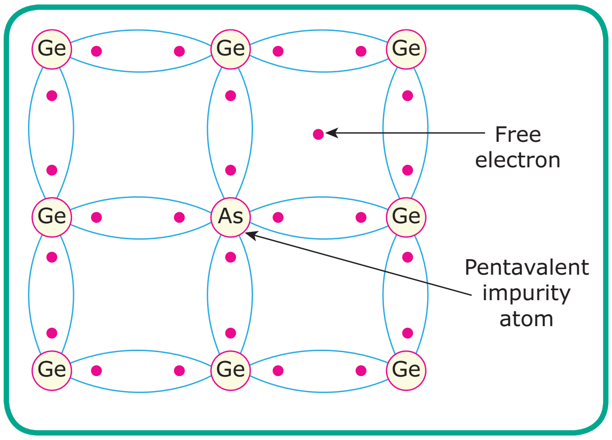


படம் 3.14

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 46 12/29/2022 4:52:07 PM

3.6 N வகைக் குறைகடத்தி

ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட கலப்புத் தனிமங்களான ஆண்டிமனி, ஆர்சனிக், பாஸ்பரஸ் போன்றவை ஜெர்மானியத்துடன் சேர்க்கப்பட்டால், கிடைக்கும் குறைகடத்தியை N வகை அல்லது கொடையாளி (Donor) வகைக் குறைகடத்தி என்கிறோம். இந்தக் கலப்பு தனிமத்தில் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களில், நான்கு எலக்ட்ரான்கள் சக–இணைதிறன் பிணைப்பு (Co–Valent) முறையில் ஜெர்மானிய அணுவில் உள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்களோடு இணைந்து கொள்கின்றன. ஆர்சனிக் தனிமத்தின் மீதியுள்ள ஐந்தாவது எலக்ட்ரான் சக–இணைதிறன் பிணைப்பில் இடம் கிடைக்காத காரணத்தினால் (ஓர் அணுவிற்கு ஓர் எலக்ட்ரான் வீதம்), படம் 3.15(அ)ல் காட்டியுள்ளபடி, இது கட்டுறா எலக்ட்ரானாக மாறிக் கடத்தும் பகுதியை அடைகிறது. இதன் காரணமாக, சேர்க்கப்படும் மிகச்சிறிய ஆர்சனிக் கலப்புத்தனிமம் போதிய அணுக்களை வழங்கி அதன் மூலம் கோடிக்கணக்கான கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை கடத்தும் பகுதிக்குத் தருகிறது.

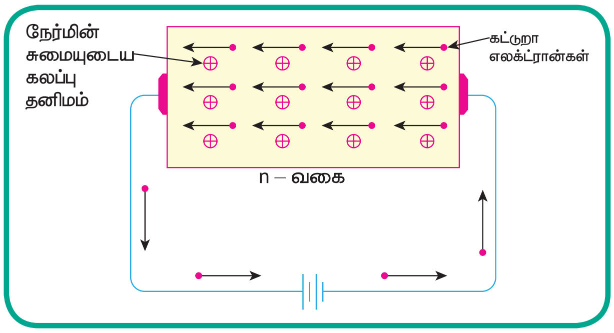


படம் 3.15

படம் 3.15 N வகை ஆற்றல் பட்டையின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் கடத்தும் பட்டையில் அதிக எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதைக் காணலாம். இவ்வகை எலக்ட்ரான்களே பெரும்பான்மை கடத்திகளாக (Majority carriers) அமைகின்றன. N வகை குறைகடத்தியில் ஏற்படும் மின்னோட்டத்தின் தன்மை படம் 3.15ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கீழ்க்காணும் குறிப்புகள் முக்கியமானவை.

1. ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட கலப்புத் தனிமம் சேர்ப்பதால் பல புதிய கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உருவாக்கப்படுகின்றது.
2. அறை வெப்பநிலை ஆற்றலின் காரணமாகத் துளை–எல்க்ட்ரான் ஜோடிகள் உருவாகிறது. ஆதலின் துளைகள் (Holes) சிறுபான்மை கடத்திகளாகின்றன.

எனினும் ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் உள்ள பொருளைக்கொண்டுமாசூட்டல்செய்வதால், துளைகளை விட அதிக எண்ணிக்கையிலான கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் கிடைப்பதால், இந்தக் கலப்பு தனிமங்களைக் கொடையாளி கலப்புத் தனிமம் என்றும், N–வகைக் குறைகடத்தி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

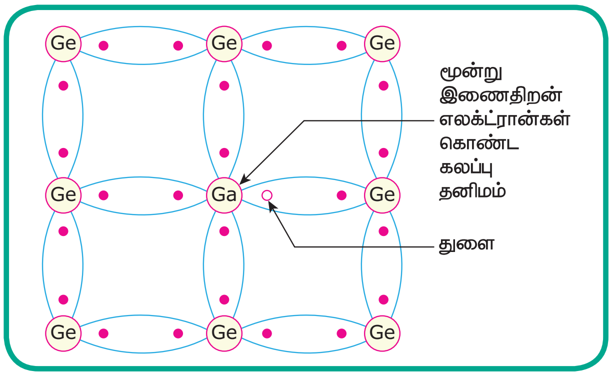


படம் 3.16

3.6.1 "P" வகைக் குறை கடத்தி

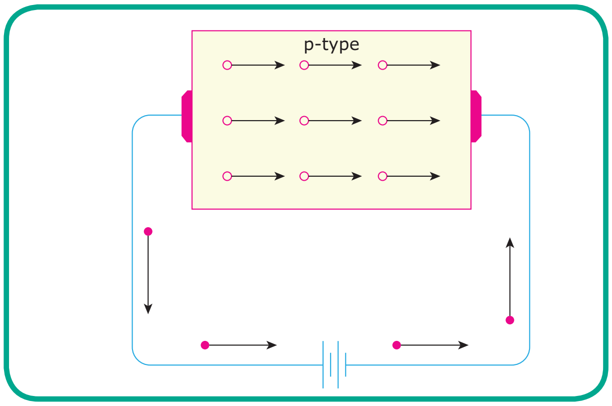
மூன்று இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அலுமினியம், இண்டியம், போரான், கேலியம் (அணு எண்:31) போன்ற பொருட்களில் ஒன்றை ஜெர்மானியத்துடன் சேர்த்தால் கிடைக்கும் குறைகடத்தியை 'P' வகைக் குறைகடத்தி அல்லது ஏற்போர் (acceptor) வகைக் குறைகடத்தி என்கிறோம். ஏனென்றால் ஏற்பட்ட துளையானது எலக்ட்ரானை ஏற்றுக்கொள்ளும். ஜெர்மானியம் அணுவுடன் கலப்புத்தனிமம் கேலியம் இணைப்பதன் மூலம் P–வகைக் குறைகடத்தி உருவாக்கப்படுவது படம் 3.17ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கேலியம் தனிமத்தின் ஒவ்வோர் அணுவும், படிகத்தோடு இணைகின்றது. ஆனால் இதன் மூலம் மூன்று சக–இணைதிறன் பிணைப்புகள் மட்டுமே ஏற்படுகிறது. நான்காவது பிணைப்பிற்குத் தேவையான ஓர் எலக்ட்ரான் இந்தக் கலப்புத் தனிமத்தில்குறைவாக இருக்கின்ற காரணத்தினால் நான்காவது பிணைப்பு முற்றுப் பெறாமல் போகிறது. இந்த விடுபட்ட எலக்ட்ரானே துளை எனப்படுகிறது. எனவே இணைக்கப்படும் ஒவ்வொரு கேலியம் அணுவின் மூலம் ஒரு துளை உருவாக்கப்பட, ஒரு சிறிய அளவு கொண்ட கேலியம் கோடிக்கணக்கான துளைகளை வழங்குகிறது.



படம் 3.17

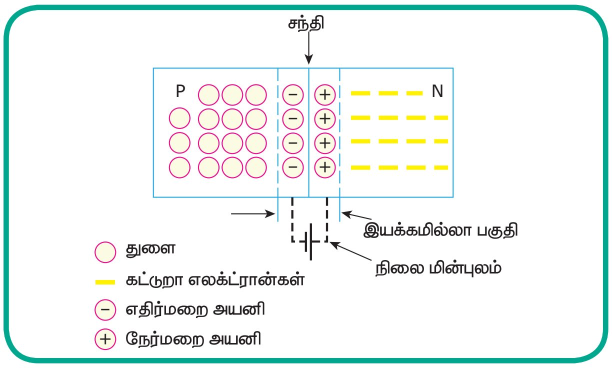
எனவே 'P' வகைக் குறைகடத்தியில் துளைகள் பெரும்பான்மையான கடத்திகளாக அமைகின்றன. ஒரு மின்னழுத்தம் கொடுக்கும் போது ஒரு அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான், அடுத்த அணுவிலுள்ள துளைகளுக்கு இடம் பெயர்ந்து புதியதாக ஒரு துளையை உண்டாக்குகிறது. இந்தத் துளை அடுத்த அணுவின் எலக்ட்ரான் மூலம் நிரப்பப்படுவதால் அந்த அணுவில் மற்றொரு துளை உண்டாகிறது. இந்நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. அதாவது எலக்ட்ரான் நேர்மறை முனையை நோக்கியும், துளைகள் எதிர்மறை முனையை நோக்கியும் நகர்கின்றன. மூன்று எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட கலப்புத் தனிமத்தை ஏற்போர் கலப்புத் தனிமம் என்கிறோம்.



படம் 3.18

3.7 PN சந்தி

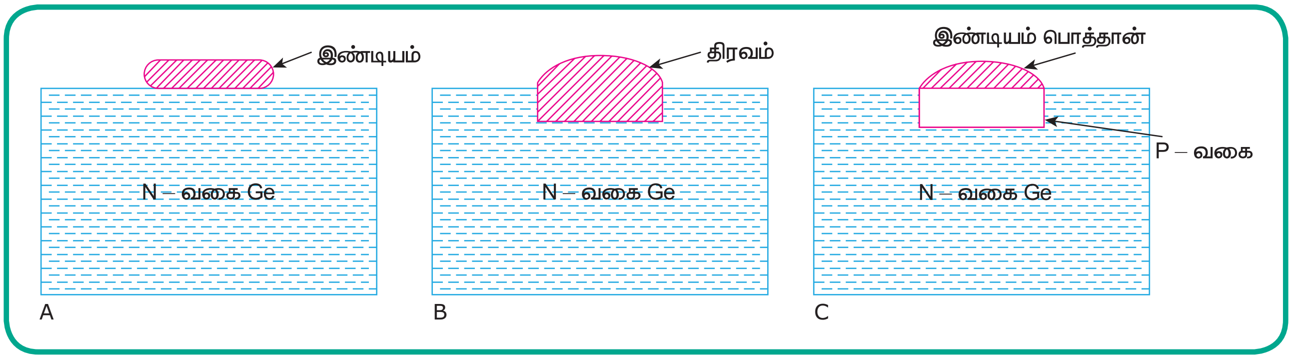
ஒரு 'P' வகைக் குறை கடத்தியும் ஒரு 'N' வகைக் குறை கடத்தியும் குறிப்பிட்ட அளவு எடுக்கப்பட்டு இணைத்து, சந்தி உருவாக்கப்படுகிறது. இவை இரண்டும் சந்திக்கும் இடம் தான் PN சந்தி (Junction) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.19

P.N சந்தி குணங்கள்

ஒரு 'P' வகைக் குறைகடத்தியும், ஒரு 'N' வகைக் குறைகடத்தியும் படம் 3.19ல் காட்டியுள்ளபடி இணைக்கப்பட்டால், முன்னதில் உள்ள துளைகளும், பின்னதில் உள்ள எலக்ட்ரான்களும் விரைந்து சென்று ஒன்றோடொன்று இணைந்து தங்களுடைய மின் தன்மையை இழந்து சம நிலை (நியூட்ரல்) ஆகிவிடும் என சாதாரணமாகக் கருதலாம். ஆனால் அவ்வாறு நிகழ்வதில்லை. 'N' வகையிலுள்ள சில கடத்தும் எலக்ட்ரான்கள், 'P' வகையிலுள்ள துளைகளுடன் இணைந்து விடுகின்றன. இவ்வாறு ஏற்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் இழப்பு N வகையை நேர்மறை மின்னேற்றம் பெறச்செய்கிறது. அது போலவே துளைகளை இழந்த 'P' வகை எதிர்மறை மின்னேற்றம் பெறுகிறது. இதன் காரணமாக சந்திப்பில் ஒரு வெறுமை பிரதேசம்



படம் 3.20

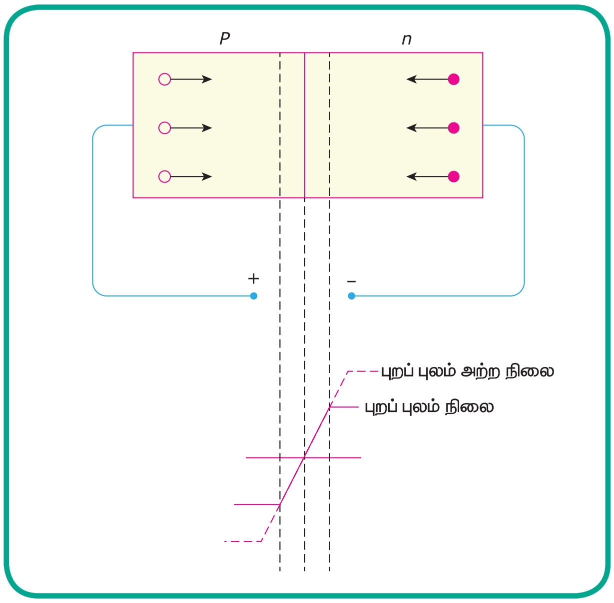
www.tnschoolbooks.in

(depletion region) உண்டாகிறது. அப்பகுதியில் துளைகளோ, கடத்தும் எலக்ட்ரான்களோ இருப்பதில்லை. இரண்டு பகுதிகளில் உண்டாகி இருக்கும் மின்னேற்றம் மேற்கொண்டு எலக்ட்ரான் – துளை இணைப்பு நடைபெறாமல் செய்கின்றன. இந்த மின்னேற்றம் காரணமாக உண்டாகும் மின்னழுத்தத்தைத் தடை மின்னழுத்தம் (Barrier Potential) என்கிறோம். இந்தத் தடை மின்னழுத்தம் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இதன் அளவு சுமார் 0.5 V அளவில் இருக்கும். டிப்ளீசன் ரீஜன் எனப்படும் வெறுமை பிரேதசம் சுமார் 0.0005 mm அளவில் இருக்கும்.

3.7.1 PN சந்தி முன்னோக்கு சார்பு (Forward bias)

படத்தில் (3.21) PN சந்தி ஒரு DC மின்னழுத்தத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.

> மின்கலத்தின் நேர்மறை முனை சந்தியின் P பகுதியோடும், எதிர்மறை முனை N பகுதியோடும் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், இது முன்னோக்கு சார்பு எனப்படும்.



படம் 3.21

இதன் தடை மின்னழுத்தம் சுழியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. மின்கலத்தின் நேர்மறை முனை P பகுதியில் உள்ள துளைகளை விலக்கித் தள்ளுகிறது. மின்கலத்தின் எதிர்மறை முனை N பகுதியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களைத் தள்ளுகிறது. இதன் காரணமாக எலக்ட்ரான்களில் ஊட்டம் ஏற்பட்டு மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

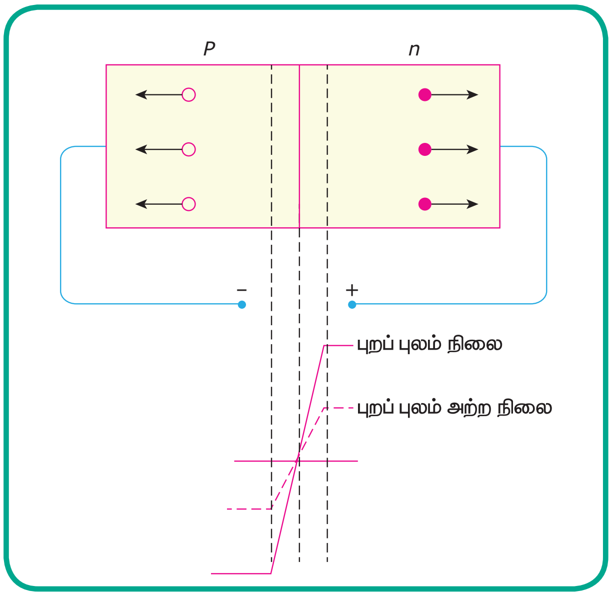
இங்குச் சிறுபான்மையான கடத்திகளினால் மிகக் குறைந்த அளவு மின்சார ஓட்டம் எதிர்திசையில் நடைபெறுகிறது. இந்த இணைப்பு முறையில் இயக்கமில்லாப் பகுதியின் அளவு வெகுவாகக் குறைக்கப்படுகிறது. இதனால் PN சந்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

3.7.2 பின்னோக்கு சார்பு (Reverse bias)

> மின்கலத்தின் நேர்மறை முனை (+ve) N முனையோடும், எதிர்மறை முனை (–ve) P முனையோடும் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இந்த இணைப்பு முறைக்கு பின்னோக்கு சார்பு (Reverse bias) என்று பெயர்.

படத்தில் (3.22) ஒரு PN சந்தி ஒரு மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் அதன் தடை மின்னழுத்தம் V–ன் அளவு அதிகரிக்கிறது. பேட்டரியின் நேர்மறை முனை, N முனை பகுதியிலுள்ள துளைகளை இழுத்துக்கொள்கிறது. இதனால் இயக்கமில்லாப் பகுதி அகலமாகிறது. பெரும்பான்மை கடத்திகள் சந்தியினைக் கடந்து செல்ல இயலாததால் மின்னோட்டம் நிகழ முடிவதில்லை. இருந்த போதும் சிறுபான்மைக் கடத்திகளின் இயக்கத்தால் குறைந்த அளவு மின்னோட்டம் நடைபெறுகிறது.

இதிலிருந்து ஒரு PN டையோடு முன்னோக்கு சார்பு முறையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது மட்டுமே மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது.



படம் 3.22

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 49 12/29/2022 4:52:08 PM

www.tnschoolbooks.in

கற்றல் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. அடிப்படை மின்னணுவியல் கொள்கை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. அணு அமைப்பு
3. தனிமங்கள் எதன் அடிப்படையில் கடத்தி, குறைகடத்தி, கடத்தாப் பொருள் – பகுக்கப்படுகிறது என அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. குறை கடத்திகள் அதன் செயல்பாடு தற்போது பயன்பட்டில் உள்ளவை குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
5. PN–சந்தி பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

அருஞ்சொற் பொருள்

வ. எண்	சொற்கள்	விளக்கம்
1	ஏற்கும் அணுக்கள்	சுத்தமான குறைகடத்திலிருந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுக் கொள்ளும் மூன்று இணைதிறன் கலப்புத் தனிமம்
2	அணு எண்	ஓர் அணுவின் நேர்மின் எதிர் மின் துகள்களின் எண்ணிக்கை
3	சக–இணை பிணைப்பு	இணைதிறன் பாதையிலுள்ள எதிர் மின்துகளை அருகிலுள்ள அணுக்களோடு பகிர்தல்
4	எதிர் மின்துகள் (எலக்ட்ரான்)	கூடுதல் அணுக்கருவில் எதிர் மின்சுமை கொண்ட துகள்
5	துளை	சக–இணை பிணைப்பின்போது ஊட்டம் பெற்று இணைதிறன் பட்டையிலிருந்து, கடத்தும் பட்டைக்கு எலக்ட்ரான் தாவலால் ஏற்படும் வெற்றிடம் (துளை)
6	குறைகடத்தி	கடத்தியுமல்லாது, கடத்தா பொருளும் அல்லாத நிலையில் இருக்கும் பொருள்
7	நேர்மின் துகள் (புரோட்டான்)	முக்கிய அணுக்கருவில் நேர்மின் சுமையுடைய துகள்

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக 1 மதிப்பெண்

1. ஒரு அணு எடையை நிர்ணயிப்பது
   அ) புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை
   ஆ) நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
   இ) புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
   ஈ) எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை

2. ஒரு அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை .... என்கிறோம்.
   அ) ஐசோடோப் எண்
   ஆ) அணு எண்
   இ) அணு எடை
   ஈ) எதுவுமில்லை

3. ஜெர்மானியத்தின் அணுஎண்
   அ) 6 ஆ) 14
   இ) 29 ஈ) 32

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 50 12/29/2022 4:52:08 PM

4. கீழ்க்கண்டவைகளில் எந்தத் தனிமம் மூன்று இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பெறாதது?

அ) போரான் ஆ) இண்டியம்

இ) ஜெர்மானியம் ஈ) கேலியம்

5. கீழ்க்கண்டவைகளில் எந்தத் தனிமம் ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பெறாதது?

அ) பாஸ்பரஸ் ஆ) ஆர்செனிக்

இ) ஆண்டிமணி ஈ) இண்டியம்

6. சுத்தமான குறைகடத்தியை .... என்று கூறுகிறோம்.

அ) உள்ளார்ந்தக் குறைகடத்தி

ஆ) புறவியலானக் குறைகடத்தி

இ) P வகைக் குறைகடத்தி

ஈ) N வகைக் குறைகடத்தி

7. கீழ்கண்டவைகளில் 'கொடையாளி' வகைக் கலப்புத் தனிமம் எது?

அ) அலுமினியம் ஆ) போரான்

இ) பாஸ்பரஸ் ஈ) இண்டியம்

8. கீழ்கண்டவைகளில் "ஏற்போர் வகை" கலப்பு தனிமம் எது?

அ) ஆண்டிமணி ஆ) போரான்

இ) ஆர்செனிக் ஈ) பாஸ்பரஸ்

9. N வகைக் குறைகடத்தியில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் என்பன .... கடத்திகள் ஆகும்.

அ) சிறுபான்மை ஆ) பெரும்பான்மை

இ) காந்த ஈ) நடுநிலை

10. மாசூட்டப்பட்ட குறைகடத்தியை .... என்று கூறுகிறோம்.

அ) கலப்புக் குறைகடத்தி

ஆ) உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி

இ) சுத்தமான குறைகடத்தி

ஈ) புறவியலான குறைகடத்தி

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிகவும் — 3 மதிப்பெண்

1. அணு எண் என்பது என்ன?
2. அணு எடை என்பது என்ன?
3. இணைதிறன் எலக்ட்ரான் என்றால் என்ன?
4. ஜெர்மானியம் அணுவின் அமைப்பை வரைக.
5. வரையறு: துளை மின்னோட்டம்.
6. மாசூட்டல் என்றால் என்ன?
7. குறைகடத்தி என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
8. மூன்று மற்றும் ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள் யாவை?

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிகவும் — 5 மதிப்பெண்

1. குறிப்பு வரைக – கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள்
2. ஆற்றல் பட்டை விளக்குக.
3. கடத்தி, குறைகடத்தி, கடத்தாப்பொருள் விளக்குக.
4. N வகைக் குறைகடத்தியைப் படத்துடன் விளக்கு.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிகவும் — 10 மதிப்பெண்

1. போர் அணு மாதிரி தகுந்த படத்துடன் விரிவாக விளக்கு.
2. PN சந்தியின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக

விடைகள்

1. இ	2. ஆ	3. ஈ	4. இ	5. ஈ
6. அ	7. இ	8. ஆ	9. ஆ	10. ஈ

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP03_2022.indd 51 12/29/2022 4:52:08 PM

பாடம் 4

மின்வழங்கி மற்றும் பெருக்கி (POWER SUPPLY & AMPLIFIER)

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. மின்வழங்கியின் பல்வேறு பகுதிகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. மின்வழங்கி பகுதியின் ஒவ்வொரு நிலையின் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. பல்வேறு வகை திருத்தி சுற்றினை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. பல்வேறு வகை வடிகட்டி சுற்றினை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
5. இருதுருவ சந்தி டிரான்சிஸ்டரின் அடிப்படை அமைப்பு முறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
6. PNP மற்றும் NPN டிரான்சிஸ்டரின் வேலை செய்யும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.
7. டிரான்சிஸ்டர் எவ்வாறு ஒரு பெருக்கியாகவும், ஒரு சாவியாகவும் செயல்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்.
8. டிரான்சிஸ்டரின் பயன்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

4.1 அறிமுகம்

நவீன உலகில், அனைத்து தொடர்பு சாதனங்களும் மின்னணுக் கருவிகளும் சரிவர இயங்க நேர் மின்சாரம் (Direct Current) தேவைப்படுகிறது. இந்த நேர் மின்சாரமானது மின்கலம் (Cell) அல்லது மின்வழங்கி அலகு (Power Supply Unit) பகுதியிலிருந்து வழங்கப்படுகின்றது. பெரும்பான்மையான மின்னணு உபகரணங்கள், நன்கு வடிகட்டப்பட்ட மற்றும் சீர்படுத்தப்பட்ட மின்வழங்கிகளையே நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மின்வழங்கியை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் திருத்தி (AC to DC Rectifier)
2. நேர்திசை மின்னோட்டத்திலிருந்து மறு' நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் சீராக்கி (DC to DC Regulator)
3. நேர்திசை மின்னோட்டத்தை மாறுதிசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் புரட்டி (DC to AC Inverter)

4.1.1 மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் திருத்தி (AC to DC Rectifier)

இவ்வகை மின்வழங்கி மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றுகின்றன.

பயன்கள்

1. வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிகளில் பயன்படுகிறது.
2. DVD இயக்கிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. அனைத்து வகைப் பெருக்கிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.1.2 நேர்திசை மின்னோட்டத்திலிருந்து மறு' நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் சீராக்கி (DC to DC Regulator)

இவ்வகை மின்வழங்கி, நேர்மின்னழுத்தத்தை ஒரு நேர்மின்னழுத்த நிலையிலிருந்து மறு நேர் மின்னழுத்த நிலைக்கு மாற்றுகின்றன.

செல்லிடப்பேசி மற்றும் மடிக்கணினிக்கு தேவையான நேர் மின்னழுத்தத்தை வழங்கும் மின்சக்தி வங்கி (Power Bank) யாகப் பயன்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 52 12/29/2022 4:53:36 PM

www.tnschoolbooks.in

4.1.3 நேர்திசை மின்னோட்டத்தை மாறுதிசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் புரட்டி (DC to AC Inverter)

இவ்வகை மின்வழங்கி நேர் மின்சாரத்தை மாறுதிசை மின்சாரமாக மாற்றுகின்றன. இது தலைகீழ்மாற்றி (Inverter) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

1. வீடுகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய தடையில்லா மின்வழங்கி (UPS) கருவிகளில் இவ்வகை தலைகீழ் மாற்றி பயன்படுகின்றது.

மேற்கண்ட மின்வழங்கிகள் நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் இதில் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் மின்வழங்கிகளையே அதிகமாக பயன்படுத்துகிறோம். இப்பகுதியில் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் மின்வழங்கி எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைப்பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

4.2 மின்வழங்கியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள்

மாறு திசை மின்னோட்டத்தை (AC) நேர் திசை மின்னோட்டமாக (DC) மாற்றி, மின்னோட்டத்தை சீராக்கி வழங்கும் மின்னணு உபகரணத்திற்கு மின்வழங்கி அலகு (Power Supply Unit – PSU) என்று பெயர்

படம் 4.1 ஒரு எளிய மின்வழங்கி கட்டமைப்பை காட்டுகிறது. மின்வழங்கி பகுதியில் மின்மாற்றி, திருத்தி, வடிகட்டி மற்றும் சீராக்கி (Regulator) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

மின்மாற்றி: மின்மாற்றியானது மாறு திசை மின்னழுத்தத்தை (230 V AC , 50 Hz) தேவையான அளவு குறைக்கச் செய்து திருத்திக்கு அனுப்புகிறது. தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி (Step down transformer) இப்பணியைச் செய்கின்றது .

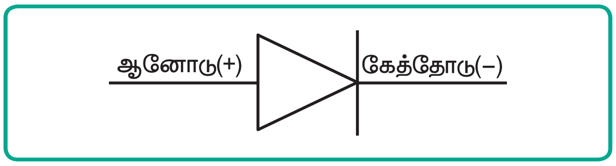
திருத்தி: திருத்தியானது, மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை (இரு திசை மின்னோட்டத்தை (AC)), நேர்திசை மின்னோட்டமாக (ஒரு திசை மின்னோட்டமாக(DC)) மாற்றித்தரும் பகுதியாகும். டையோடுகள் இப்பணியைச் செய்கின்றன.

வடிகட்டி: திருத்தியிலிருந்து கிடைக்கும் வெளியீடுஅலைகின்றநேர்மின்னோட்டமாக(pulsating direct current) இருக்கும். வடிகட்டி அதை அலையற்ற நேர் மின்சாரமாக மாற்றித்தருகிறது. மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் மற்றும் மின்தூண்டிகள் போன்ற மந்த உறுப்புகள் இப்பணியைச் செய்கின்றது.

சீராக்கி: இந்த அமைப்பு வெளியீடு மின்னோட்டத்தின் அழுத்தத்தை (Volt) எந்த ஒரு காரணத்தினாலும் மாறாத வண்ணம் ஒழுங்குபடுத்தி பளு மின்தடைக்கு தருகிறது. ஜீனர் டையோடு இப்பணியைச் செய்கின்றது.

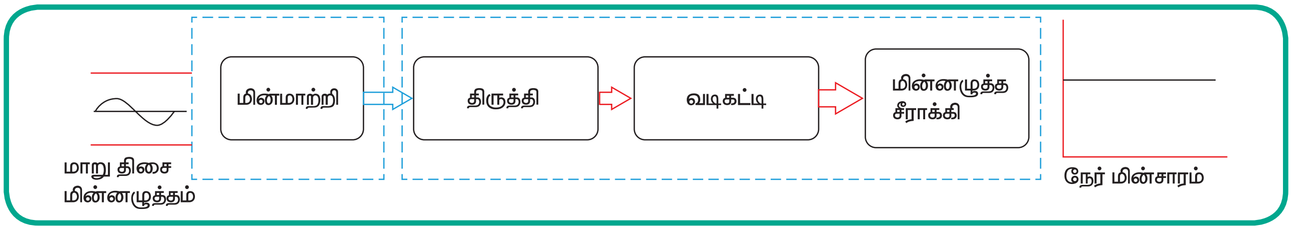
4.3 குறைகடத்தி டையோடு அல்லது பாயிண்ட் கான்டாக்ட் டையோடு

ஒரு P வகை குறைகடத்தி மற்றும் ஒரு N வகை குறை கடத்தி குறிப்பிட்ட அளவு எடுக்கப்பட்டு இணைத்து, PN சந்தி டையோடானது உருவாக்கப்படுகிறது. இவை இரண்டும் சந்திக்கும் இடம் தான் PN சந்தி (Junction) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 4.2 குறைகடத்தி டையோடு அல்லது பாயிண்ட் கான்டாக்ட் டையோடு

PN சந்தி டையோடுகளின் மற்றொரு வகை பாயிண்ட் கான்டாக்ட் டையோடாகும். இது கிறிஸ்டல் டையோடு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது டங்க்ஸ்டன் என்ற உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட சுமார் 0.1mm விட்டத்தை உடையது. பூனைமுடி எனப்படும்



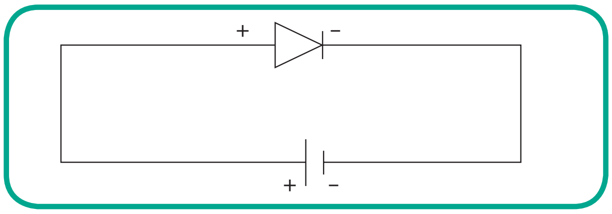
படம் 4.1 மின்வழங்கியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள்

கம்பி ஒன்றில் ஒரு ஜெர்மானியம் படிவத்துடன் (மெல்லிய தகடு வடிவில்) அழுத்தத்தொடுமாறு வைக்கப்பட்டிருக்கும். டங்க்ஸ்டன் கம்பி ஜெர்மானிய தகடுகளில் சந்திப்பின் வழியாக மிக குறுகிய நேரத்திற்கு அதிக அளவு மின்சாரம் செலுத்தப்படும். இதனால் உண்டாகும் வெப்பம் கம்பி தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் ஒரு சிறு பகுதியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்றி அங்கு துளைகளை உண்டாக்குகிறது. இவ்வாறு கம்பி தொட்டு கொண்டிருக்கும் இடத்தில் P வகை உண்டாகிறது. இப்பகுதி மிக சிறியதாக இருப்பதால் சந்திப்பில் உள்ள துளைகள் மிக குறைவாகவே இருக்கும். இவ்வாறு N வகை குறைகடத்தியும், P வகை குறைகடத்தியும் இணைந்து ஒரு புதிய டையோடு உண்டாகிறது. இவ்வகை டையோடுகளே பாயிண்ட் கான்டாக்ட் டையோடுகள் எனப்படுகின்றன.

இவைகள் வானொலி, தொலைக்காட்சி அமைப்புகளில் பண்பிறக்கியாகப் பயன்படுகின்றன.

4.3.1 PN சந்தி முன்னோக்குச் சார்பு (Forward bias)

படத்தில் (4.4) PN சந்தி ஒரு DC மின்னழுத்தத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பது காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்கலங்களின் நேர்மறை முனை சந்திப்பின் P பகுதியோடும், எதிர்மறை முனை N பகுதியோடு இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இது முன்னோக்குச் சார்பு எனப்படும்.

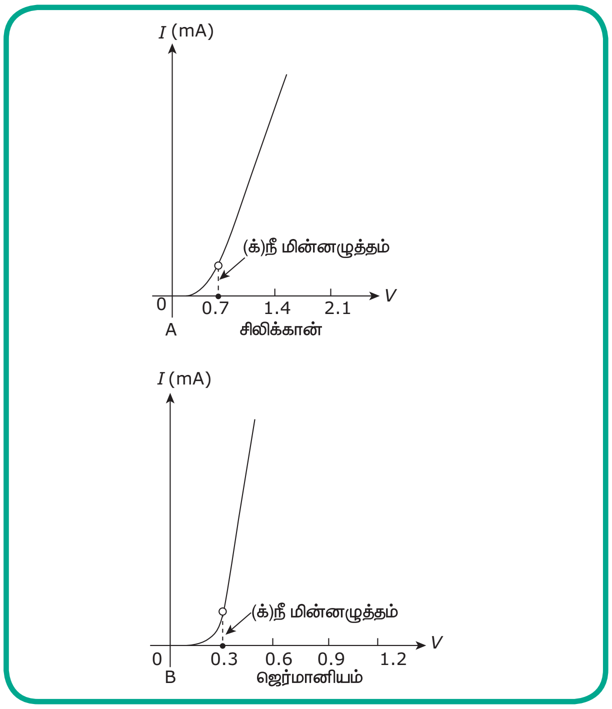


படம் 4.3 PN சந்தி முன்னோக்குச் சார்பு

இதன் பொட்டன்ஷியல் பேரியர் மின்னழுத்தம் சுழியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. மின்கலங்களின் நேர்மறை முனை P பகுதியில் உள்ள துளைகளை விலக்கித் தள்ளுகிறது. மின்கலங்களின் எதிர்மறை முனை N பகுதியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களைத் தள்ளுகிறது. இதன் காரணமாக எலக்ட்ரான்களில் ஊட்டம் ஏற்பட்டு மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இங்கு சிறுபான்மையான கடத்திகளினால் மிகக் குறைந்த அளவு மின்சார ஓட்டம் எதிர்திசையில் நடைபெறுகிறது. இந்த இணைப்பு முறையில் இயக்கமில்லாப் பகுதியின் அளவு வெகுவாகக் குறைக்கப்படுகிறது. இதனால் PN சந்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

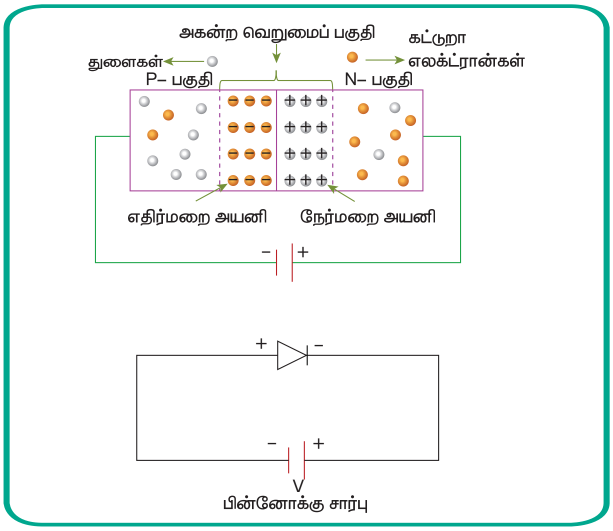
4.3.2 (க்)நீ மின்னழுத்தம் (Knee Voltage)

PN சந்திக்கு முன்னோக்குச் சார்பு கொடுத்து, அந்த மின்னழுத்தத்தைச் சீராக உயர்த்திக்கொண்டே சென்றால் ஒரு குறிப்பிட்ட மின்னழுத்தத்தில் PN சந்தி முறிவு ஏற்பட்டு அதன் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும். அக்குறிப்பிட்ட மின்னழுத்தத்தை (க்)நீ மின்னழுத்தம் என்கிறோம்.



படம் 4.4 (க்)நீ மின்னழுத்தம்

4.3.3 பின்னோக்குச் சார்பு (Reverse bias)



படம் 4.5 பின்னோக்குச் சார்பு

படத்தில் (4.6) ஒரு PN சந்தி ஒரு மின்கலங்களுடன் பின்னோக்குச் சார்பில் இணைக்கப்பட்டு காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்கலங்களின் நேர்மறை

முனை N முனையோடும் எதிர்மறை முனை P முனையோடும் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இந்த இணைப்பு முறைக்கு பின்னோக்குச் சார்பு (Reverse bias) என்று பெயர். இந்நிலையில் அதன் பொட்டன்ஷியல் பேரியர் V–ன் அளவு அதிகரிக்கிறது. மின்கலங்களின் நேர்மறை N முனை பகுதியிலுள்ள துளைகளை இழுத்துக்கொள்கிறது. இதனால் இயக்கமில்லாப் பகுதி அகலமாகிறது. பெரும்பான்மை கடத்திகள் சந்தியினைக் கடந்துச் செல்ல இயலாததால் மின்னோட்டம் நிகழ முடிவதில்லை. இருந்த போதும் சிறுபான்மை கடத்திகளின் இயக்கத்தால் குறைந்த அளவு மின்னோட்டம் நடைபெறுகிறது.

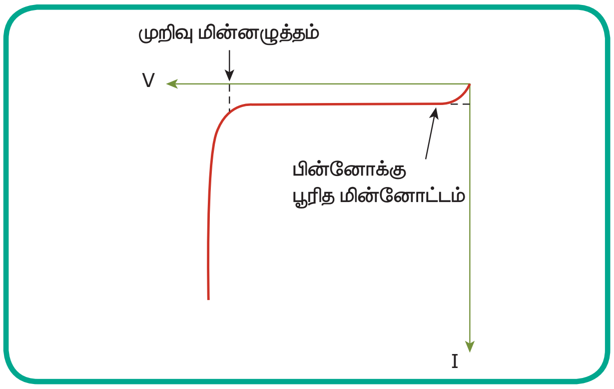
இதிலிருந்து ஒரு PN டையோடு முன்னோக்குச் சார்பு முறையில் இணைக்கப்–பட்டிருக்கும் போது மட்டுமே மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது.

PN சந்தி குறித்து முக்கியமான இரண்டு குறிப்புகள்

1. முறிவு மின்னழுத்தம் (Breakdown voltage)
2. (க்)நீ மின்னழுத்தம் (Knee Voltage)

4.3.4 முறிவு மின்னழுத்தம் (Breakdown voltage)

ஒரு குறிப்பிட்ட பின்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்தில் வழங்கி மின்னழுத்தத்தை அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும் பொழுது PN சந்தி முறிவு ஏற்பட்டு சந்தியின் வழியாக அதிக அளவு மின்னோட்டம் நடைபெறும். எந்த குறிப்பிட்ட மின்னழுத்த நிலையில் இந்த PN சந்தி முறிவு ஏற்படுகிறதோ அம்மின்னழுத்தமே முறிவு மின்னழுத்தம் எனப்படுகிறது. இந்நிலை ஏற்படின் அதன் தனித் தன்மைகள் அழிந்து விடுகின்றன.

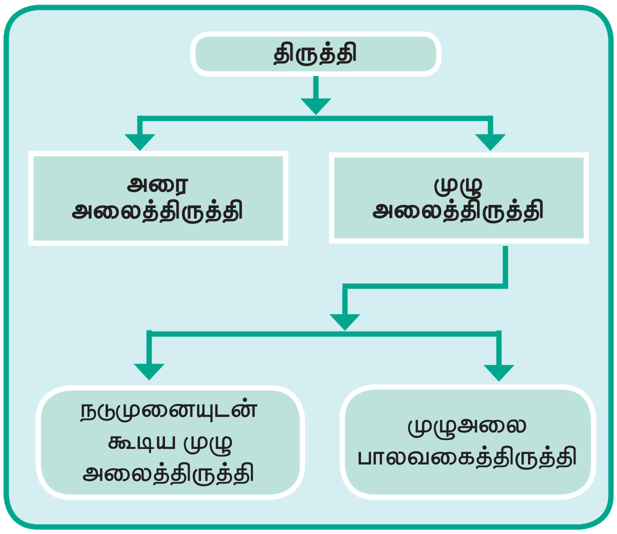


படம் 4.6 முறிவு மின்னழுத்தம்

4.4 திருத்திகள் (RECTIFIERS)

படம் 4.7 திருத்தி செயல்பாட்டைக் காண்பிக்கிறது. திருத்தியில் அதிகமாக சிலிக்கான் பயன்படுத்தப்பட்ட குறைகடத்தி டையோடு பயன்படுகிறது.

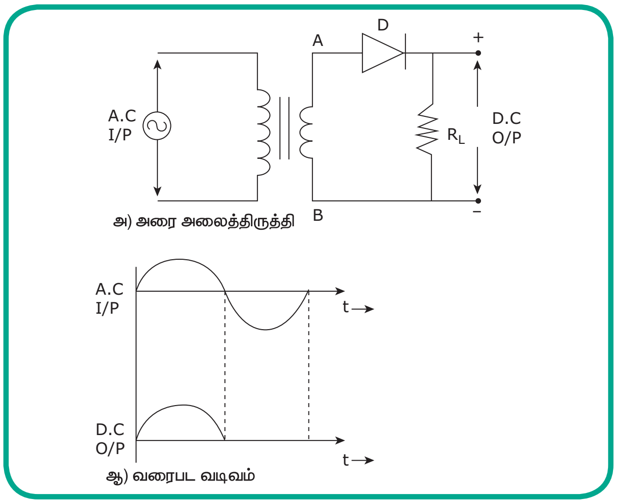
4.4.1 திருத்தியின் வகைகள்



படம் 4.7 திருத்தி வகைகள்

4.4.2 அரை அலைத்திருத்தி (Half – wave rectifier)

இவ்வகை திருத்தி, உள்ளீடு மாறுமின்னழுத்தத்தின் மின்னழுத்தத்தை ஒரு பாதி அலைநீளத்தினை மட்டுமே நேர் மின்சாரமாக மாற்றும். உள்ளீடு (Input) இரு திசை மின்னோட்டமாக இருப்பினும் திருத்தியின் வெளியீடு (Output) ஒரு திசை மின்னோட்டமாகவே அமைகிறது. இவ்வாறு ஒரு பாதி அலை நீளத்தின் போது மட்டும் திருத்தம் செய்வதால், இது அரை அலைத்திருத்தி எனப்படுகிறது.



படம் 4.8 அரை அலைத்திருத்தி

அரை அலைத்திருத்தியின் இணைப்பு படம் 4.8(அ)–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. திருத்தி டையோடின் (D) நேர்முனை (ஆனோடு) மின்மாற்றியின் A முனையுடனும், எதிர் முனை (கேத்தோடு) பளுத்தடை (R_L) வழியாக B முனையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

உள்ளீடு மாறு மின்னழுத்தத்தின் நேர்மறை அரை–அலைநீளத்தின் போது A முனை நேர்மறை மின் அழுத்தத்தையும், B முனை எதிர்மறை மின்னழுத்தத்தையும் பெறுகிறது. இந்நிலையில் ஆனோடு முனை கேதோடை பொருத்தமட்டில் நேர்மறை ஆகிறது. எனவே டையோடு D முன்னோக்குச் சார்பு முறையில் அமைந்து, நேர்மறை அலைகளைத் தன் வழியாக கடத்தி பளுத்தடை (R_L) வழியாக B முனைக்கு சென்று சுற்றினை பூர்த்தி செய்கிறது.

உள்ளீடு மாறு மின்னழுத்தத்தின் எதிர்மறை அரை–அலையின் போது A முனை எதிர்மறை மின் அழுத்தத்தையும் B முனை நேர்மறை மின்னழுத்தத்தையும் பெறுகிறது. இந்நிலையில் ஆனோடு முனை கேதோடை பொருத்த மட்டில் எதிர்மறை ஆகிறது. எனவே டையோடு D பின்னோக்குச்சார்பு தன்மையை அடைகிறது. எனவே டையோடு D வழியே மின்சாரம் பாய்வதில்லை. சுற்றில் மின்சார ஓட்டம் இல்லாமல், பளுத்தடையில் மின்னோட்டம் இல்லாத நிலை உண்டாகிறது.

இவ்வாறு நேர்மறை அரை–அலைநீளத்தின் போது மட்டும், டையோடு D மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது. எதிர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போது டையோடு D மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை. அதாவது மின்மாற்றியின் துணைச்சுருளில் இரண்டு சைக்கிளின் போதும் மின் அழுத்தம் உண்டான போதிலும், பளுமின்தடையில் நேர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போது மட்டுமே மின்னோட்டம் உண்டாவதால், இவ்வகை திருத்தி அரை அலைத்திருத்தி என அழைக்கப்படுகின்றது.

ஒரு அரை அலைத்திருத்தியின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு மின் அழுத்தங்களின் வரைபட வடிவம் படம் 4.8 (ஆ) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

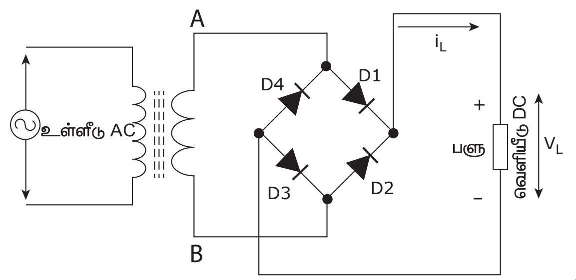
அரை அலைத்திருத்தி சுற்றின் வெளியீடு = $\frac{E_{max}}{\pi}$

சராசரி மின் அழுத்தம் E_{max} x 0.318

சிற்றலையின் எண்ணிக்கை = AC வழங்கி மின் அழுத்தத்தின் அதிர்வெண் (f).

வினைதிறன் = 40.6%.

4.4.4 முழு அலை பாலவகைத்திருத்தி (Full wave Bridge rectifier)



படம் 4.9 பாலவகைத்திருத்தி

மின்மாற்றியின் துணைச்சுருளில் நடுமுனை இல்லாததாலும், சிக்கனமான சிறந்த முழு அலைத்திருத்தியாக இருப்பதாலும் நடைமுறையில் பெரும்பாலும் பாலவகைத்திருத்தி பயன்படுகிறது. இவ்வகை திருத்தியில் மின்மாற்றியின் ஒரு துணைச்சுருளுடன் நான்கு டையோடுகள் D_1,D_2,D_3,D_4 பால வடிவில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

செயல்படும் முறை: படம் 4.12 பாலவகைத்திருத்தி அமைப்பைக்காட்டுகிறது. உள்ளீடு மாறு மின்னழுத்தத்தின் முதல் அரை அலைநீளத்தின் போது, மின்மாற்றி துணைச்சுருளின் A முனை நேர்மறையாகவும் B முனை எதிர்மறையாகவும் அமைவதாகக் கொள்வோம். A முனையுடன் டையோடு D_1–ன் ஆனோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், அது முன்னோக்குச் சார்பு தன்மையைப் பெற்று, மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது. அதே சமயம் டையோடு D_3–யும் அதன் கேத்தோடும் எதிர்மறை முனையுடன் இணைக்கப்படட்டுள்ளதால், முன்னோக்குச் சார்பாக அமைந்து மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது. மின்னோட்டம் A முனையிலிருந்து D_1 பளுமின்தடை R_L, D_3 வழியாக B முனையை அடைந்து சுற்றைப் பூர்த்தி செய்கிறது. படம் 4.13–ல் முதலாவது அரை அலைநீளத்தின் போது செல்லும் மின்னோட்டத்தின் திசை காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த நேர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போது டையோடு D_2, B முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், பின்னோக்குச் சார்பு தன்மையைப் பெற்று மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை. இவ்வாறே D_4–ம் கேத்தோடு நேர்மறை முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், பின்னோக்குச் சார்பு தன்மையைப் பெற்று மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை.

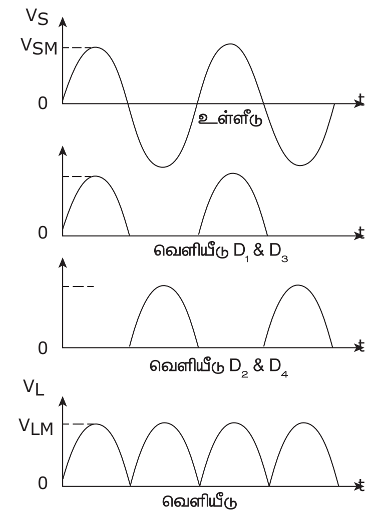
உள்ளீடு மாறு மின்னழுத்தத்தின் இரண்டாவது அரை அலைநீளத்தின் போது,

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 56 12/29/2022 4:53:39 PM

மின்மாற்றி துணைச்சுருளின் B முனை நேர்மறையாகவும் A முனை எதிர்மறையாகவும் அமைகிறது. B முனையுடன் டையோடு D_2– ன் ஆனோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், அது முன்னோக்கு சார்பு தன்மையைப் பெற்று மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது. அதே சமயம் டையோடு D_4– ம் அதன் கேத்தோடும் எதிர்மறை முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், முன்னோக்கு மின்அமைவாக அமைந்து மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது. மின்னோட்டம் B முனையிலிருந்து D_2, பளுமின்தடை R_L, D_4 வழியாக A முனையை அடைந்து சுற்றை பூர்த்தி செய்கிறது. படம் 4.10–ல் இரண்டாவது அரை அலை நீளத்தின் போது செல்லும் மின்னோட்டத்தின் திசை காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த இரண்டாவது அரை அலைநீளத்தின் போது டையோடு D_1, A முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், பின்னோக்குச் சார்பு தன்மையைப் பெற்று மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை. இவ்வாறே D_3–ன் கேத்தோடு நேர்மறை முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், பின்னோக்குச் சார்பு தன்மையைப் பெற்று மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை.

இவ்வாறு நேர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போது டையோடு D_1, D_3 மின்னோட்டத்தை கடத்தும், எதிர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போது டையோடு D_2, D_4 மின்னோட்டத்தை கடத்தும். இரண்டு அலைநீளத்தின் போதும், பளு வழியாக ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் செல்கிறது. இதன் காரணமாக, இதன் செயல்பாடும் முழு அலைத்திருத்தியாக உள்ளது.



படம் 4.10 உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு வரைபட வடிவத்தைக் காட்டுகிறது.

முழு அலைத்திருத்தியின் வெளியீடு DC மின்னழுத்தம் = $\frac{2E_{max}}{\pi}$

சராசரி DC மின்னழுத்தம் $E_{DC} = 0.637E_{max}$

சிற்றலைகளின் எண்ணிக்கை = $2 \times f$ (f = அதிர்வெண்)

4.5 வடிகட்டி சுற்றுகள் (FILTER CIRCUITS)

திருத்தி சுற்றின் வெளியீடு ஒரு திசை மின்னோட்டமாக இருந்த போதிலும், அதன் மதிப்பு, மாற்றங்களை உடையதாகவே உள்ளது. இந்த மாற்றங்களையே சிற்றலைகள் (Ripples) என்கிறோம்.

திருத்தி சுற்றின் வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை அதாவது சிற்றலைகள் கலந்த நேர்மின்னழுத்தத்தை அலைகின்ற நேர்மின்னழுத்தம் (Pulsating direct current) என்கிறோம்.

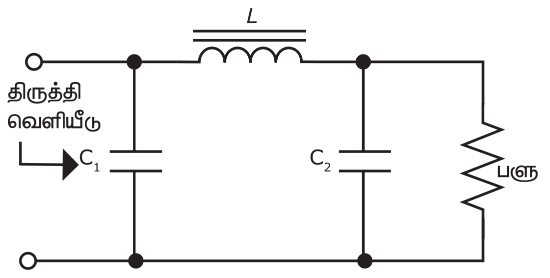
இந்த வடிகட்டி சுற்று அலைகின்ற நேர் மின்சாரத்தை, அலையற்ற நேர் மின்சாரமாக மாற்றுகிறது. மந்த உறுப்புகளான மின்தடை, மின்தேக்கிகள், மின்தூண்டி பயன்படுத்தப்பட்டு வடிகட்டி சுற்றுகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

சில முக்கியமான வடிகட்டி சுற்றுகள்

1. மின்தூண்டி அல்லது மின்தூண்டி அமைவு வடிகட்டி (Inductor or choke filter)
2. மின்தேக்கி வடிகட்டி (Capacitor filter)
3. மின்தடை–மின்தேக்கி வடிகட்டி (RC Filter)
4. மின்தூண்டி – மின்தேக்கி வடிகட்டி (LC filter)
5. CLC அல்லது π (pie) வடிவ வடிகட்டி (CLC or PIE Filter)

4.5.1 π வடிகட்டி அல்லது CLC வடிகட்டி

படம் 4.11 π வடிகட்டி அல்லது CLC வடிகட்டி அமைப்பைக் காண்பிக்கிறது



படம் 4.11 π வடிகட்டி அல்லது CLC வடிகட்டி

இவ்வகை வடிகட்டி சுற்றில் C_1, L, C_2 ஆகிய மூன்று மந்த உறுப்புகளும் π என்ற கிரேக்க எழுத்தின் வடிவில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், இந்த வடிகட்டியானது இப்பெயர் பெற்றது.

உள்ளீடு மின்தேக்கி C_1 ஆனது தேவையற்ற மாறு மின்சாரத் தன்மைகளுக்கு குறைந்த மின்மறுப்பு கொடுக்கிறது. அதே நேரத்தில் நேர்மின் தன்மைகளுக்கு எல்லையில்லாத மின்மறுப்பைக் கொடுக்கிறது. எனவே இது தேவையற்ற மாறு மின்சார தன்மைகளைத் தரைக்கு அனுப்புகிறது. மீதமுள்ள மாறு மின்சார தன்மைகள் மின்தூண்டி அமைவு அல்லது மின்தூண்டி மூலம் நீக்கப்படுகின்றன. C_2 வானது மாறு மின்சார தன்மைகளுக்கு குறைந்த மின்மறுப்பையும், நேர்மின் தன்மைகளுக்கு எல்லையில்லாத மின்மறுப்பையும் அளிக்கிறது. இவ்வாறு தேவையற்ற மாறு மின்சார தன்மைகள் அதிகமாகக் குறைக்கப்படுகின்றன.

இவ்வகை வடிகட்டி சுற்றுகள், வானொலி ஏற்பி மற்றும் பொதுக் கூட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பெருக்கிகளில் (Public Address System) பயன்படுகின்றன.

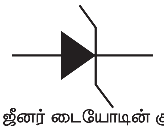
4.6 மின்னழுத்த சீராக்கி

ஜீனர் டையோடு ஒரு மின்னழுத்த சீராக்கியாக பயன்படுகிறது.

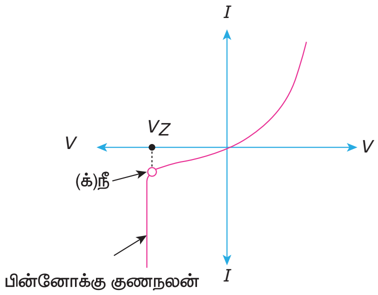
> ஜீனர் டையோடு என்பது சரியாக மாசூட்டப்பட்ட மற்றும் முறிவு மின்னழுத்தம் பெற்ற படிக டையோடு ஆகும்

படம் 4.12(அ) மற்றும் 4.12 (ஆ) முறையே ஜீனர் டையோடின் அடையாளக் குறியீடு மற்றும் குணநலனைக்காட்டுகின்றது. இதன் முறிவு அல்லது ஜீனர் மின்னழுத்தமானது மாசூட்டத்தின் அளவை பொருத்து இருக்கும். டையோடானது அதிக அளவில் மாசூட்டப்படும் போதும் இயக்கமில்லா படலமானது மெலிந்தும் அதன் விளைவாக குறைந்த பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்தில் சந்தியில் முறிவு எற்படும். டையோடானது குறைந்த அளவில் மாசூட்டப்படும் போது இயக்கமில்லாப் படலமானது தடித்தும் அதன் விளைவாக அதிக பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்தில் சந்தியில் முறிவும் ஏற்படும்.

ஜீனர் டையோடு பற்றிய குறிப்புகள்:



அ) ஜீனர் டையோடின் குறியீடு



ஆ) ஜீனர் டையோடின் குணநலன்

படம் 4.12

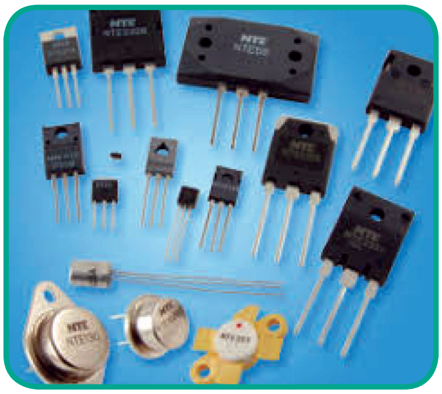
1. ஒரு ஜீனர் டையோடு சாதாரண டையோடு போன்றே உள்ள போதிலும் இதில் முறையாக மாசூட்டப்படுவதால் முறிவு மின்னழுத்தம் மிக சரியாக இருக்கும்.
2. ஜீனர் டையோடு எப்போதும் பின்னோக்கு இணைப்பில் அதாவது பின்னோக்குச் சார்பு முறையில் இருக்க வேண்டும்.
3. இதன் சரியான முறிவு மின்னழுத்தம் ஜீனர் மின்னழுத்தம் (V_Z) என அழைக்கப்படுகிறது.
4. இதனை முன்னோக்கு சார்பு நிலையில் இணைக்கும் போது சாதாரணா டையோடின் பண்புகளைப் பெற்று இருக்கும்.
5. ஜீனர் டையோடானது முறிவுப் பகுதிக்குள் நுழைந்த காரணத்தினால் மட்டுமே கடத்தும் வேலையைச் செய்யாது. இணைக்கப்பட்டுள்ள சுற்றின் மின்னோட்டம் முறிவு மின்னழுத்தத்தை விட குறைவாக இருக்கின்றவரை ஜீனர் செயல்பட ஆரம்பிக்காது.

4.7 டிரான்சிஸ்டர்

> அடிவாய், உமிழ்ப்பான், ஏற்பான் என்ற மூன்று முனைகளையும் இரண்டு சந்திப்புகளையும் உடைய ஒரு குறைக்கடத்தி சாதனமே டிரான்சிஸ்டர் ஆகும்.

ஜெர்மானியம் அல்லது சிலிக்கான் போன்ற குறைகடத்திகளைப்பயன்படுத்தி டிரான்சிஸ்டர்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக டிரான்சிஸ்டர் ஆனது தனியாகவும், ஒருங்கிணைந்த சுற்றில் (Integrated circuit) உள்ளடங்கியவாறும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 58 12/29/2022 4:53:40 PM



டிரான்சிஸ்டரின் சில வகைகள்

1. இருதுருவ சந்தி டிரான்சிஸ்டர் (Bipolar Junction Transistor)
2. புலவிளைவு டிரான்சிஸ்டர் (Field effect Transistor)

இரு துருவ சந்தி டிரான்சிஸ்டர் (Bipolar Junction Transistor)

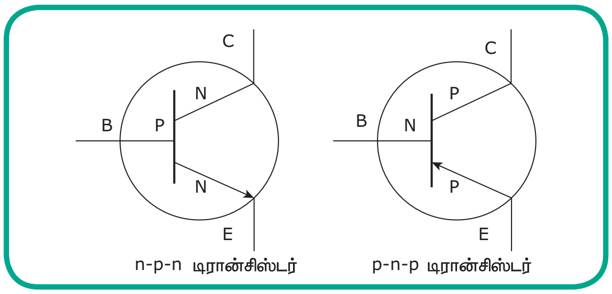
பொதுவாக இருதுருவ சந்தி டிரான்சிஸ்டர்தான் டிரான்சிஸ்டர் என அழைக்கப்படுகிறது. டிரான்சிஸ்டர்கள் பெரும்பாலும் பெருக்கிகளாகப் பயன்படுகின்றன. அடிவாய், உமிழ்ப்பான், ஏற்பான் என்ற மூன்று அடுக்குகளையும், இரண்டு சந்திப்புகளையும் கொண்ட ஒரு குறைகடத்தி சாதனமாகும். டிரான்சிஸ்டரை NPN டிரான்சிஸ்டர், PNP டிரான்சிஸ்டர் என இரண்டு வகைப்படுத்தலாம்.

NPN டிரான்சிஸ்டர்

குறைந்த அளவு அகலம் கொண்ட ஒரு P வகை குறைகடத்தி இரண்டு N வகை குறைகடத்திகளுக்கு நடுவில் அமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டிருந்தால் அது NPN டிரான்சிஸ்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

PNP டிரான்சிஸ்டர்

குறைந்த அளவு அகலம் கொண்ட ஒரு N வகை குறைகடத்தி இரண்டு P வகை குறைகடத்திகளுக்கு நடுவில் அமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டிருந்தால் அது PNP டிரான்சிஸ்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



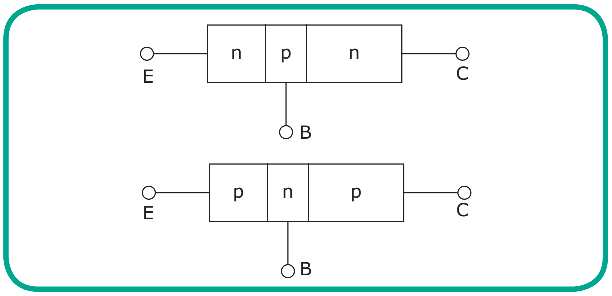
படம் 4.13

படம் 4.13 மற்றும் 4.14 NPN மற்றும் PNP டிரான்சிஸ்டர் அடையாளக் குறியீடுகளைக் காட்டுகிறது.

NPN டிரான்சிஸ்டர்: இதில் மின்னோட்டமானது அடிவாயில் இருந்து உமிழ்ப்பானை நோக்கிச்செல்லும்.

PNP டிரான்சிஸ்டர்: இதில் மின்னோட்டமானது உமிழ்ப்பானில் இருந்து அடிவாயை நோக்கிச்செல்லும்

(*குறிப்பு*: NPN டிரான்சிஸ்டரில் உமிழ்ப்பானின் அம்புக்குறி வெளிப்புறம் நோக்கியும், PNP டிரான்சிஸ்டரில் உமிழ்ப்பானின் அம்புக்குறி உட்புறம் நோக்கியும் இருக்க வேண்டும்.)



படம் 4.14 NPN மற்றும் PNP டிரான்சிஸ்டரின் உட்கட்டமைப்பைக் காட்டுகிறது.

5.7.1 மேற்பரப்பில் பதிக்கப்படும் சாதன டிரான்சிஸ்டர் (SMD Transistor)

மேற்பரப்பில் பதிக்கப்படும் சாதன டிரான்சிஸ்டரானது அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையில் நேரடியாக மேற்பரப்பில் உள்ள தாமிரப் பற்ற வைப்பு முனைகளில் பற்ற வைக்கப்படுகிறது.

அனுகூலங்கள்

1. இவ்வகை டிரான்சிஸ்டரைப் பயன்படுத்துவதால் அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையில் துளைகள் போடத்தேவையில்லை.
2. அளவில் சிறியது.

4.8 டிரான்சிஸ்டர் பற்றிய குறிப்புகள்

1. டிரான்சிஸ்டரில் உமிழ்ப்பான், அடிவாய், ஏற்பான் என மூன்று பகுதிகள் உள்ளன.
2. உமிழ்ப்பானை விட அடிவாய் மிகவும் மெல்லியதாக இருக்கும், எனினும் ஏற்பான் இரண்டையும் விட பெரிதாக இருக்கும்.
3. பொதுவாக உமிழ்ப்பான் மிக அதிகமாகவும், அடிவாய் மிக குறைவாக மற்றும் மெலிந்தும்,

ஏற்பான் இரண்டுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் பெரும்பான்மை கடத்திகளை ஏற்கும் வகையில் மாசூட்டப்பட்டு இருக்கும்.

4. உமிழ்ப்பான் அதிக அளவில் மாசூட்டப்பட்ட காரணத்தால், அதிக அளவு மின்னூட்டகத்திகளைஅடிவாய் பகுதிக்கு செலுத்துகின்றது.
5. டிரான்சிஸ்டரில் இரண்டு PN சந்திகள் உள்ளன, அவை அடிவாய் – உமிழ்ப்பான் சந்தி மற்றும் அடிவாய் – ஏற்பான் சந்தி.
6. டிரான்சிஸ்டரை இயங்கு நிலைக்கு கொண்டு செல்ல இரண்டு சந்திப்புகளுக்கும் சரியான DC சார்பு மின்னழுத்தம் தரப்பட வேண்டும்.
7. பொதுவாக அடிவாய் – உமிழ்ப்பான் சந்தி முன்னோக்குசார்பிலும், அடிவாய் – ஏற்பான் சந்தி பின்னோக்கு சார்பிலும் இருக்க வேண்டும்.
8. முதல் சந்திப்பின்மின்தடை குறைவாக உள்ளதால் தரப்படும் முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தம் குறைவாக இருக்கும். இரண்டாவது சந்திப்பின் மின்தடை அதிகமாக உள்ளதால் தரக்கூடிய சார்பு மின்னழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும்.

4.9 டிரான்சிஸ்டர் சார்பு (TRANSISTOR BIASING)

சார்பு –வகைகள்

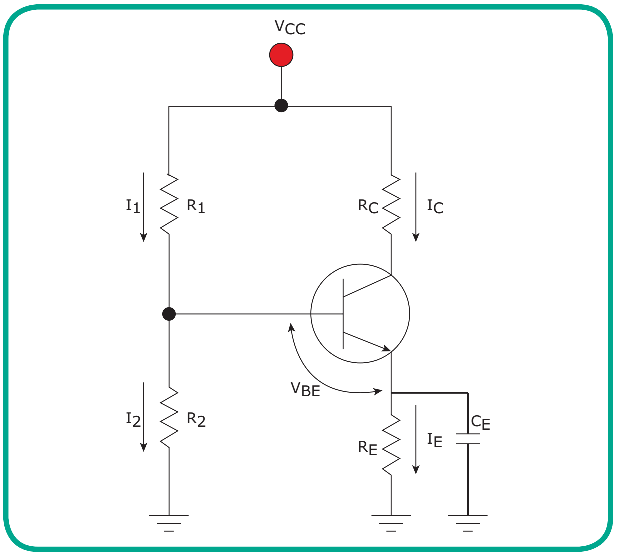
சார்பு முறையை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. அடிவாய் மின்தடை சார்பு அல்லது மாறாத சார்பு
2. ஏற்பான் அடிவாய் சார்பு அல்லது பின்னூட்டச் சார்பு
3. உமிழ்ப்பான் சார்பு அல்லது மின்னழுத்த வகுத்திச் சார்பு

பெருக்கிகளில் சார்பு என்பது மின்னோட்டத்தையோ மின்னழுத்தத்தையோ டிரான்சிஸ்டரின் முனைகளுக்குக் கொடுத்து, நமக்கு தேவையான விதத்தில் அமைப்பது ஆகும். இதன் நோக்கம் பெருக்கியை அதன் இயங்கு பகுதியில் செயல்படச் செய்வது ஆகும்.

4.9.1 மின்னழுத்த வகுத்திச் சார்பு (Voltage divider bias)

படம் 4.15 மின்னழுத்த வகுத்தி சுற்றினைக் காண்பிக்கிறது. இந்தச் சார்பு முறைதான் பெருக்கிச் சுற்றுகளில் மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கிச் சுற்றில் நல்ல உறுதித்தன்மை உள்ளது. உமிழ்ப்பானுடன் இணைக்கப்பட்ட மின்தடை R_E மின்னழுத்தத்தை நிலைநிறுத்தம் செய்கின்றது. மின்தடைகள் R_1 மற்றும் R_2 தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டு மின்னழுத்த வகுத்தியாக Vcc–க்கு பக்க இணைப்பில் அமைக்கப்படுகின்றன. மாறுதிசை மின்னோட்ட சமிக்ஞைகளில் ஏற்படுகின்ற இழப்பை மின்தேக்கி C_E (பக்க இணைப்பில் R_E உடன் தடுக்கிறது). இந்த மின்தடை R_E டிரான்சிஸ்டரில் ஏற்படும் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது.



படம் 4.15

இந்தச் சுற்று ஒரு எதிர்மறை (Negative) பின்னூட்டத்தைக் கொடுப்பதால் பெருக்கியின் இலாபம் குறைகிறது.

4.10 டிரான்சிஸ்டரின் இயங்கு நிலைகள்

தரப்படும் முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்தைப் பொறுத்து, BJ T – யை மூன்று நிலைகளில் இயங்க செய்யலாம். அவையாவன

1. இயங்கு நிலை (Active Mode)
2. பூரித நிலை (Saturation Mode)
3. வெட்டு நிலை (Cutoff Mode)

இயங்கு நிலை: இந்த நிலையில் டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாக செயல்படுகிறது. பெருக்கிசுற்றில் உமிழ்ப்பான் அடிவாய் சந்திக்கு முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தமும், ஏற்பான் அடிவாய் சந்திக்கு பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தமும் கொடுத்தால் அந்த டிரான்சிஸ்டர் இயங்கு நிலையை அடையும். இந்த நிலையில்

உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டமானது அடிவாய் மின்னோட்டத்தைப் பொறுத்து அமையும்.

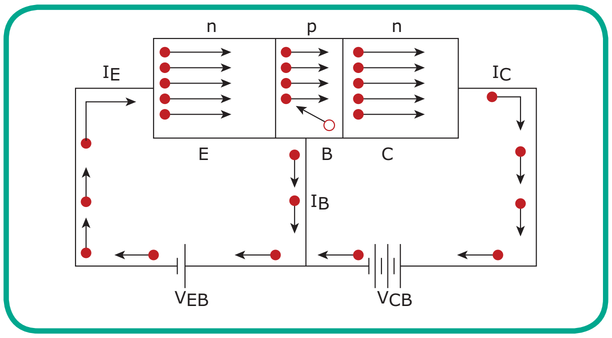
பூரித நிலை : இந்த நிலையில் டிரான்சிஸ்டர் முழுவதும் இயங்கு நிலைக்கு தள்ளப்பட்டு மூடியசாவியாக செயல்படுகிறது. பெருக்கிசுற்றில், இரண்டு சந்திக்களுக்கும் அதாவது உமிழ்ப்பான் அடிவாய் சந்தி மற்றும் ஏற்பான் அடிவாய் சந்திகளுக்கு முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தம் கொடுத்தால் அந்த டிரான்சிஸ்டர் பூரித நிலையை அடையும். இந்நிலையில் அடிவாய் மின்னோட்டமும், ஏற்பான் மின்னோட்டமும் அதிக பட்சமாக இருக்கும். ஏற்பான் மின்னோட்டம், அடிவாய் மின்னோட்டத்தைப் பொறுத்து இருக்காது.

வெட்டு நிலை: இந்த நிலையில் டிரான்சிஸ்டர் முழுவதும் இயங்கா நிலையை அடைந்து திறந்த சாவி போல செயல்படும். பெருக்கிச்சுற்றில் இரண்டு சந்திக்களுக்கும் அதாவது உமிழ்ப்பான் அடிவாய் சந்தி மற்றும் ஏற்பான் அடிவாய் சந்திக்கு பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தம் கொடுத்தால் அந்த டிரான்சிஸ்டர் வெட்டு நிலையை அடையும். அடிவாய் மின்னோட்டமும், ஏற்பான் மின்னோட்டமும் சுழியாக இருக்கும்.

4.11 NPN டிரான்சிஸ்டரின் செயல்பாடு

படமானது (4.16) ஒரு NPN டிரான்சிஸ்டரின் செயல்படும் விதத்தைக் காட்டுகிறது. படத்தில் உமிழ்ப்பான் – அடிவாய் சந்திக்கு முன்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்தமும், ஏற்பான் – அடிவாய் சந்திக்கு பின்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்தமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதை காணலாம். உமிழ்ப்பான் – அடிவாய் சந்தியின் முன்னோக்குச் சார்பு நிலையானது உமிழ்ப்பானில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை அடிவாயை நோக்கிப் பாயச் செய்கிறது. இதன் காரணமாக உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டம் (I_E) ஏற்படுகிறது. இந்த மின்னோட்டம் P வகை அடிவாய்ப் பகுதிக்குள் செல்லும் போது அதில் உள்ள துளைகளோடு இணைந்து விடும். அடிவாயானது குறைந்த அளவு மாசு செய்யப்பட்டிருப்பதாலும், மிக மெல்லியதாக இருப்பதாலும் மிகக் குறைந்த அளவு எலக்ட்ரான்களே (5% குறைவாக) துளைகளோடு இணைந்து அடிவாய் மின்னோட்டத்தை (I_B) ஏற்படுத்தும். மீதமுள்ள 95% எலெக்ட்ரான்கள் ஏற்பான் பகுதிக்கு கடந்து சென்று எற்பான் மின்னோட்டத்தை I_C ஏற்படுத்தும். இந்நிலையில் உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டம் முழுவதும் ஏற்பான் சுற்றில் பாயும். ஆகவே உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டம் என்பது ஏற்பான் மற்றும் அடிவாய் மின்னோட்டங்களின் கூட்டுத் தொகை ஆகும்.

$$I_E = I_B + I_C$$

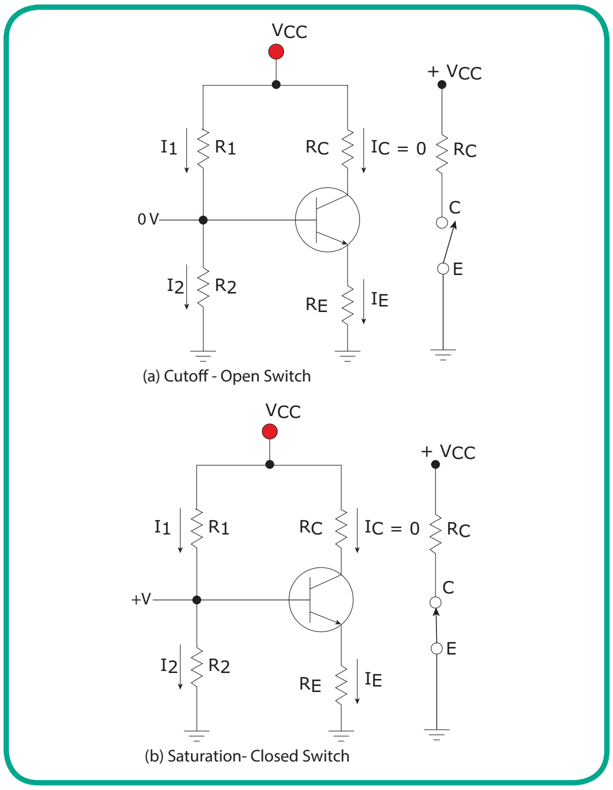


படம் 4.16

4.12 டிரான்சிஸ்டர் ஒரு சாவியாகச் செயல்படுதல் (TRANSISTOR AS A SWITCH)

டிரான்சிஸ்டரின் முக்கிய செயல்பாடுகளில் ஒன்று சாவியாக பயன்படுதல் ஆகும்.

டிரான்சிஸ்டர் ஒரு சாவி – இயங்கு (ON)– நிலை.



படம் 4.17

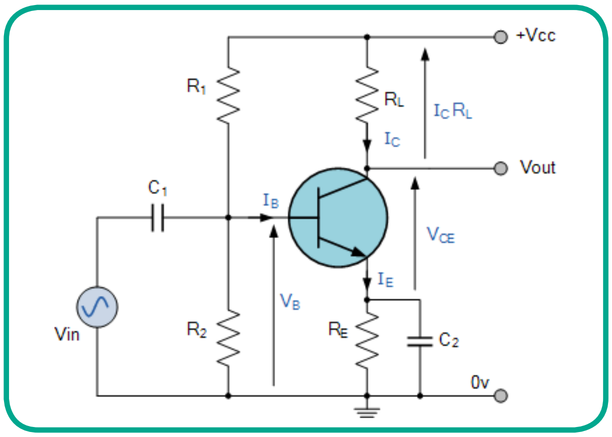
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 61 12/29/2022 4:53:40 PM

படம் 4.17 ஒரு NPN டிரான்சிஸ்டர் எவ்வாறு ON நிலையை (பூரித நிலையை) அடைகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது. உள்ளீடு மின்னழுத்தம் (Vin)–ஆக தேவையான அளவு மின்னழுத்தம் அடிவாய் பகுதிக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இதனால் அடிவாய் வழியே செல்லும் மின்சாரம் டிரான்சிஸ்டரைப் பூரித நிலைக்குக் (ON) கொண்டு செல்கிறது. இந்நிலையில் V_{CE} = 0 டிரான்சிஸ்டர் குறுக்குச் சுற்று நிலையை அடையும். சிலிக்கான் பயன்படுத்தப்பட்ட டிரான்சிஸ்டருக்கு 0.3 V போதுமானது.

4.13 பெருக்கி (AMPLIFIER)

வலிமை குறைந்த சமிக்ஞைகளை பெருக்கம் செய்ய பயன்படுத்தும் சுற்றுக்கு பெருக்கிச் சுற்று என்று பெயர். பொதுவாக டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த சுற்று பெருக்கியாக செயல்படுகிறது.

டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கி (TRANSISTOR AMPLIFIER)



படம் 4.18

படம் 4.18 ஒரு டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கி அமைப்பைக் காட்டுகிறது. வலிமை குறைந்த உள்ளீடு சமிக்ஞைகளை உமிழ்ப்பான்–அடிவாய் சந்திக்குக் கொடுத்து வலிமை மிக்க வெளியீடு சமிக்ஞை–களை ஏற்பான்–அடிவாய் சந்தியில் உள்ள பளு R_L மூலம் எடுத்துக்கொள்கிறோம்.

பெருக்கும் தன்மை நன்கு அமைந்திட உள்ளீடு சுற்றுக்கு முன்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்தமும், வெளியீடு சுற்றுக்குப் பின்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்தமும் கொடுக்கப்படுகிறது.

உள்ளீடு சுற்றானது குறைந்த மின்தடையை உடையதாக இருப்பதால், சமிக்ஞை மின்னழுத்தத்தில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றம் உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டத்தில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். இது அப்படியே ஏற்பான் மின்னோட்டத்திலும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். உயர் மின்தடை மதிப்பு கொண்ட பளுமின்தடை R_L வழியாக ஏற்பான் மின்னோட்டம் பாய்வதால் R_L –யில் அதிக மின்னழுத்தம் வீழ்ச்சி ஏற்படும்.

இவ்வாறு டிரான்சிஸ்டர் உள்ளீடாக கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளைப் பெருக்கம் செய்து வெளியீட்டில் வலிமை வாய்ந்த சமிக்ஞைகளைத் தருகிறது.

வெப்பத் தணிப்பான்கள் (heat sink)

வெளியீட்டு பகுதிகளில் பயன்படும் டிரான்சிஸ்டர்கள் விரைவில் சூடாகிவிடுகின்றன. அதனால் வெப்பத்தைக் குறைக்க வெப்பத் தணிப்பான்கள் பயன்படுகின்றன. இது உலோகத்தாலானது.

4.14 டிரான்சிஸ்டர் கட்டமைப்புகள் & டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கிகளின் வகைகள் (TRANSISTOR CONFIGURATIONS)

ஒரு டிரான்சிஸ்டரில் மூன்று முனைகள் உள்ளன.

1. அடிவாய்
2. உமிழ்ப்பான்
3. ஏற்பான்

எனினும் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் சுற்றில் இணைக்கப்படும் போது நான்கு முனைகள் தேவைப்படுகின்றன. அதாவது இரண்டு முனைகள் உள்ளீடாகவும், இரண்டு முனைகள் வெளியீடாகவும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். எனவே டிரான்சிஸ்டரின் ஒரு முனை மட்டும் உள்ளீடிற்கும், வெளியீடிற்கும் பொதுவாக அமைக்கப்படுகின்றன. பொது முனை தரையுடன் (–முனை) இணைக்கப்படுகின்றது.

டிரான்சிஸ்டர் கட்டமைப்பு வகைகள்

டிரான்சிஸ்டர் கட்டமைப்பை மூன்று வகைப்படுத்தலாம்.

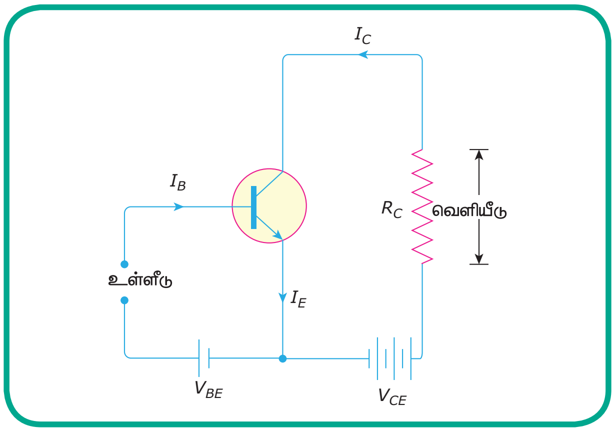
1. பொது அடிவாய் கட்டமைப்பு (Common base configuration)
2. பொது உமிழ்ப்பான் கட்டமைப்பு (Common emitter configuration)
3. பொது ஏற்பான் கட்டமைப்பு (Common collector configuration)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 62 12/29/2022 4:53:40 PM

பொது உமிழ்ப்பான் கட்டமைப்பு (Common emitter configuration)

படம் 4.19 பொது உமிழ்ப்பான் கட்டமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் உமிழ்ப்பான் முனையானது உள்ளீடிற்கும், வெளியீடிற்கும், பொது முனையாக இணைக்கப்பட்டுத்தரையிடப்படுகிறது. இவ்வமைப்பு சுற்றுகளில் அதிகமாகப் பயன்படுகிறது

இவ்வகைஇணைப்புமுறையைத்தரையிடப்பட்ட உமிழ்ப்பான் கட்டமைப்பு என்றும் கூறலாம். உமிழ்ப்பான் மற்றும் அடிவாய் முனைகளுக்கு இடையில் உள்ளீடு கொடுக்கப்படுகிறது. உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் முனைகளுக்கு இடையில் வெளியீடு எடுக்கப்படுகிறது.



படம் 4.19 பொது உமிழ்ப்பான் கட்டமைப்பு

டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கிகளின் வகைகள்

கட்டமைப்பைப் பொறுத்து பெருக்கி வகைகள்

1. பொது அடிவாய் பெருக்கி (CB Amplifier)
2. பொது உமிழ்ப்பான் பெருக்கி (CE Amplifier)
3. பொது ஏற்பான்பெருக்கி (CC Amplifier)

இயங்கு முறையைப் பொறுத்து பெருக்கி வகைகள்

1. கிளாஸ்A பெருக்கி (Class A Amplifier)
2. கிளாஸ்B பெருக்கி (Class B Amplifier)
3. கிளாஸ்C பெருக்கி(Class C Amplifier)
4. கிளாஸ்AB பெருக்கி (Class AB Amplifier)

அதிர்வெண் அடிப்படையில் பெருக்கி வகைகள்

1. வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி (RF Amplifier)
2. இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (IF Amplifier)
3. செவியுணர் அதிர்வெண் பெருக்கி (AF Amplifier)
4. மீயொலி அதிர்வெண் பெருக்கி(Ultrasonic Amplifier)
5. அகலப்பட்டை அதிர்வெண் பெருக்கி (Wideband Frequency Amplifier)
6. வீடியோ அதிர்வெண் பெருக்கி (Video Frequency Amplifier)
7. இடையகப் பெருக்கி (Buffer Amplifier)
8. செயல்பாட்டுப் பெருக்கி (Operational Amplifier)

வெளியீட்டைப் பொறுத்து பெருக்கியின் வகைகள்

1. மின்னழுத்தபெருக்கி (Voltage Amplifier)
2. மின்னோட்டபெருக்கி (Current Amplifier)
3. மின்சக்தி பெருக்கி (Power Amplifier)

இணைப்பு முறையைப் பொறுத்து பெருக்கி வகைகள்

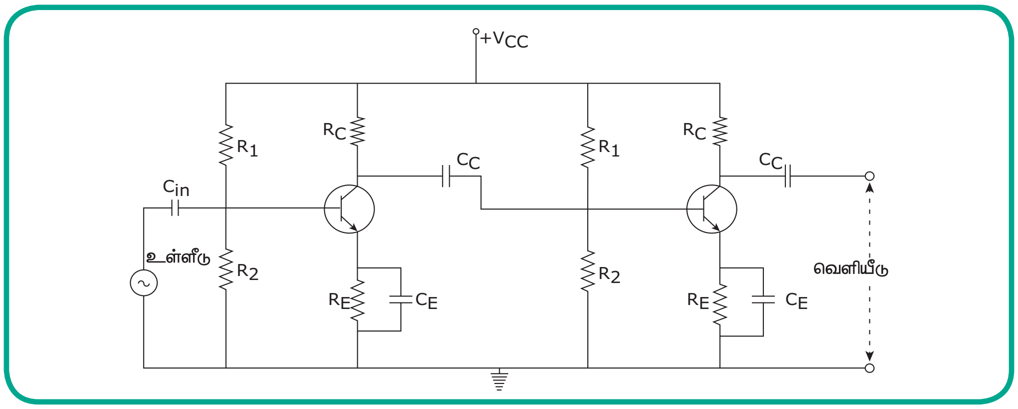
1. மின்தடை – மின்தேக்கி இணைப்பு பெருக்கி (RC Amplifier)
2. நேரடி இணைப்பு பெருக்கி (Direct Amplifier)
3. மின்மாற்றி இணைப்பு பெருக்கி (Transformer Coupled Amplifier)

1 RC இணைப்புப் பெருக்கி (RC Coupled Amplifier)

இது அதிகம் பயன்படுத்தப்படும் இணைப்பு வகையாகும். ஏனென்றால் எளிமையான சுற்றாகவும், குறைவான செலவிலும் அதே சமயம் சிறப்பாக ஒலி அலையை முழுமையாகப் பெருக்குவதிலும் பரந்த அதிர்வெண் வரம்பு (Wide range of frequency) கொண்டதாகவும் உள்ளது. இது பெரும்பாலும் மின்னழுத்தப் பெருக்கிகளில் பயன்படுகிறது.

படம் 4.20 இருநிலை RC இணைப்புப் பெருக்கியை காட்டுகிறது. இணைப்பு மின்தேக்கி Cc ஆனது, முதல்நிலையின் வெளியீடு இரண்டாம் நிலையின் உள்ளீட்டில் அதாவது இரண்டாவது டிரான்சிஸ்டரின் அடிவாயில் இணைக்கிறது. ஒரு நிலையின் வெளியீடானது அடுத்த நிலையின் உள்ளீட்டில் மின்தேக்கி மூலமும், அதற்கு பக்க இணைப்பாக மின்தடையையும் (Shunt resistor) கொண்டு சுற்று உருவாக்கப்பட்டால், அவ்வகை பெருக்கிச்சுற்று மின்தடை (R) மின்தேக்கி (C) இணைப்புப் பெருக்கி (RC Coupled Amplifier) என அழைக்கப்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 63 12/29/2022 4:53:41 PM



படம் 4.20 RC இணைப்புப் பெருக்கி

சுற்றின் செயல்பாடு

உள்ளீடு சமிக்ஞையானது டிரான்சிஸ்டர் T_1 _ ன் அடிவாயில் தரப்பட்டால் அவை பெருக்கப்பட்ட சமிக்ஞையாக ஏற்பானில் உள்ள பளு மின்தடையில் (R_C) கிடைக்கும். இவ்வாறு பெருக்கப்பட்ட சமிக்ஞைகளை இணைப்பு மின்தேக்கி Cc மூலமாக இரண்டாவது டிரான்சிஸ்டர் T_2 –வின் அடிவாய் பகுதிக்கு தரப்படுகிறது. பெறப்பட்ட சமிக்ஞையை இரண்டாம் நிலை டிரான்சிஸ்டர் T_2 மேலும் பெருக்கம் செய்கிறது. இவ்வாறு ஒன்றை அடுத்து மற்றொன்று ஆக இரு நிலைகளில் சமிக்ஞையானது பெருக்கப்படுவதன் மூலம் அதன் இலாபம் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

அனுகூலங்கள் (Advantages)

1. சிறப்பான அதிர்வெண் ஏற்புத் தன்மை (frequency response) தரக்கூடியது.
2. இச்சுற்றை மிகக்குறைந்த செலவில் ஏற்படுத்தலாம்.
3. சுற்று மிகச் சிறியதாகவும், எடை குறைவானதாகவும் இருக்கின்றது.

பிரதி கூலங்கள் (Disadvantages)

1. இவ்வகை பெருக்கி குறைந்த மின்னழுத்த மற்றும் குறைந்த மின்சக்தி இலாபம் கொண்டது.
2. இச்சுற்றில் இரைச்சல் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது.
3. மின்மறுப்பு பொருத்தம் சிறப்பாக இருக்காது.

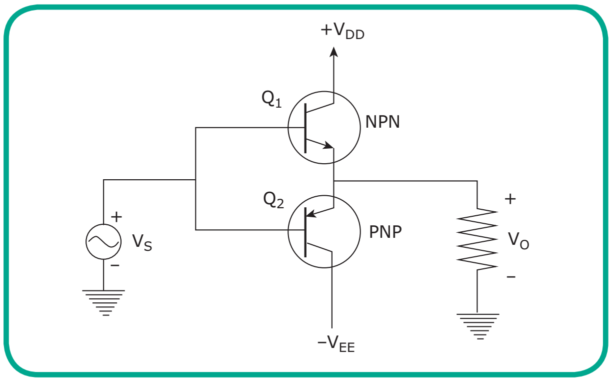
பயன்கள்

RC இணைப்பு பெருக்கி பயன்படும் இடங்கள்

- RF தொலைத்தொடர்பு துறைசுற்று
- மின்னழுத்தப்பெருக்கிசுற்று
- பொது மேடை அமைப்பின் (PA system) முன்பெறுக்கி
- வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பியில் சிறிய சமிக்ஞை பெருக்கி சுற்று

2 நிரப்பல்–சமச்சீர் பெருக்கி (Complementary–Symmetry Amplifier)

இவ்வகைப் பெருக்கிகள், மின்மாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படாமல் நேரடியாக இணைக்கப்பட்ட ஒரு கிளாஸ் 'B' தள்ளு – இழு பெருக்கியாகச் செயல்படுகின்றன.



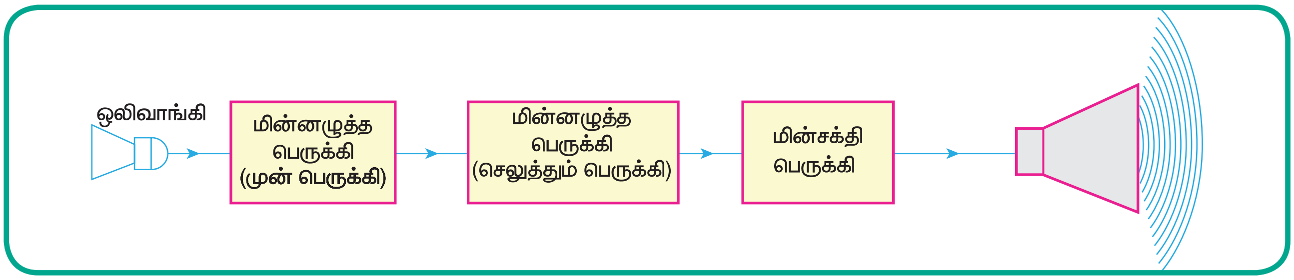
படம் 4.21 நிரப்பல்–சமச்சீர் பெருக்கி

படம் 4.21 நிரப்பல்–சமச்சீர் சுற்று அமைப்பைக் காட்டுகிறது. மின்மாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படாததாலும், விலை குறைவாக இருப்பதாலும், அளவில் மிகச்சிறியதாக இருப்பதாலும் இவ்வகை பெருக்கிகள் நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு NPN மற்றும் ஒரு PNP டிரான்சிஸ்டர்களைப் பயன்படுத்தி இவ்வகைப் பெருக்கிகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

உள்ளீடு அலையின் நேர்மறை அரை அலையின் போது டிரான்சிஸ்டர் T_1 (NPN டிரான்சிஸ்டர்) இயங்கும் நிலையையும் டிரான்சிஸ்டர் T_2 (PNP டிரான்சிஸ்டர்) வெட்டு நிலையையும் அடைகிறது.

உள்ளீடு அலையின் எதிர்மறை அரை அலையின் போது டிரான்சிஸ்டர் T_2 (PNP டிரான்சிஸ்டர்) இயங்கும் நிலையையும், டிரான்சிஸ்டர் T_1 (NPN டிரான்சிஸ்டர்) வெட்டு நிலையையும் அடைகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 64 12/29/2022 4:53:41 PM



படம் 4.22 மின்னழுத்தப் பெருக்கி

இவ்வாறு NPN டிரான்சிஸ்டர் நேர்மறை அரை அலைநீளத்தின் போதும் PNP டிரான்சிஸ்டர் எதிர்மறை அரை அலையின் போதும் அலைகளை பெருக்கம் செய்கின்றன. பொதுவாக மின்மறுப்புப் பொருத்தத்திற்கு இவ்வகைப் பெருக்கிகள் பயன்படுகின்றன. இவ்வகைப் பெருக்கிகள் ஸ்டீரியோ பெருக்கிகளில் பயன்படுகின்றது.

4 மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்சக்தி பெருக்கிகள் (Voltage and power amplifiers)

பெருக்கும் தன்மையைப் பொறுத்து பெருக்கிகளை மின்னழுத்தப் பெருக்கி, மின்சக்திப் பெருக்கி என இரண்டு வகைப்படுத்தலாம்.

மின்னழுத்தப் பெருக்கிகள் (Voltage amplifiers)

அலைகளின் மின்னழுத்தத்தை அதிகரிப்பதற்குப் பயன்படும் பெருக்கிகளை மின்னழுத்தப் பெருக்கிகள் என்கிறோம். தேவையான இலாபம் கிடைக்க இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெருக்கி நிலைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. முதல் சில நிலைகள் மின்னழுத்தப் பெருக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன. கடைசிப் பெருக்கி மின்சக்திப் பெருக்கியாகச் செயல்படுகின்றது.

படம் 4.22 ஆடியோ சுற்றுகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்சக்திப் பெருக்கியைக் காண்பிக்கிறது. முதல்நிலை மின்னழுத்தப் பெருக்கி "முன் பெருக்கி" என அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் நிலை மின்னழுத்தப் பெருக்கி "செலுத்தும் பெருக்கி" என அழைக்கப்படுகிறது. RC இணைப்புப் பெருக்கி மின்னழுத்தப் பெருக்கிக்கு உதாரணமாகும்.

மின்சக்திப் பெருக்கிகள் (Power Amplifiers)

அலைகளின் மின்சக்தியை அதிகரிப்பதற்குப் பயன் படும் பெருக்கிகளை மின்சக்திப் பெருக்கிகள் என்கிறோம்.

அட்டவணை 5.1 மின்னழுத்த மற்றும் மின்சக்தி பெருக்கிகளை ஒப்பிடுதல்

வ. எண்	ஒப்பிட்டு அடிப்படையில்	மின்னழுத்தபெருக்கி	மின்சக்தி பெருக்கி
1	அடிப்படைசெயல்	இது மின்னழுத்தத்தை உயர்த்துகிறது	இது மின்சக்தியை உயர்த்துகிறது
2	வகை	சிறிய வகை சமிக்ஞை பெருக்கி	பெரிய வகை சமிக்ஞை பெருக்கி
3	உள்ளீடு சமிக்ஞையின் அளவு	சிறியது	பெரியது
4	இணைப்பு முறை வகை	RC இணைப்பு முறை	மின்மாற்றி இணைப்பு முறை
5	அடிவாய் பகுதி	மெல்லியது	தடிமனானது
6	ஏற்பான்மின்னோட்ட அளவு	குறைவு (1 mA)	அதிகம் (100 mA)
7	β –அளவு	குறைவு (5 முதல் 20)	அதிகம் (100)
8	வெப்பமடைதல்	குறைவு	அதிகம்
9	பளுமின்தடை	அதிகம் (4k முதல் 10k)	குறைவு (5 முதல் 20)
10	உருவம்	சிறியது	பெரியது

ஒரு சக்தி பெருக்கியானது, அதிக மின்சக்தியை வெளியிடும் திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். அதற்கு பின்வரும் சிறப்பம்சங்கள் பெருக்கிகளில் இருத்தல் அவசியமாகிறது.

1. அதிக மின்சக்திப் பெருக்கம் கிடைப்பதற்கு டிரான்சிஸ்டரின் உருவம் பெரிதாக இருத்தல் வேண்டும்.
2. டிரான்சிஸ்டரின் அடிவாய், அதிக மின்னோட்டத்தைத் தாங்கும் வலிமை பெறும் விதமாக தடிமனாக உருவாக்கப்படுதல் வேண்டும்.
3. மின்மாற்றி இணைப்பு மூலம் மின்மறுப்புப் பொருத்தம் கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.

பயன்கள்

இவ்வகை பெருக்கிகள் மின்னணு சாதன–ங்களிலும், வானொலியிலும், தொலைக்காட்சி–யின் ஒலிப்பகுதியிலும், பொதுக்கூட்டங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒலிபெருக்கி வகைகளிலும் பயன்படுகின்றது.

4.15 பெருக்கிகளின் பின்னூட்டம் (FEEDBACK IN AMPLIFIERS)

பின்னூட்டம் என்பது, வெளியீட்டு மின்னழுத்த அல்லது மின்னோட்ட சிக்னல்களின் ஒரு பகுதியை பெருக்கியின் உள்ளீடாகக் கொடுப்பதே ஆகும்.

பின்னூட்டம் இரண்டு வகைப்படும்

1. நேர்மறைப் பின்னூட்டம் (Positive feedback)
2. எதிர்மறைப் பின்னூட்டம் (Negative feedback)

4.16 பெருக்கிகளில் ஏற்படும் குலைவு (DISTORTION IN AMPLIFIERS)

உண்மையான சமிக்ஞைகளுக்கும், பெருக்கப்பட்ட சமிக்ஞைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை குலைவு (distortion) என்று கூறுகிறோம். பெருக்கிகளில் ஏற்படுகின்ற குலைவுகளை மூன்று அடிப்படை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. வீச்சு குலைவு (Amplitude distortion)
2. கட்டக் குலைவு (Phase distortion)
3. அதிர்வெண் குலைவு (Frequency distortion)

4.17 டிரான்சிஸ்டர்–பயன்பாடுகள்

1. இலக்க வகை மற்றும் ஒப்புமை வகை சுற்றுகளில், டிரான்சிஸ்டர் ஒரு சாவியாகப் பயன்படுகிறது.
2. சமிக்ஞை பெருக்கி சாதனங்களில் பெருக்கியாகப் பயன்படுகின்றன.
3. அலையாக்கி (oscillator) நுண்செயலாக்கிகளில் சுற்றில் அலைவுகளை பெருக்க பயன்படுகிறது.
4. அலைபேசிகளில் மிக முக்கிய சாதனமாக டிரான்சிஸ்டர் செயல்படுகின்றது.
5. மின்சக்தி சீராக்கி மற்றும் கட்டுப்படுத்திகளில் டிரான்சிஸ்டர் பயன்படுகிறது.
6. டிரான்சிஸ்டரானது ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளின்கட்டமைப்பில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.
7. நுண்செயலாக்கிகளில் ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட டிரான்சிஸ்டர்கள் அதன் ஒவ்வொரு சில்லிலும் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
8. இராணுவப்பயன்பாட்டில் உள்ள ரேடார் மற்றும் நடைபேசி (walkie – talkie) சாதனங்களில் டிரான்சிஸ்டர் பயன் படுகின்றன.

கற்றல் விளைவுகள்

1. மின்வழங்கியின் தேவைபற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
2. AC to DC மின்வழங்கி வகைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. வடிகட்டி சுற்றின் பயன்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
4. மாறு திசை மின்னோட்ட இணங்கி பற்றி தெரிந்து கொள்ளலாம்.
5. PNP மற்றும் NPN டிரான்சிஸ்டரின் வேறுபாட்டை அறிந்து கொள்ளலாம்.
6. டிரான்சிஸ்டரின் கட்டமைப்புகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
7. டிரான்சிஸ்டர் பயன்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 66 12/29/2022 4:53:41 PM

www.tnschoolbooks.in

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1 மதிப்பெண்

1. திருத்தி ஒன்றின் வெளியீடு ....
   அ) அலைகின்ற நேர் மின்சாரம்
   ஆ) சுத்தமான நேர் மின்சாரம்
   இ) சுத்தமான மாறு திசை மின்சாரம்
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

2. ஒரு முழு அலைத்திருத்தியில் மாறு மின்னழுத்தத்தின் சப்ளை அதிர்வெண் 50 Hz எனில், வெளியீட்டில் கிடைக்கக்கூடிய மாறு மின்னழுத்தத்தின் சிற்றலையின் அளவு எவ்வளவு.
   அ) 50 Hz ஆ) 100 Hz இ) 25 Hz ஈ) 200 Hz

3. உயர் மின்னழுத்தப் பயன்பாடுகளில் பயன்படும் திருத்தி ....
   அ) நடுமுனை முழு அலைத்திருத்தி
   ஆ) பால வகைத்திருத்தி
   இ) அரை அலைத்திருத்தி
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

4. வடிகட்டி சுற்றுகளில் பொதுவாகப் பயன்படும் மின்தேக்கி ....
   அ) மைக்கா மின்தேக்கி
   ஆ) காகித மின்தேக்கி
   இ) செராமிக் மின்தேக்கி
   ஈ) பசை மின்தேக்கி

5. முழு அலைத்திருத்தியின் அதிகபட்ச திறன் யாது?
   அ) 100% ஆ) 81.2% இ) 66.6% ஈ) 40.6%

6. டிரான்சிஸ்டரில் உள்ள சந்திப்புகளின் எண்ணிக்கை ....
   அ) ஒன்று ஆ) இரண்டு
   இ) மூன்று ஈ) நான்கு

7. ஒரு டிரான்சிஸ்டர் ஆனது .... இயங்கும் பகுதியாகும்
   அ) மின்சாரம்
   ஆ) மின்னழுத்தம்
   இ) மின்சாரம் மற்றும் மின்னழுத்தம்
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

8. டிரான்சிஸ்டரில் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பத் தணிப்பான்களின் பயன் ....
   அ) முன்னோக்குச் சார்பு மின்சாரத்தை அதிகரிக்கிறது
   ஆ) முன்னோக்குச் சார்பு மின்சாரத்தைக் குறைக்கிறது
   இ) அதிக மாசூட்டல் – முறையை நிலை நிறுத்துகிறது.
   ஈ) அதிக வெப்பநிலையை நீக்குகின்றது.

9. ஒரு நிரப்பல்–சமச்சீர் பெருக்கியில் .... பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
   அ) 1 PNP மற்றும் 1 NPN டிரான்சிஸ்டர்
   ஆ) இரண்டு PNP டிரான்சிஸ்டர்
   இ) இரண்டு NPN டிரான்சிஸ்டர்
   ஈ) இரண்டு P சேனல் FET

10. மிக அதிகமாகப் பயன்படும் இணைப்பு முறை பெருக்கி ....
    அ) பொது உமிழ்ப்பான்
    ஆ) பொது அடிவாய்
    இ) பொது ஏற்பான்
    ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் 3 மதிப்பெண்

1. மின் வழங்கியை வகைப்படுத்துக.
2. திருத்தம் என்றால் என்ன?
3. வடிகட்டி சுற்று எதற்குப் பயன்படுகிறது?
4. டிரான்சிஸ்டர் என்றால் என்ன?
5. PNP மற்றும் NPN டிரான்சிஸ்டர் அடையாளக் குறியீடுகளை வரைக.
6. பெருக்கி என்பது என்ன?
7. வெவ்வேறு வகையான டிரான்சிஸ்டர் நிலைகளைக் (Operating modes) கூறுக.
8. பின்னூட்டம் என்பது என்ன?
9. குலைவு என்பது என்ன?
10. பெருக்கிகளில் ஏற்படும் குலைவுகளை வகைப்படுத்து.

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் 5 மதிப்பெண்

1. மின்வழங்கி அலகு கட்டப்படம் வரைந்து விளக்குக.
2. அரை அலைத்திருத்தி ஒன்றினைப் படத்துடன் விவரிக்கவும்.
3. NPN டிரான்சிஸ்டர் செயல்படும் முறையை விவரிக்கவும்?
4. மின்னழுத்தப் பெருக்கி மற்றும் மின்சக்திப் பெருக்கி – ஒப்பிடுக.
5. டிரான்சிஸ்டர் பயன்பாடுகளைக் கூறுக.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிக்கவும் 10 மதிப்பெண்

1. பாலவகை அலைத்திருத்தியின் மின்சுற்றுப் படம் வரைந்து செயல்படும் முறையை விவரிக்கவும்.
2. டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாகச் செயல்படும் விதத்தை விவரிக்கவும்.
3. R.C இணைப்பு பெருக்கி பற்றி விவரிக்கவும்.

விடைகள்

1. (அ)	2. (ஆ)	3. (ஆ)	4. (ஈ)	5. (ஆ)
6. (ஆ)	7. (இ)	8. (ஈ)	9. (அ)	10. (அ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP04_2022.indd 67 12/29/2022 4:53:41 PM

தனிவகை குறைகடத்திச் சாதனங்கள்
(Special Type of Semiconductor Devices)

பாடம் 5

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. தனிவகை குறைகடத்திச் சாதனங்களின் அடிப்படைக் கருத்துகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. தனிவகை குறைகடத்திச் சாதனங்கள் செயல்படும் விதத்தை விரிவாக அறிதல்.
3. தைரிஸ்டர் உறுப்புகளின் நிலைமாற்றச் செயலை (Switching action) அறிதல்.
4. தனிவகை குறைகடத்தியின் பல்வேறு பயன்பாட்டினை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தனிவகை குறைகடத்திச் சாதனங்கள்

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு மின்னணு விளம்பர பலகைகளையும், உயர் தொழில்நுட்ப தொலைக்காட்சிகளையும் பயன்படுத்துகின்றோம். இச்சாதனங்கள் நீண்ட கால உழைப்பையும், கவர்ச்சிகரமான அம்சங்களையும் பெற்றுள்ளது. எனினும் இவை எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதை தங்களால் அறிய முடிகின்றதா? பெரும்–பான்மையான சாதனங்கள்,தனிவகை குறைகடத்தி மின்னணு உறுப்புகளான LED, LDR, LCD, போட்டோ டையோடு, போட்டோ டிரான்சிஸ்டர் போன்ற சாதனங்களை இணைத்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகள் ஒளி மின்னணுவியல் (Opto electronics) உறுப்புகளாகும்.

மேற்கண்ட சாதனங்களுடன் தொழில்துறையில் அதிகம் செயல்புரியும் FET, MOSFET, SCR, DIAC, TRIAC, IGBT போன்ற மின்னணுச் சாதனங்களையும், அவற்றின் பயன்பாட்டினையும் இப்பாடத்தில்அறிய உள்ளோம்.

5.1 ஒளி உமிழும் டையோடு (LIGHT EMITTING DIODE, LED)

LED என்பது ஒரு PN சந்தி குறைகடத்திச் சாதனம் ஆகும். இதை முன்னோக்குச் சார்பு முறையில் இணைக்கும்போது வெளிச்சத்தை உமிழ்கிறது. இது மின் ஒளிர்தல் (electroluminescence) என்ற கொள்கையின் அடிப்படையில் வேலை செய்கின்றது. பொதுவாக அனைத்துக் குறைகடத்தி மின்சாதனங்களில் வெப்பம் அல்லது ஒளியன்கள் (photon's) சக்தியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

LED கள் பெரும்பாலும் சுட்டிக்காட்டியாகவும் மற்றும் திறன்பேசி (smart phone), இலக்கவகை கடிகாரம், கணிப்பான், இலக்கவகை கணினி, திண்மநிலை ஒளிஉருக் காட்சி, மின்னணு பலகை, ஒளியியல் தகவல் தொடர்பு (optical communication) ஆகிய செயல் முறைக்குப் பயன்படுகிறது.

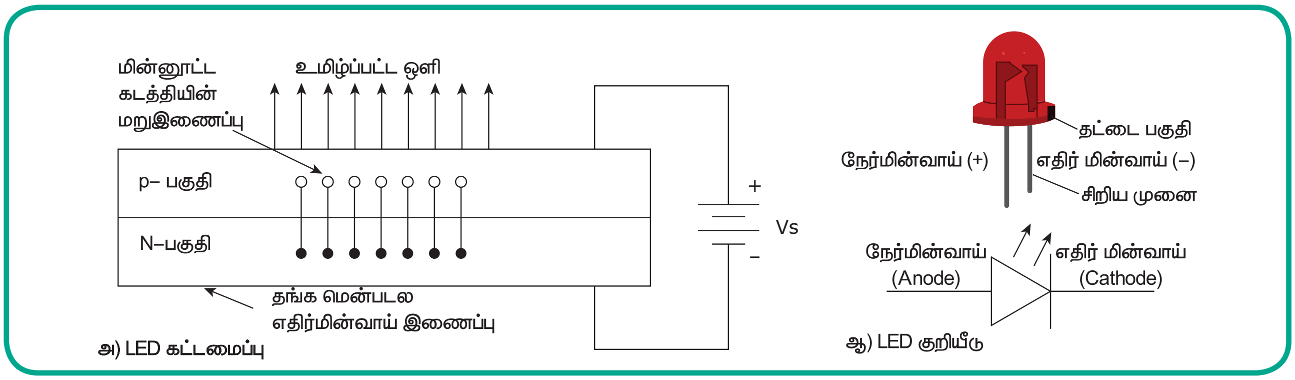
கட்டமைப்பு

படம் 5.1 LED யின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு ஆகும். இதில் ஒரு குறைகடத்தி அடித்தளத்தின் (substrate) மீது 'N' வகை அடுக்கு உருவாக்கப்பட்டு, அதன் மீது 'P' வகை அடுக்கானது பரவுதல் (diffusion) முறையில் அமைக்கப்படுகின்றது. இந்த 'P' வகை அடுக்கின் வெளிப்புற முனையில் உலோக நேர்மின்வாய் (anode) மற்றும் N பகுதியில் எதிர்மின்வாய் (cathode) இணைப்பு எடுக்கப்படுகின்றது. LED யின் நடுப்பகுதியில் வெளிச்சம் வெளியேற வழி உருவாக்கப்படுகிறது.

LED கள் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் பல்வேறு நிறங்களை உமிழ்கின்றன. உதாரணமாக சிவப்பு, பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, நீலம் மற்றும் வெள்ளை. சில LED கள் அகச்சிவப்பு (infrared) கதிர்களை உமிழ்கின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 68 12/29/2022 4:54:31 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 5.1 LED கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

LED தயாரிக்க உதவும் பொருட்களும், அதனால் உமிழப்படும் நிறங்களும்

- கேலியம் ஆர்சினைட் (GaAs) – அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு
- கேலியம் பாஸ்பைட் (GaP) – சிவப்பு அல்லது பச்சை
- கேலியம் ஆர்சினைட் பாஸ்பைட் (GaAsP) – சிவப்பு அல்லது மஞ்சள்

வேலை செய்யும் விதம்

LED யை முன்னோக்குச் சார்பு முறையில் இணைக்கும் போது எலக்ட்ரான்களும், துளைகளும் (Holes) சந்தியை நோக்கி நகர்கின்றன. இதனால் மறு இணைப்பு (recombination) நடைபெற்று N பகுதியின் கடத்தும் பட்டையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் P பகுதியின் இணைத்திறன் பட்டையிலுள்ள துளைகளுடன் இணைகின்றது. இப்போது கடத்தும் பட்டை மற்றும் இணைத்திறன் பட்டைக்கு இடையே உள்ள ஆற்றல் இடைவெளி ஒளி ஆற்றலாக வெளியேறுகின்றது. இந்த ஒளி அளவானது முன்னோக்குச் சார்பு மின்னோட்டத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.

நன்மைகள்

- LED யை மிக துரிதமாக இயக்க மற்றும் நிறுத்த முடியும் (1 நானோ வினாடியில்).
- இதன் இயங்கு மின்னழுத்தம் 1.5V முதல் 3.3V, மின்னோட்டமானது சில மில்லி ஆம்பியர்கள்.
- ஆயுட்காலம் 1,00,000 மணிகள்.
- இவை சிறிய அளவிலும், குறைந்த எடையிலும் கிடைக்கின்றன.
- வெப்பப்படுத்த வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

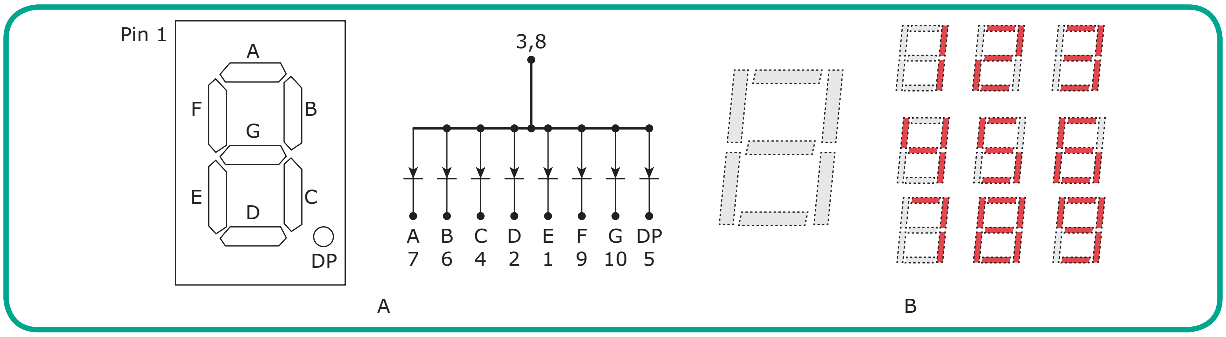
5.1.1 ஏழு துண்டு ஒளி உமிழும் டையோடு (Seven Segment LED)

ஏழு துண்டு காட்சிப்படுத்தும் (display) முறையில் ஏழு *LED* கள் ஒரு தொகுதியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றால் 0 முதல் 9 வரையிலான எண்களை ஒளிரச் செய்ய முடியும்.

படம் 5.2 யில் ஏழு துண்டு LED யின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் இடம்பெற்றுள்ள ஏழு LED–களும் A முதல் G வரை பெயரிடப்பட்டுள்ளன. தேவையான LED யை முன்னோக்கு சார்பு செய்வதன் மூலம் குறிப்பிட்ட எண்ணை ஒளிரச் செய்யலாம். உதாரணமாக A, B, C, D மற்றும் G ஆகிய LED களை முன்னோக்குச் சார்பு செய்யும் போது 3 என்ற எண் தோன்றும்.

ஏழு அடுக்கு LED யில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை

1. பொது ஆனோடு வகை
2. பொது கேத்தோடு வகை.



படம் 5.2 ஏழு துண்டு LED

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 69 12/29/2022 4:54:31 PM

5.2 திரவப் படிக காட்சித்திரை (LIQUID CRYSTAL DISPLAY, LCD)

LCD என்பது எண்களையும், எழுத்துகளையும் (numeric and alphanumeric) காட்சிப்படுத்த பயன்படும் ஒரு அமைப்பாகும். இதில் படிகமானது (Crystal) திரவ நிலையில், ஒளியியல் (Optical) குணங்களைப் பெற்று செயல்படுகின்றது. பொதுவாக LCD கள் ஒளியை உமிழ்வதோ அல்லது உற்பத்தி செய்வதோ இல்லை. மாறாக இவை புற வெளிச்சத்தன்மைக்கு (illumination) ஏற்ப மாறுபடுகின்றது. LCD யில் இரண்டு வகையான திரவப்படிக (liquid crystal) பொருட்கள் பயன்படுகின்றன. அவை,

1. நிமாட்டிக் (Nematic)
2. கொலஸ்டெரிக் (Cholesteric)

நிமாட்டிக் திரவப் படிகத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் (molecules) அனைத்தும் தங்களுக்குள் ஒருங்கிணைந்து தனி அச்சில் உள்ளன. சாதாரண நிலையில் இந்த திரவமானது ஒளிபுகுமாறு தெளிவாக இருக்கும். மாறாக வலிமையான மின்னழுத்தம் கொடுக்கும் போது படிகத்தின் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்பட்டு திரவத்தளத்தை தெளிவற்றதாக்கிவிடும். எனினும் கொடுக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்தை நீக்கினால் படிக அமைப்பானது தனது முந்தைய தெளிவான நிலையை மீண்டும் பெறும்.

LCD கள் கட்டமைப்பு அடிப்படையில் இரு பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை

1. இயக்கச் சிதறல் (Dynamic scattering) வகை
2. புல விளைவு (Field effect) வகை

மேற்கண்ட பிரிவுகளில் இயக்கச் சிதறல் LCD அதிக அளவில் பயன்படுவதால் அதனைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

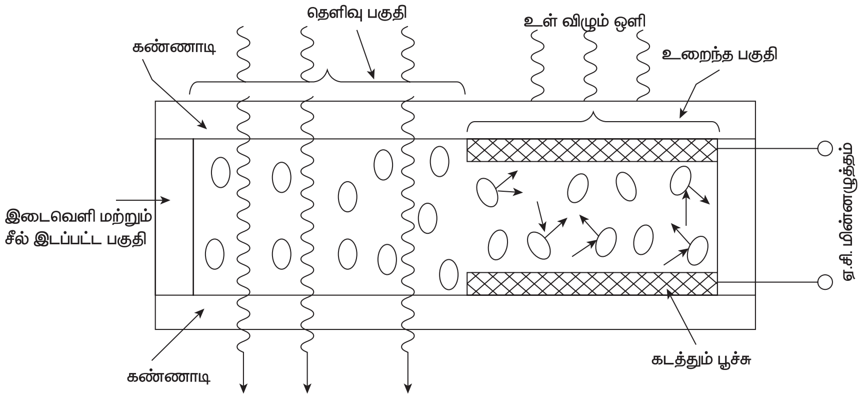
5.2.1 இயக்கச் சிதறல் LCD (Dynamic Scattering LCD)

கட்டமைப்பு: படம் 5.3 யில் இயக்கச் சிதறல் LCD யின் கட்டமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் இரண்டு கண்ணாடித் தட்டுகள் (Glass plates) உள்ளன. இதன் உட்பகுதியில் டின் ஆக்சைடு (SnO_2) பூசப்பட்டுள்ளது. தட்டுகளின் முனைகளிலிருந்து மின்வாய்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. இதில் பயன்படும் திரவப் படிகமானது 5 முதல் 50 μm தடிமனில் உள்ளது. கண்ணாடி தட்டில் உள்ள ஆக்சைடு பூச்சு மேல் எழுத்துக்களின் மாதிரி அல்லது படிவம் (pattern) தனித்தனியாக காப்பிடப்பட்டு பொறிக்கப்படுகின்றது.

வேலை செய்யும் விதம்: படம் 5.3 இயக்கச் சிதறல் LCD வேலை செய்யும் விதத்தை காண்பிக்கின்றது. பொதுவாக இரண்டு ஒளிகடத்தும் தட்டுகளுக்கு இடையே மின்னழுத்தம் வழங்கப்படாத போது திரவப் படிகத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் தங்களுக்குள் ஒருங்கிணைந்து செங்குத்தான (அல்லது இணையான) திசையில் இருக்கும். இதனால் தட்டின் வழியாக ஒளி ஊடுருவி செல்லும். கடத்தும் தட்டுகளுக்கு இடையே மின்னழுத்தம் (6 V முதல் 20 V AC) வழங்கப்படும் போது மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பு ஒழுங்கற்ற முறையில் காணப்படும். இதன் விளைவாக படிகமானது ஒளிவிளக்கம் அடைகின்றது. மேலும் ஒளியானது பல திசைகளில் எதிரொலிக்கின்றது. இப்போது திரவமானது வெண்ணிறப் பின்னணியில் கருமையாகத் (darkness) தோன்றுகிறது.

நன்மைகள்

1. LCD அளவில் சிறியதாகவும், எடை குறைவானதாகவும் உள்ளன.
2. இவை வேலை செய்ய மிக குறைந்த மின்சக்தி (micro watts) போதுமானது.
3. மிகவும் சிக்கனமானது.



படம் 5.3 இயக்கச் சிதறல் LCD வேலை செய்யும் விதம்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 70 12/29/2022 4:54:33 PM

www.tnschoolbooks.in

அட்டவணை 5.1 LED மற்றும் LCD ஒப்பிடும் முறை

வ. எண்	ஒளி உமிழும் டையோடு (LED)	திரவப் படிக காட்சித்திரை (LCD)
1	ஏற்கும் மின்சக்தியின் அளவு அதிகம் 10–250 mW/இலக்கம்	ஏற்கும் மின்சக்தியின் அளவு குறைவு 10–200 mW/இலக்கம்
2	நல்ல பிரகாச நிலை	மிதமான பிரகாச நிலை
3	ஆயுட்காலம் 1,00,000 மணி நேரமாகும்	இரசாயன குறைபாடு காரணமாக ஆயுட்காலம் 50,000 மணி நேரம் வரை மட்டுமே இருக்கும்.
4	இயங்கு மின்னழுத்த எல்லை 1.5 V முதல் 3.3 V DC வரை இருக்கும்	இயங்கு மின்னழுத்த எல்லை 3 V முதல் 20 V AC வரை இருக்கும்
5	சிவப்பு, பச்சை, ஆரஞ்சு, மஞ்சள், நீலம் மற்றும் வெள்ளை ஆகிய நிறங்களை உமிழும்	இருளில் கண்ணுக்குத் தெரியாது, வெளிப்புற வெளிச்சம் தேவைப்படுகிறது.

தீமைகள்

1. புற வெளிச்சம் அவசியமாகும்.
2. இரசாயன சக்தியைப் பயன்படுத்துவதால் இதன் ஆயுள்காலம் குறைவு.
3. மெதுவாக வேலை செய்யும். இயங்க ஆரம்பிக்க சில மில்லி வினாடிகள் எடுத்துக் கொள்ளும்.

பயன்கள்

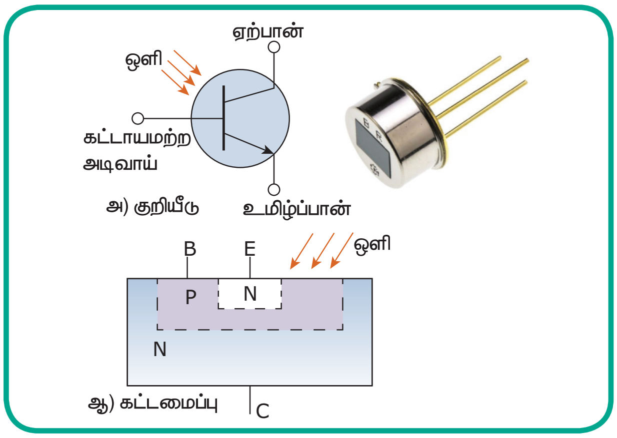
1. திண்மநிலை படக்காட்சியமைப்பில் பயன்படுகின்றன.
2. மடிக்கணினியில்(Laptop)பயன்படுகின்றன.
3. சிறிய வகை கணிப்பான்களில் பயன்படுகின்றன.
4. கருவிகளின் முகப்புகளிலும், இலக்கவகை கடிகாரங்களிலும் பயன்படுகின்றன.
5. உற்பத்தி பொருட்களின் எண்ணிக்கையை அளவிடும் கருவிகளில் பயன்படுகின்றன.

5.3 ஒளி டிரான்சிஸ்டர் (PHOTO TRANSISTOR)

ஒளி டிரான்சிஸ்டர் என்பது ஒளியை கண்டறியவும் மற்றும் பெருக்கம் செய்யவும் பயன்படும் ஒரு குறைகடத்திச் சாதனமாகும். இது ஒளி டையோடை விட 50 முதல் 100 மடங்கு உணர்திறன் மிக்கது. பொதுவாக ஒளி டையோடு உற்பத்தி செய்யும் சொற்ப மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றில் பயன்படுத்துவது கடினம். எனவே இந்த மின்னோட்ட்டத்தைப் பெருக்க வேண்டியது அவசியமாகும் என்பதால் ஒளி டிரான்சிஸ்டரைப் பயன்படுத்துவது ஏற்புடையதாக உள்ளது.

ஒளி டிரான்சிஸ்டர் ஒரு டையோடாகவும், டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாகவும் இணைந்து செயல்படுகின்றது. இதற்கு ஒளியூட்டப்பட்டால் அதிக அளவிலான மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கிறது.

கட்டமைப்பு: படம் 5.4 யில் NPN ஒளி டிரான்சிஸ்டரின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த சுற்று திறந்த அடிவாய் (base) மற்றும் பொது உமிழ்ப்பான் (emitter) கட்டமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அடிவாய்–ஏற்பான் (base–collector) சந்தியில் ஒரு லென்ஸ் வழியாக ஒளி (light) குவிக்கப்படுகின்றது. நவீன ஒளி டிரான்சிஸ்டர்களில், ஒளியை நன்கு உணரக்கூடிய பொருட்கள் பயன்படுத்துவதால் லென்ஸ் பொருத்த வேண்டிய அவசியம் இல்லை.



படம் 5.4 NPN ஒளி டிரான்சிஸ்டர் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

ஒளி டிரான்சிஸ்டரில் மூன்று பகுதிகள் இருந்த போதிலும் உமிழ்ப்பான், ஏற்பான் முனைகள் மட்டுமே பயன்பாட்டில் உள்ளன. இங்கு அடிவாய்–ஏற்பான் சந்தியில் ஒளி விழும் போது உண்டாகும்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 71 12/29/2022 4:54:33 PM

www.tnschoolbooks.in

மின்னோட்டமானது அடிவாய் மின்னோட்டத்தை (I_b) வெளியேற்றுகின்றது.

டிரான்சிஸ்டருக்கு மின்னழுத்தம் (V_{CE}) வழங்கும் போது உமிழ்ப்பான்–அடிவாய் சந்தி முன்னோக்குச் சார்பு நிலையிலும், ஏற்பான்–அடிவாய் சந்தி பின்னோக்குச் சார்பு நிலையிலும் இருக்கும். இப்போது டிரான்சிஸ்டர் இருண்ட (darkness) நிலையில் இருக்குமானால் மிக சொற்ப அளவே ஏற்பான் மின்னோட்டம் (Ic) வெளியேறும். மாறாக அதிக ஒளியானது ஏற்பான்–அடிவாய் சந்தியில் குவியும் போது டிரான்சிஸ்டர் கடத்தும் நிலையை அடைகின்றது. மேலும் பெருக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தை பின்னோக்குச் சார்பு சந்தி வழியாக கடத்துகின்றது. இந்த மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு டிரான்சிஸ்டரில் விழும் வெளிச்சத்தின் அளவைப் பொருத்து அமையும்.

பயன்கள்

1. ஒளி கண்டறியும் (light detector) சுற்றுகளில் பயன்படுகிறது.
2. அதிவேக கணினி பதிவு அட்டைகளில் பயன்படுகிறது.
3. ஒளியியல் நிலை மாற்றிகளில் (optical switching) பயன்படுகிறது.

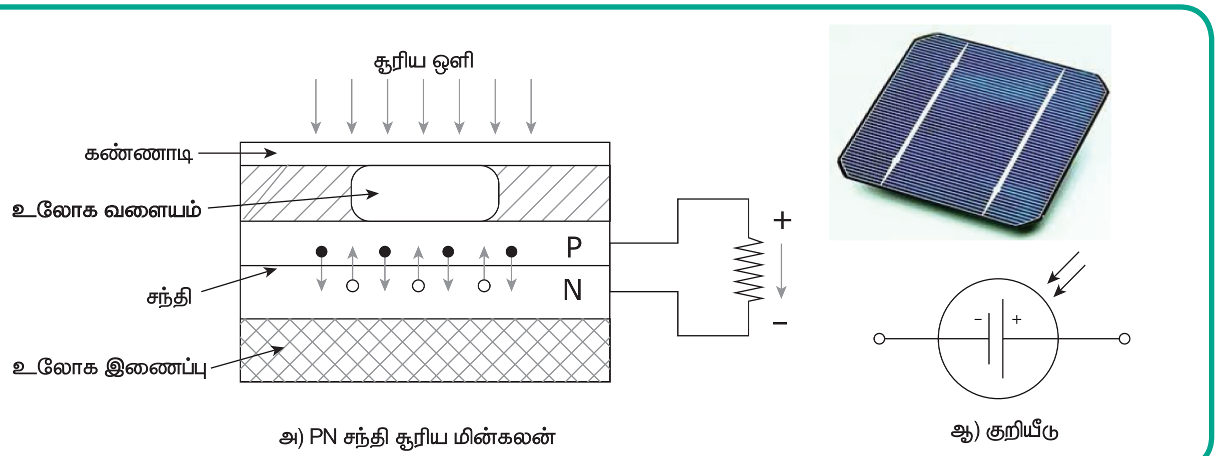
5.4 சூரிய மின்கலன் (SOLAR CELL)

சூரிய மின்கலன் என்பது ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றி தரும் ஒரு ஒளி மின்னழுத்தக் கலம் (photovoltaic cell) ஆகும். இது செயற்கைகோள் செயல்பாட்டிற்குத் தேவையான மின்சக்தியை வழங்குகிறது. அடிப்படையில் சூரிய மின்கலன் மிகப்பெரிய PN சந்தி டையோடாகும். இதை சிலிக்கான் மற்றும் செலினியம் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கிறார்கள்.

கட்டமைப்பு: படம் 5.5 யில் சூரிய மின்கலனின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு உள்ளன. இதில் ஒற்றைக் குறைகடத்திப் படிகமானது (crystal) P மற்றும் N வகை மாசு (impurity) பொருட்களுடன் கலப்பு செய்யப்பட்டு, ஒரு PN சந்தியாக உருவாக்கப்படுகின்றது. P வகை அடுக்கின் மேல் கண்ணாடி ஜன்னல் (G) அமைக்கப்படுகின்றது. இந்த P அடுக்கின் தடிமன் மிக குறைவாக இருப்பதால், இதன் மீது விழும் ஒளிக்கதிர் சுலபமாக டையோடின் சந்தியைச் சென்றடைகின்றது. P அடுக்கை சுற்றி நிக்கல் வளையம் அமைத்து நேர்மின்வாய் (positive terminal) எடுக்கப்படுகின்றது. N அடுக்கின் கீழ்பகுதியில் உலோக இணைப்பு அமைத்து எதிர்மின்வாய் (negative terminal) எடுக்கப்படுகின்றது.

வேலை செய்யும் விதம்: கண்ணாடி தட்டில் (G) சூரிய ஒளி விழும் போது அதனுள் உள்ள ஒளியன்கள் (photons) சந்தி பகுதியை அடைகின்றது. இந்த ஒளியன்கள் இணைத்திறன் எலக்ட்ரானுடன் மோதி போதுமான சக்தியைக் கடத்தும் பட்டைக்கு இடம் பெயரச் செய்கின்றது. இதன் காரணமாக எலக்ட்ரான்–துளை (hole) பிணைப்பு உருவாகின்றது. இதில் புதிதாக உருவான எலக்ட்ரான்கள் P பகுதியில் சிறுபான்மை கடத்திகளாக அமைகின்றன. இவை எளிதாகச் சந்தியைக் கடக்கின்றன. இதே போன்று N பகுதியில் உள்ள துளைகள் (holes) எதிர்திசையில் சந்தியைக் கடக்கின்றன. இவ்வாறு பெரும்பான்மையான கடத்திகள் (carriers) சந்தியின் இரு பகுதிகளிலும் சேமிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு சூரிய மின்கலன் பிரகாசமான ஒளியைப் பெறும்போது 0.6 V மின்னழுத்தத்தை உண்டாக்குகின்றது. மின்சக்தியின் அளவானது அது செயல்புரியும் பரப்பளவைப் பொருத்தே அமைகின்றது. ஒரு செல்லில் வெளிப்படும் சராசரி மின்சக்தி 30 mW/



படம் 5.5 PN சந்தி சூரிய மின்கலன் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 72 12/29/2022 4:54:34 PM

சதுர அங்குலம் என்ற அளவில் இருக்கும். இதன் பளு மின்தடை 4 Ω ஆகும். வெளியீட்டு மின்சக்தியை அதிகரிக்க வேண்டுமெனில் செல்களின் எண்ணிக்கையைத் தொடர் மற்றும் பக்கவாட்டில் அதிகரிக்க வேண்டும்.

சூரிய மின்கலனின் திறன் கணக்கிடும் சூத்திரம்

$$\text{திறன் (efficiency)} = \frac{\text{வெளியீட்டு மின் ஆற்றல்}}{\text{ஒளி ஆற்றல்}}$$

பயன்கள்

1. செயற்கைகோள் மற்றும் விண்வெளி ஊர்திகளுக்கு மின்சக்தி வழங்க உதவுகின்றது.
2. சேமிப்பு கலன்களைச் (Storage Cells) சக்தியூட்ட பயன்படுகிறது.
3. விட்டிற்க்கு தேவையான மின் உபயோகத்திற்கும் பயன்படுகின்றது.

5.5 புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (FIELD EFFECT TRANSISTOR, FET)

அலகு 4 இல் NPN மற்றும் PNP டிரான்சிஸ்டர்கள் செயல்பாட்டினை அறிந்தோம். அவை எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளினால்(holes) கட்டுப்படுத்தப்படும் சாதனமாகும். எனவே அவற்றை மின்னோட்டத்தினால் செயல்படும் சாதனம் (Current operated device) என்கிறோம்.

இதில் இரண்டு முக்கிய குறைபாடுகள் உள்ளன. முதலாவதாக, இதன் உமிழ்ப்பான் அடிவாய் சந்தி குறைந்த மின்தடையைப் பெற்றுள்ளது. இரண்டாவதாக, இதன் இரைச்சல் அளவு சற்று அதிகமாக உள்ளது.

மேற்கண்ட குறைகளுக்குத் தீர்வுகாணவே FET கள் உருவாக்கப்பட்டன. மேலும் இவை ஒருங்கிணைந்தச் சுற்றுகளில் (Integrated circuits) முக்கியச் சாதனமாக உள்ளன.

FET மின்புலத்தால் (Electric field) கட்டுப்படுத்தப்படும் ஒரு சாதனமாகும். இதில்

இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை

1. சந்தி புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (Junction Field Effect Transistor, JFET)
2. உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET).

5.5.1 சந்தி புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (Junction Field Effect Transistor, JFET)

JFET என்பது மூன்று முனைகளைக் கொண்ட குறைகடத்திச் சாதனமாகும். இதில் எலக்ட்ரான் அல்லது துளைகளால்(holes) மின்னோட்டம் கடத்தப்படுகின்றது. எனவே இதனை ஒரு துருவ (Unipolar) சாதனம் என்கிறோம். இது உயர் உள்ளீடு மின்தடையையும், குறைந்த இரைச்சல் அளவையும் பெற்றுள்ளது. இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை

1. N சேனல் JFET
2. P சேனல் JFET

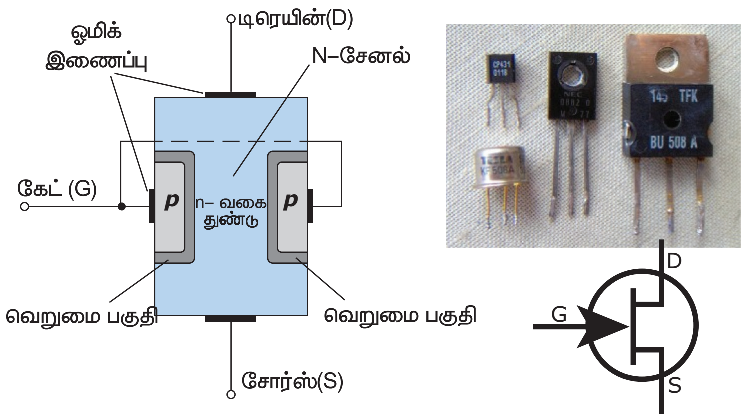
N சேனல் JFET

படம் 5.6 யில் N சேனல் JFET யின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு உள்ளன. இதில் ஒரே சீராக மாசூட்டல் செய்யப்பட்ட N வகை குறைகடத்தி துண்டு (Silicon bar) உள்ளது. இதன் இரண்டு பக்கத்திலும் நன்கு மாசூட்டல் (dope) செய்யப்பட்ட P வகை குறைகடத்தி பகுதி பரவுதல் (diffusion) முறையில் சேர்க்கப்படுகின்றது. இந்த இரண்டு P பகுதிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டு, கேட் (G) முனையானது உருவாக்கப்படுகின்றது. மேலும் N வகை குறைகடத்தி துண்டில் இரண்டு ஓமிக் இணைப்புகள் எடுக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் ஒரு முனை சோர்ஸ் (S) எனவும், மற்றொரு முனை டிரெயின் (D) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த இரு முனைகளை மாற்றியும் பயன்படுத்தலாம். சோர்ஸ் முனை வழியாக பெரும்பான்மை கடத்திகள் (Majority carriers) N துண்டினுள் நுழைகின்றன. டிரெயின் முனையின் வழியாக பெரும்பான்மை கடத்திகள் N துண்டினை விட்டு வெளியேறுகின்றன.

கூடுதல் மாசூட்டல் செய்யப்பட்ட இரண்டு P பகுதிகளுடன் குறைவான மாசூட்டல் செய்யப்பட்ட ஒரு N துண்டுப்பகுதி இணைத்து இருப்பதால், இரண்டு இயக்கமில்லாத பகுதிகள் (depletion layers) படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றிற்கு இடைப்பட்ட பகுதி 'சேனல்' என அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த சேனல் வழியாக பெரும்பான்மை கடத்திகள் (electrons) சோர்ஸ் பகுதியில் இருந்து டிரெயின் பகுதிக்கு செல்கின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 73 12/29/2022 4:54:34 PM

www.tnschoolbooks.in



அ) JFET கட்டமைப்பு   ஆ) குறியீடு

படம் 5.6 N சேனல் JFET கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

அட்டவணை 5.2 BJT மற்றும் JFET ஒப்பிடுதல்

வ. எண்	*BJT*	*JFET*
1	இரு துருவ சாதனம் (மின்னோட்டம் கடத்தப்படுவது இருவகை கடத்திகளில் அதாவது பெரும்பான்மை மற்றும் சிறுபான்மை கடத்திகளான எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் ஹோல்களினால்)	ஒரு துருவ சாதனம் (மின்னோட்டம் கடத்தப்படுவது ஒரே ஒரு பெரும்பான்மை கடத்தியான எலக்ட்ரான் அல்லது ஹோலினால்)
2	மின்னோட்டத்தால் இயக்கப்படும் சாதனம்.	மின்னழுத்தத்தால் இயக்கப்படும் சாதனம்.
3	குறைந்த உள்ளீடு மின்தடை.	அதிக உள்ளீடு மின்தடை.
4	அதிக இரைச்சல் அளவு.	குறைந்த இரைச்சல் அளவு.
5	குறைந்த மின்சக்தி இலாபம்.	அதிக மின்சக்தி இலாபம்.
6	குறைந்த நிலைமாற்ற வேகம்	உயர்ந்த நிலைமாற்ற வேகம்
7	வெப்ப நிலைப்புத்தன்மை குறைவு.	வெப்ப நிலைப்புத்தன்மை சற்று அதிகம்.
8	உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் முனைகளை மாற்றி பயன்படுத்த முடியாது.	சோர்ஸ் மற்றும் டிரெயின் முனைகளை மாற்றி பயன்படுத்த முடியும்.

இதில் கேட் முனையானது பெரும்பான்மை கடத்திகளின் ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

நன்மைகள்

1. இதன் உள்ளீடு மின்தடை மிக அதிகம்.
2. மின்சக்தி ஏற்பு குறைவு.
3. மிக சிறிய அளவில் உருவாக்க முடியும்.

தீமைகள்

1. JFET யின் பட்டையகல இலாபம் குறைவு.
2. இதன் மின்னழுத்த இலாபம் குறைவு.

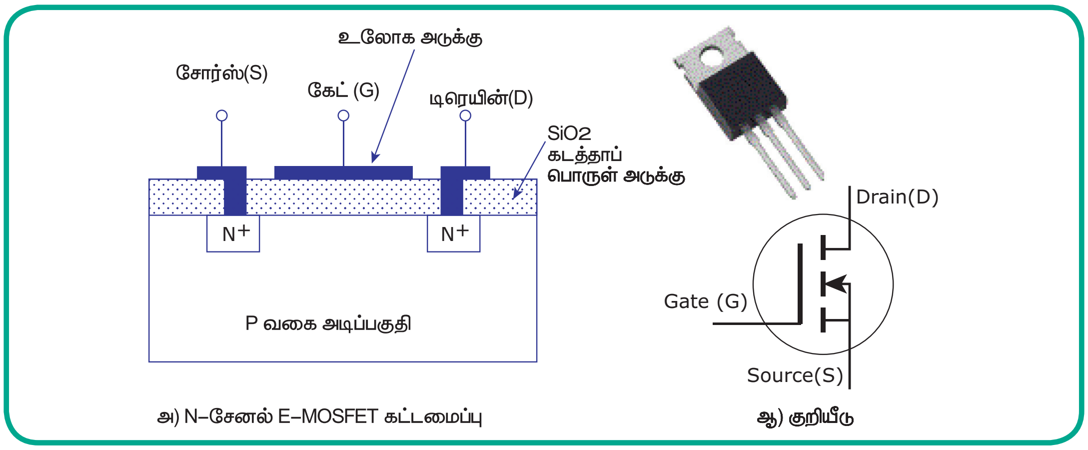
பயன்கள்

1. JFET நிலையான மின்னோட்ட ஆதாரமாக பயன்படுகிறது.
2. இடைநிலைப் பெருக்கியாக (Buffer Amplifier) பயன்படுகிறது.
3. மின்னணுச் சாவியாகப் பயன்படுகிறது.

5.6 உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET).

இச்சாதனம் FET யை போன்றே சோர்ஸ் (S), டிரெயின் (D) மற்றும் கேட் (G) என மூன்று முனைகளைப் பெற்றுள்ளன. கேட் முனையானது சேனலில் இருந்து சிலிக்கான் டை ஆக்சைடு (SiO_2) மூலம் நன்கு காப்பிடப்படுகிறது. MOSFET யில் உள்ளீடு மின்தடை அதிகமாகவும், கேட் மின்னோட்டம் மிக குறைவாகவும் இருக்கும். இதனை காப்பிடப்பட்ட வாயில் புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (IGFET) எனவும் அழைக்கலாம். இதில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன. அவை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 74 12/29/2022 4:54:34 PM



அ) N–சேனல் E–MOSFET கட்டமைப்பு

ஆ) குறியீடு

படம் 5.7 N சேனல் E–MOSFET கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

1. மேம்படுத்தப்பட்ட – MOSFET (E–MOSFET)
2. குறைக்கப்பட்ட – MOSFET (DE–MOSFET)

5.6.1 மேம்படுத்தப்பட்ட MOSFET (Enhancement MOSFET)

இந்த வகை MOSFET மேம்படுத்தப்பட்ட நிலையில் மட்டுமே வேலை செய்யும். இதன் கேட் மற்றும் சோர்ஸ் பகுதிக்கு இடையே வழங்கப்படும் மின்னழுத்தம் (V_{GS}) சுழியாக உள்ளபோது, மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாது. எனவே இதனை சாதாரணமாக இயங்காத (OFF) MOSFET என்கிறோம். இது இலக்கவகை சுற்றுகளில் பெருமளவில் பயன்படுகின்றன. இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை

1. N சேனல் E – MOSFET
2. P சேனல் E – MOSFET

N சேனல் E – MOSFET

படம் 5.7 N சேனல் E–MOSFET யின் கட்டமைப்பாகும். இதில் குறைந்த அளவு மாசூட்டல் (doping) செய்யப்பட்ட P வகை குறைகடத்தி உள்ளது. இதன் இரு பகுதிகளிலும் அதிக அளவு மாசூட்டல் செய்யப்பட்ட N வகை பகுதி பரவப்படுகிறது (diffused). இந்த இரண்டு N பகுதிகள் சோர்ஸ் (S) மற்றும் டிரெயின் (D) முனையாக செயல்படுகின்றன. இதன் மேற்பரப்பில் ஒரு மெல்லிய சிலிக்கான் டை ஆக்சைடு (SiO_2) படலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த SiO_2 படலத்தின் மேல் உலோக இணைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு கேட் முனை உருவாக்கப்படுகின்றது. இந்த ஆக்சைடு பகுதியானது உயர்ந்த உள்ளீடு மின்தடையை ($10^{10}\ \Omega$ முதல் $10^{15}\ \Omega$) MOSFET க்கு வழங்குகின்றது.

பயன்கள்

1. MOSFET கள் சாவி(switching) சாதனங்களாகவும், சமிக்ஞை பெருக்கிகளாகவும் (Amplifier) உள்ளன.
2. பண்பலை (FM) வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி டியூனர்களில் பயன்படுகின்றன.
3. கணினி நினைவகத்தில் (Memory unit) பயன்படுகின்றது.

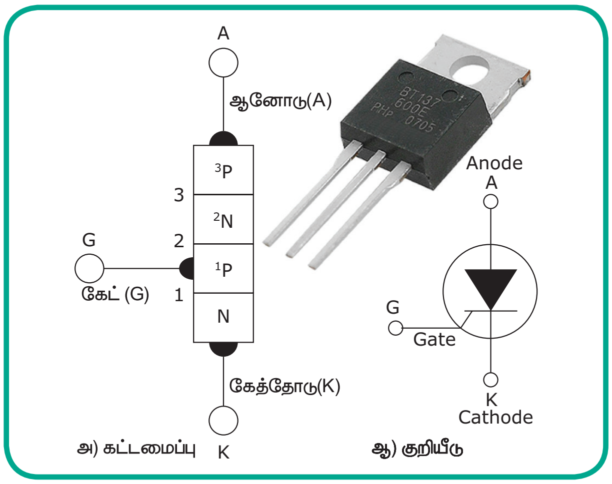
5.7 சிலிக்கான் கட்டுப்படுத்தும் திருத்தி (SILICON CONTROLLED RECTIFIER,SCR)

SCR என்பது மூன்று முனைகளையும், மூன்று சந்திகளையும் கொண்ட குறைகடத்திச் சாதனமாகும். இது மின்னணுச் சாவியாக (Switch) செயல்படுகின்றது. மேலும் மின்னோட்டத்தை ஒரே திசையில் (Unidirection) கடத்துகின்றது. SCR யின் முக்கிய பணி மாறுமின்னோட்டத்தை (AC) நேர்மின்னோட்டமாக (DC) மாற்றுவது மற்றும் பளுவிற்கு (load) வழங்கப்படும் மின்சக்தியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதாகும். இது திருத்தி மற்றும் டிரான்சிஸ்டரின் குணங்களை ஒருங்கே பெற்றுள்ளது. இதனை தைரிஸ்டர் (Thyristor) எனவும் அழைக்கலாம்.

கட்டமைப்பு: படம் 5.8 SCR யின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு ஆகும். இதில் நான்கு குறைகடத்தி அடுக்குகள் இணைத்து PNPN என்ற அமைப்பாக உருவாக்கப்படுகின்றன. இதில் ஆனோடு (A), கேத்தோடு (K) மற்றும் கேட் (G) என மூன்று முனைகளும் J_1, J_2, J_3 என மூன்று சந்திகளும் உள்ளன. PNPN அடுக்கில் வெளிப்புற P பகுதியில் ஆனோடு முனையும், வெளிப்புற N பகுதியில்

www.tnschoolbooks.in

கேத்தோடு முனையும், கேத்தோடு அருகில் உள்ள P பகுதியில் கேட் முனையும் எடுக்கப்படுகிறது.

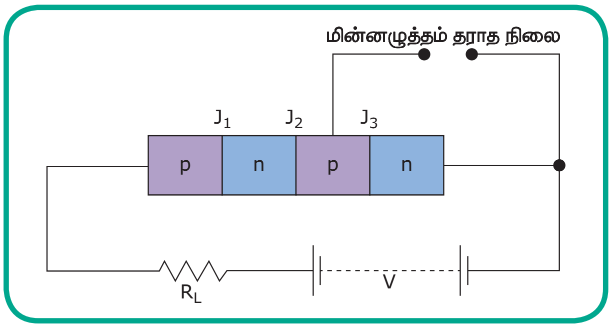


படம் 5.8 SCR கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

வேலை செய்யும் விதம்: சாதாரணமாக ஒரு SCR யை இயங்கச் செய்ய அதன் கேத்தோடை(K) அடிப்படையாகக் கொண்டு அதன் ஆனோடு(A) முனையை உயர் நேர்மின்னழுத்தத்திலும், கேட் (G) முனையை சிறிய நேர்மின்னழுத்தத்திலும் இணைக்க வேண்டும். மேலும் ஒரு பளு மின்தடையை (Load Resistor, R_L) ஆனோடு – முனையுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும். SCR யின் செயல்பாட்டினைப் பின்வரும் இரண்டு வழிமுறைகளில் அறியலாம்.

1. **கேட் முனைக்கு எவ்வித மின்னழுத்தமும் தரப்படாத நிலை**

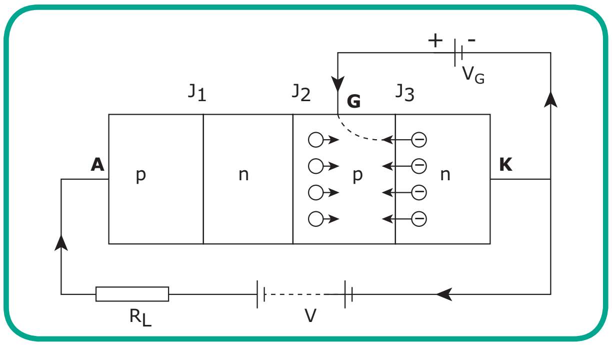
படம் 5.9 SCR யின் முன்னோக்கு சார்பு மற்றும் கேட் முனைக்கு எவ்வித மின்னழுத்தமும் தரப்படாத நிலையில் உள்ள அமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் ஆனோடு முனை கேத்தோடை பொறுத்து நேர்மின்னழுத்தத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் சந்தி J_1 மற்றும் J_3 முன்னோக்குச் சார்பு நிலையையும், சந்தி J_2 பின்னோக்குச் சார்பு நிலையையும் அடைகிறது. சந்தி J_2 பின்னோக்குச் சார்பு நிலையில் இருப்பதால் எந்தவித மின்னோட்டமும் நிகழவில்லை. எனவே இதனை இயங்காத நிலை (Off State) என்கிறோம். எனினும் SCR க்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தை சிறிது சிறிதாக உயர்த்தும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட மின்னழுத்தத்தில் (முன்னோக்கு முறிவு மின்னழுத்தம்) சந்தி J_2 முறிவு (breakdown) அடைகின்றது. இப்போது SCR கடத்தும் நிலையை (ON State) அடைகிறது.



படம் 5.9 SCR முன்னோக்கு சார்பு நிலை

2. **கேட் முனைக்கு நேர்மின்னழுத்தம் தரப்படும் நிலை**

படம் 5.10 கேட் முனைக்கு சிறிய நேர் மின்னழுத்தம் வழங்கப்படுவதைக் காட்டுகிறது. முதலில் சந்தி J_3 முன்னோக்குச் சார்பு நிலையிலும், சந்தி J_2 பின்னோக்குச் சார்பு நிலையிலும் உள்ளன. இருப்பினும் கேத்தோடில் (N பகுதி) இருந்து எலக்ட்ரான்கள் சந்தி J_3 வழியாக இடப்புறம் நோக்கி நகர்கின்றன. அதேபோன்று கேட்டில் (P பகுதி) இருந்து துளைகள்(holes) வலப்புறம் நோக்கி நகர்கின்றன. மேலும் சந்தி J_3 யில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் சந்தி J_2 யை தாண்டி ஈர்க்கப்படுவதால், கேட் மின்னோட்டத்தை (I_G) நிகழச்செய்கிறது. இதனால் ஆனோடு மின்னோட்டம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. எனவே சந்தி J_2 யில் அதிக எலக்ட்ரான்கள் சேர்கின்றன. மேற்கண்ட நிகழ்வுகள் குறைந்த நேரத்தில் நடைபெற்று, சந்தி J_2 யில் முறிவு (breakdown) ஏற்படுத்துகின்றது. இதனால் SCR கடத்தும் தன்மையைப் பெற்று இயங்கும் நிலையை (ON state) அடைகிறது. SCR இயங்க ஆரம்பித்தவுடன் கேட் முனை தனது கட்டுப்பாட்டை இழக்கின்றது. இந்நிலையில் கேட் மின்னழுத்தத்தை முழுமையாக நிறுத்தினாலும் ஆனோடு மின்னோட்டம் குறையாது. எனினும் SCR யை நிறுத்துவதற்கு ஆனோடு மற்றும் கேத்தோடு இடையே கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தை சுழியாக்க வேண்டும்.



படம் 5.10 SCR கேட் முனைக்கு நேர்மின்னழுத்தம் தரப்படும் நிலை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 76 12/29/2022 4:54:34 PM

பயன்கள்

1. ஏ.சி மின்னழுத்தச் சீராக்கி (Stabilizer) சுற்றுகளில் பயன்படுகிறது.
2. மின்னணுச் சாவியாகச் செயல்படுகிறது.
3. இன்வர்ட்டர்களில் பயன்படுகிறது.

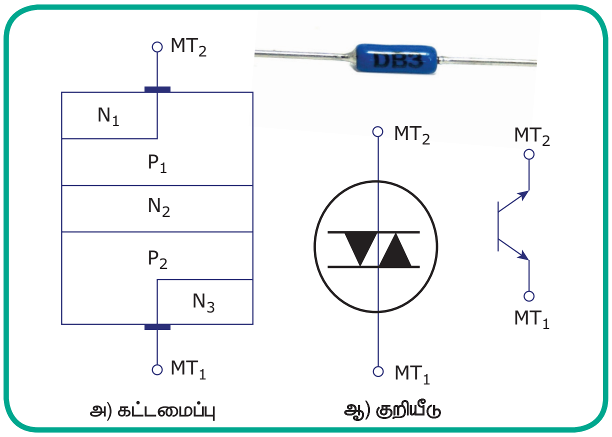
5.8 டையாக் (DIAC)

டையாக் என்பது இரண்டு முனைகளை உடைய சாவி (Switching) சாதனமாகும். இதனை இரு துருவங்களிலும் (Polarities) இயக்க முடியும். டையாக் என்பதன் விரிவாக்கம் 'டையோடு ஆல்டெர்னேடிங் கரண்ட்' (Diode Alternating Current) என்பதாகும். இதன் முக்கிய பயன்பாடு, டிரையாக் சாதனத்திற்குச் தேவையான துடிப்புகளை (triggering pulse) வழங்குவதாகும். மேலும் ஏ.சி சாவி, ஒளி கட்டுப்படுத்தி மற்றும் மின்னணு சோக் சுற்றுகளில் செயல்படுகின்றது.

கட்டமைப்பு: படம். 5.11 டையாக் சாதனத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு ஆகும். இதில் MT_1 மற்றும் MT_2 என்ற இரு முக்கிய முனைகள் (Main terminal) உள்ளன. இதன் கட்டமைப்பில் நான்கு குறைகடத்தி அடுக்குகள் ($P_1N_1P_2N_2$ & $P_2N_1P_1N_3$) பக்க இணைப்பில் எதிரெதிராக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் அமைப்பு டிரான்சிஸ்டரைப் போன்றே உள்ள போதிலும், அடிவாய் பகுதியில் எந்த முனையும் இணைக்கப்படவில்லை.

பயன்கள்

1. டிரையாக்கின் மின்சக்திக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பில் தூண்டும் சாதனமாக பயன்படுகின்றது.
2. ஒளி கட்டுப்படுத்திச் சுற்றில் பயன்படுகின்றது.
3. வெப்பக்கட்டுப்படுத்திச் சுற்றில் பயன்படுகின்றது.
4. மோட்டார் வேகக்கட்டுப்படுத்திச் சுற்றில் பயன்படுகின்றது.

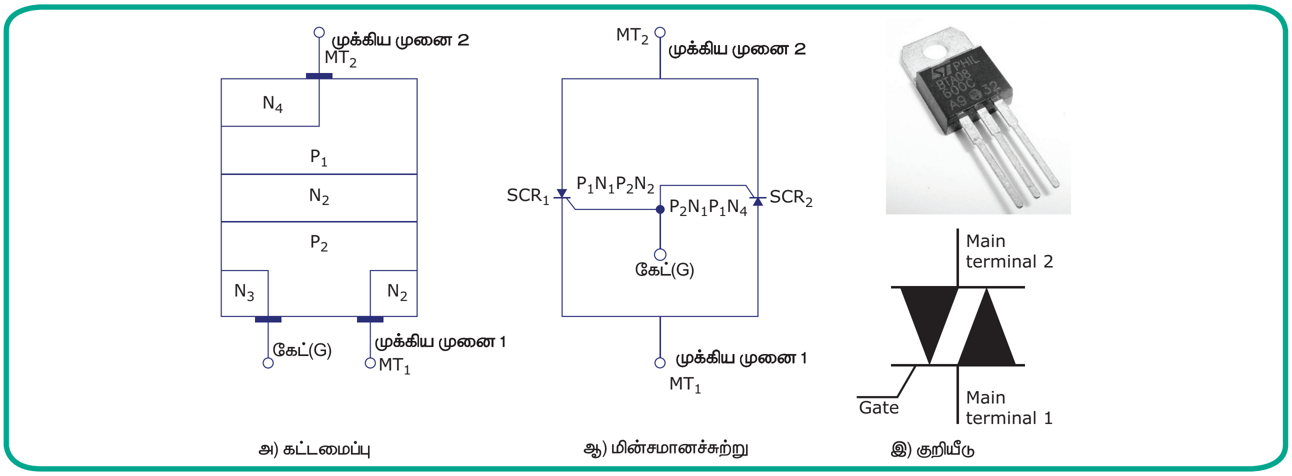


படம் 5.11 டையாக் சாதனத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

5.9 டிரையாக் (TRIAC)

டிரையாக் என்பது மூன்று முனைகளை உடைய ஒரு சாவி (Switching) சாதனமாகும். இதன் முனைகள் MT_1 (Main Terminal), MT_2 மற்றும் கேட் (G) என அழைக்கப்படுகின்றன. இதன் கேட் முனையை பயன்படுத்தி பளுவிற்கு (Load) வழங்கப்படும் மாறுமின்சாரத்தைக் (AC) கட்டுப்படுத்த முடியும். டிரையாக் என்பதன் விரிவாக்கம் டிரையோடு ஏ.சி. சுவிட்ச் (Triode AC Switch) என்பதாகும். இதன் மின்கடத்தும் தன்மை இருதிசைகளிலும் நிகழ்வதால், எந்த ஒரு முனையில் இருந்தும் மற்றொரு முனைக்கு மின்னோட்டத்தை கடத்த முடியும்.

கட்டமைப்பு: படம் 5.17 டிரையாக்கின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு ஆகும். இதில் இரண்டு



படம் 5.12 டிரையாக் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

SCR–கள் எதிரெதிர் திசை மற்றும் பக்கவாட்டில் (antiparallel direction) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு SCR களின் கேட் முனைகள் ஒன்றிணைந்து பொது கேட் (G) முனையாகின்றது. மேலும் MT_1 மற்றும் கேட் முனைகள் அருகருகே இருப்பதை படத்திலிருந்து அறியலாம். கேட் இரு திசையிலும் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் திறனைப் பெற்றுள்ளது.

பயன்கள்

1. ஏ.சி மின்சக்தியை இயக்கவும், நிறுத்தவும் (ON/OFF) ஒரு நிலையான சாவியாக பயன்படுகிறது.
2. மோட்டார் வேகக்கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.
3. வெளிச்சத்தின் அளவைக்கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
4. வெப்பக்கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.
5. கட்ட (Phase) கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.

5.10 மின்காப்பு வாயில் இருதுருவ டிரான்சிஸ்டர் (INSULATED GATE BIPOLAR TRANSISTOR, IGBT)

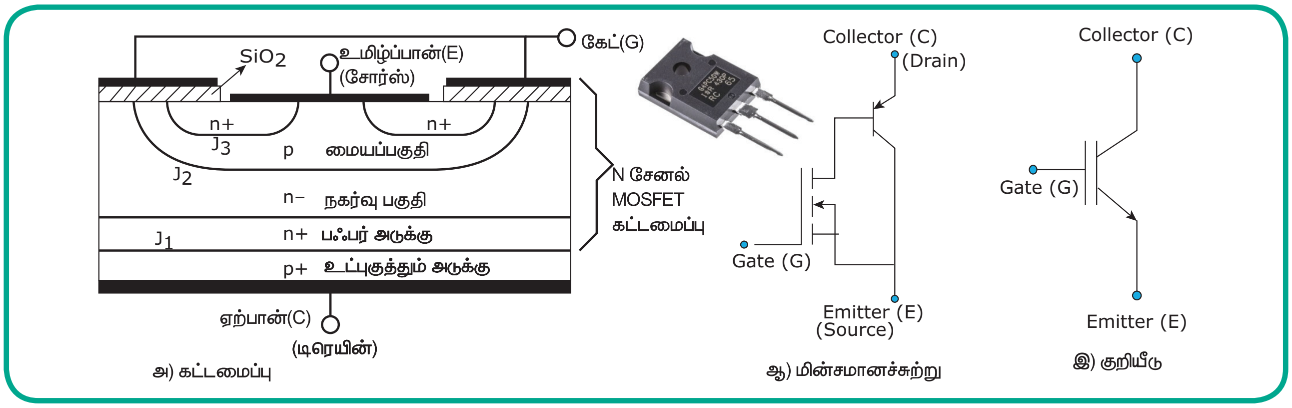
IGBT என்பது மூன்று முனைகளை உடைய குறைகடத்திச் சாதனமாகும். இது மிக உயர்ந்த மதிப்புடைய இருதுருவ மின்னோட்டத்தை (bipolar Current) ஏற்று செயல்படுத்தும் திறனுடையது. IGBT வடிவமைப்பில் BJT மற்றும் MOSFET என்ற சாதனங்களை ஒருங்கிணைத்து உருவாக்குகின்றனர். இது பல்வேறுப் பயன்பாட்டினை பெற்றுள்ளது. குறிப்பாக மின்சக்தி மின்னணு சுற்றுகளான UPS , SMPS மற்றும் PWM ஆகியவற்றில் செயல்படுகின்றது. மேலும் விரைவான செயல்திறனையும், இரைச்சலையும் நன்கு கட்டுப்படுத்தவும் செய்கிறது. IGBT யை இருதுருவ உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி டிரான்சிஸ்டர் எனவும், கடத்துதிறன் பண்பேற்றப்பட்ட புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர் (COMFET) எனவும் அழைக்கலாம்.

கட்டமைப்பு: படம் 5.13 IGBT யின் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு ஆகும். இதன் அமைப்பு MOSFET யை போன்றே உள்ளது. எனினும் இதில் கூடுதலாக டிரெயின் பகுதியின் அருகே P+ அடுக்கு சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த P+ பகுதியை உட்புகுத்தும் அடுக்கு (injecting layer) என்கிறோம். இதற்கு அடுத்து N+ என்ற இடைநிலை அடுக்கு (Buffer layer) உள்ளது. இவ்விரண்டு அடுக்குகளுக்கு இடையே J_1 என்ற PN சந்தி இடம்பெற்றுள்ளது. இதனுடன் J_2 மற்றும் J_3 என்ற PN சந்திகள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உள்ளன. IGBT இயங்காத (OFF) நிலையில், சந்தி J_1 பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்தையும், சந்தி J_2 முன்னோக்கு மின்னழுத்தத்தையும் தருகின்றது.

பயன்கள்

1. இவை நடுத்தர மற்றும் உயர் மின்சக்தி பயன்பாடுகளான SMPS, இன்வர்ட்டர் மற்றும் இழுவை மோட்டார் (traction motor) ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.
2. பல எண்ணிக்கையுடைய IGBT கள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டு மிக உயர் மின்னழுத்தத்தையும் (6500 V), மின்னோட்டத்தையும் (நூற்றுக்கணக்கான ஆம்பியர்கள்) கட்டுப்படுத்துகின்றன.



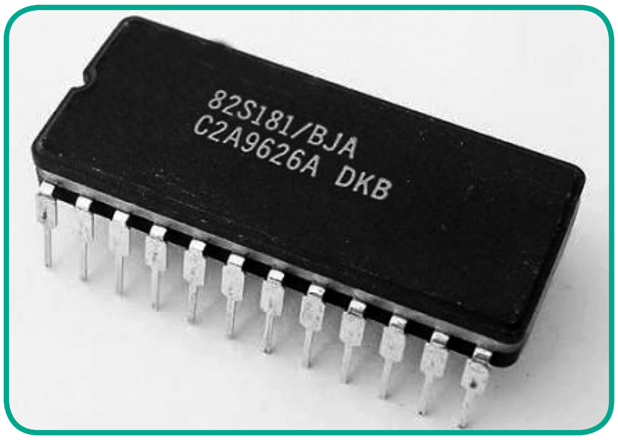
படம் 5.13 IGBT இன் கட்டமைப்பு மற்றும் குறியீடு

5.11 ஒருங்கிணைந்த சுற்று (INTEGRATED CIRCUITS)

ஒரு எளிய மின்னணு சுற்றை சுலபமாக கட்டமைக்க ஒரு சில எண்ணிக்கையிலான மின்னணு (Digital Circuit) உறுப்புகள் மற்றும் இணைப்புகள் போதுமானதாகும். இருப்பினும், சிக்கலான மின்னணு சுற்றை கட்டமைக்க வேண்டுமெனில் அதிக எண்ணிக்கையிலான மின்னணு உறுப்புகளும் அதற்கான இணைப்புகளும் தேவைப்படும். மேலும் இது போன்ற சிக்கலான சுற்றுகளை உருவாக்க அதிக நேரம் தேவைப்படுவதுடன் அவற்றின் நம்பகத்தன்மையும்குறைவாகவே இருக்கும். மேற்கண்ட சிரமங்களை ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளால் (IC) மட்டுமே சரிசெய்ய முடியும்.

ஐ. சி. என்றால் என்ன ?

ஐ.சி. என்பது குறைக்கடத்திப் பொருளினால் ஆன ஒரு சில் (chip) ஆகும். இந்த சில்லின் மேல் பல்வேறு மின்னணு உறுப்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுஐ.சி. உருவாக்கப்படுகிறது. இது செயலாற்றும் உறுப்புகள் (டிரான்சிஸ்டர், டையோடு) மற்றும் மந்த உறுப்புகள் (மின்தடை, மின்தேக்கி) கொண்ட தொகுப்பாகும்.



படம் 5.14 ஒருங்கிணைந்த சுற்று (Integrated Circuits)

ஐ.சியின். நன்மைகள்

1. சிறிய அளவு : தனித்த (discrete) மின்னணு உறுப்புகளைக் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்ட சுற்றுகளை விட ஐ.சி – களைப் பயன்படுத்தி சிறிய அளவிலான சுற்றுகளை எளிமையாக உருவாக்க முடியும்.
2. குறைந்த எடை : தனித்த மின்னணு உறுப்புகளை கொண்டு கட்டமைக்கப்படும் சுற்றுகளின் எடையை விட, ஐ.சி.களின் எடை குறைவாகவே இருக்கும்.
3. குறைந்த மின்சக்தி நுகர்வு :ஐ.சி – கள் அவற்றின் சிறிய அளவு மற்றும் சிறந்த கட்டமைப்பின் காரணமாக தனித்த சுற்றுகளை விட குறைந்த மின்சக்தியையே பயன்படுத்துகிறது.
4. குறைந்த செலவு :ஐ.சி – கள் சிறந்த கட்டமைப்பு தொழில்நுட்பம் மற்றும் குறைந்த பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக தனித்த சுற்றுகளை விட மலிவு விலையில் கிடைக்கிறது.
5. உயர்ந்த நம்பகத்தன்மை: குறைந்த இணைப்புகளைப் பயன்படுத்துவதால், தனித்த சுற்றுகளை விட ஐ.சி – கள் அதிக நம்பகத்தன்மையை வழங்குகிறது.
6. மேம்படுத்தப்பட்ட வேகம்: நிலைமாறும் வேகம் (switching speed) மற்றும் குறைந்த மின் நுகர்வு காரணமாக ஐ.சி–கள் மேம்படுத்தப்பட்ட வேகத்தில் செயல்படுகிறது.

ஐ.சியின் தீமைகள்

1. ஒருங்கிணைந்த சுற்றில் ஒரு உறுப்பு பழுதடைந்தாலும் முழு சுற்றும் அதாவது அந்த ஐ.சியை மாற்றப்பட வேண்டும்.
2. குறைந்த வெப்ப குணகத்தை அடைவது கடினம்.
3. இதன் மின்சக்தி ஏற்கும் திறன் ஒரு வரம்பிற்கு உட்பட்டது.
4. சுருள்கள் அல்லது மின்தூண்டிகள் ஐ.சி – யில் கட்டமைக்க முடியாது.
5. குறைந்த இரைச்சல் மற்றும் உயர் மின்னழுத்த செயல்பாடுகளை எளிதில் பெற முடியாது.

ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் வகைகள்

1 ஒப்புமை வகை ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்.
2 இலக்க வகை ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்.

www.tnschoolbooks.in

கற்றல் விளைவுகள்

1. ஒளி மின்னணுவியல் மற்றும் தைரிஸ்டர் சாதனங்களைப் பற்றிய அடிப்படை அறிவைத் தெரிந்து கொண்டது.
2. பல்வேறு சுற்றுகளின் வடிவமைப்பில் தனிவகை குறைகடத்திகள் பயன்படுவதை அறிந்து கொண்டது.
3. தைரிஸ்டர் வகைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு மின்சக்தியைக் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்பதைத் தெரிந்து கொண்டது.
4. சிறிய வகை மின்னணுச் சுற்றுகளைத் தனிவகை குறைகடத்திகளால் கட்டமைக்க அறிந்து கொண்டது.

அருஞ்சொற் பொருள்

வ. எண்	சொற்கள்	விளக்கம்
1	பரவுதல் (Diffusion)	பொருட்களின் ஒருங்கிணைப்பு அவற்றில் உள்ள துகள்களின் இயல்பான இயக்கதால் ஏற்படுவது.
2	எலக்ட்ரோலுாமினெசென்ஸ் (Electroluminescence)	ஒரு மின்னழுத்தம் வழங்குவதன் காரணமாக ஏற்படும் மின்ஒளிர்வு.
3	வாயில் (Gate)	FET–ன் கட்டுப்படுத்தும் முனையாகும். இதன் வழியாக தரப்படும் மின்னழுத்தம் சோர்ஸ் மற்றும் டிரெயின் இடையே செல்லும் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும்.
4	சுட்டிக்காட்டிகள் (Indicators)	ஒருநிலை அல்லது அளவை காட்டும் சாதனமாகும்.
5	செறிவு (Intensity)	விசை, பிரகாசம் அல்லது காந்தப்புலம் அளவிடும் மொத்தப் பண்பாகும்.
6	மோனோலிதிக் (Monolithic)	ஒரு சில் –யில் செயலாற்றும் மற்றும் துணைபுரியும் சாதனங்களை அமைத்து திடநிலை சுற்று உருவாக்கப்படுவது.
7	நிமாட்டிக் (Nematic)	திரவ படிகத்தோடு தொடர்புடைய அல்லது குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் இணையாக ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட போதும் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தளத்தில் அமைக்கப்படவில்லை.
8	ஒளி மின்னணுவியல் (Opto electronics)	மின்னணு மற்றும் ஒளியியல் இணைந்து பயன்படும் தொழிற்நுட்பம்

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1 மதிப்பெண்

1. கீழ்க்கண்ட பொருட்களில் மஞ்சள் நிற LED யை தயாரிக்கப் பயன்படுவது எது?
   அ) கேலியம் ஆர்சினைட்
   ஆ) கேலியம் பாஸ்பைட்
   இ) கேலியம் ஆர்சினைட் பாஸ்பைட்
   ஈ) பாஸ்பரஸ்

2. ஒரு திரவப் படிக காட்சித் திரை (LCD) முறையானது
   அ) ஒளியை உமிழும்
   ஆ) ஒளியை உற்பத்தி செய்யும்
   இ) வெளிப்புற ஒளிதன்மையை திருத்தி அமைக்கும்
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

3. திரவப் படிக காட்சித் திரை (LCD) ஏற்கும் மின்சக்தி அளவானது
   அ) மிகக்குறைவு
   ஆ) குறைவு
   இ) அதிகம்
   ஈ) மிகஅதிகம்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 80 12/29/2022 4:54:35 PM

4. சூரிய மின்கல உற்பத்தியில் பெரும்பாலும் பயன்படும் பொருள் எது?

அ) கார்பன் ஆ) ஈயம்(lead)

இ) தாமிரம் ஈ) செலினியம்

5. செயற்கை கோள்களின் செயல்பாட்டிற்க்கு தேவையான ஆற்றலை .... வழங்குகிறது

அ) எரிபொருள் மின்கலன்

ஆ) எடிசன் மின்கலன்

இ) கிரையோஜெனிக் சேமிப்பகம்

ஈ) சூரிய மின்கலன்

6. JFET யை .... டிரான்சிஸ்டர் என்றும் அழைக்கலாம்.

அ) ஒரு துருவ

ஆ) இரு துருவ

இ) ஒரு சந்தி

ஈ) இரு சந்தி

7. MOSFET யின் கேட் பகுதியில் காப்பிடப்படும் (Insulated) படலம்

அ) SiO_2 ஆ) Si

இ) O_2 ஈ) H_2O

8. ஒரு SCR யின் கட்டுப்பாட்டு முனை

அ) கேத்தோடு ஆ) ஆனோடு

இ) ஆனோடு மின்வழங்கி ஈ) கேட்

9. கேட் முனை இல்லாத சாதனம்

அ) டிரையாக் ஆ) FET

இ) SCR ஈ) டையாக்

10. IGBT யை .... எனவும் அழைக்கலாம்

அ) MOIGT

ஆ) COMFET

இ) GEMFET

ஈ) JFET

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் **3 மதிப்பெண்**

1. LED யின் நன்மைகள் சிலவற்றைக் கூறுக.
2. ஏழு துண்டு LED முறையில் எண்.9 எவ்வாறு காண்பிக்கப்படும் என்பதைக் கூறுக.
3. LCD யின் தீமைகள் யாவை?
4. MOSFET யின் ஏதேனும் மூன்று பயன்பாட்டினைக் கூறுக.
5. டையாக் என்பது என்ன?
6. டிரையாக் குறியீடு வரைக. அதன் முனைகளின் பெயர்களைக் எழுதுக.
7. டிரையாக் பயன்கள் மூன்று கூறுக.
8. IGBT செயல்பாட்டினைக் கூறுக.

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் **5 மதிப்பெண்**

1. ஏழு துண்டு LED முறையை சுருக்கமாக விளக்குக.
2. LED மற்றும் LCD ஒப்பிடுக.
3. சூரிய மின்கலன் வேலை செய்யும் முறையை விளக்குக.
4. BJT மற்றும் JFET ஒப்பிடுக.
5. ஐ.சி. யின் நன்மைகளை விளக்கவும்.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவாக விடையளி3 **10 மதிப்பெண்**

1. LCD யின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டினைத் தெளிவான படத்துடன் விவரிக்கவும்.
2. இயக்கச் சிதறல் LCD யின் இன் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டினைத் தெளிவான படத்துடன் விவரிக்கவும்.
3. SCR செயல்படும் விதத்தைச் சார்பு (biasing) வரை படத்துடன் விவரிக்கவும்.

விடைகள்

1. (இ)	2. (இ)	3. (அ)	4. (ஈ)	5. (ஈ)
6. (அ)	7. (அ)	8. (ஈ)	9. (ஈ)	10. (ஆ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP05_2022.indd 81 12/29/2022 4:54:35 PM

பாடம் 6

அலையாக்கிகள் (OSCILLATORS)

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. நேர்மறைப் பின்னூட்டத்தைப் பயன்படுத்தி, அலையாக்கி சுற்றுகளின் அடிப்படைக் கொள்கைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. எல்.சி, ஆர்.சி மற்றும் படிக வகை அலையாக்கிகளின் செயல்பாட்டை அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. பன்மை அதிர்வியின் செயல்பாடு மற்றும் அவற்றின் வகைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. பல்வேறு துறைகளில் அலையாக்கியின் பயன்பாட்டைப் பற்றி அறிதல்.

6.1 அலையாக்கிகள் (OSCILLATORS)

மாணவச் செல்வங்களே, பண்பலை வானொலியில் (FM Radio) பாடல்களை கேட்டிருப்பீர்கள் அல்லவா? தொலைக்காட்சியில் (TV) திரைப்படக் காட்சிகளை பார்த்திருப்பீர்கள்தானே? அவை எங்கிருந்து வருகின்றன? ஒலிபரப்பு (வானொலி & தொலைக்காட்சி) நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, பின் அவை ஊர்தி அலையின் மீது சுமத்தப்பட்டு ஒலிபரப்பு செய்யப்படுகிறது. அதைத்தான் நாம் பெற்றுக் கொள்கிறோம்.

அலையாக்கிகள் என்பது குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் உள்ள அலைவுகளை உருவாக்கும் ஒரு மின்னணுச் சாதனமாகும். இதில் உற்பத்தியாகும் AC மின்னழுத்தம் எந்த ஒரு AC உள்ளீடும் இல்லாமலேயே ஏற்படுகின்றது. எனினும் அலையாக்கிக்குத் தேவையான சக்தியை நேர்மின்சாரத்தில் (DC Source) இருந்து பெற வேண்டும்.

அலையாக்கிகள் பெரும்பான்மையான மின்னணுச் சாதனங்களில் பயன்படுகின்றன. குறிப்பாக வானொலி, தொலைக்காட்சி மற்றும் அலைபேசி ஒளிபரப்பிற்குத் தேவையான ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்கின்றன.

அலையாக்கியின் வரலாறு

அலையாக்கியின் உருவாக்கத்தில் விஞ்ஞானி E.H. ஆம்ஸ்ட்ராங் பெரும்பங்காற்றினார். இவர் 1912 ஆம் ஆண்டில் விஞ்ஞானி லீ டி.ஃபாரஸ்ட் உருவாக்கிய ஆடியான் (டிரையோடு வெற்றிடக்குழாய்) என்ற புதிய சாதனத்தை சோதனை செய்யும் போது, அதன் ஒரு முனையை மற்றொரு முனையுடன் இணைத்தார். இச்செயல்பாட்டின் விளைவாக உயர் பெருக்குத்திறனுடைய முதல் மின்னணுப் பெருக்கியை கண்டறிந்தார். மேலும் இவர் இச்செயல் முறையை 'மீளுருவாக்கம்' அதாவது நேர்மறைப் பின்னூட்டம் (Regeneration or Positive feedback) என அழைத்தார். இதுவே அவர் கட்டமைத்த முதல் மின்னணு அலையாக்கியாகும்.

E.H. ஆம்ஸ்ட்ராங்

ஆம்ஸ்ட்ராங்கின் இவ்விரு கண்டுபிடிப்பும் வானொலி ஒலிபரப்பில் புரட்சியைச் செய்தது. இவர் தொடர் அலை வானொலியை (CW Radio) செயல் வடிவமாக்கத் தேவையான சாதனங்களை உருவாக்கினார். ஏனெனில் அக்காலத்தில் செய்திகளைக் கம்பியில்லாத் தந்தி (புள்ளி மற்றும் கோடு) முறையில் ஒலிபரப்பினார்கள். தொடர் அலையானது வானொலி ஒலித்தகவல்களை (குரல் மற்றும் இசை) ஒலிபரப்பத் தேவைப்பட்டது. ஆம்ஸ்ட்ராங் அலையாக்கியின் மூலம் உயர் அதிர்வெண் உடைய (kHz முதல் MHz வரையிலான) தொடர் அலை சமிக்ஞைகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP06_2022.indd 82 12/29/2022 4:59:12 PM

www.tnschoolbooks.in

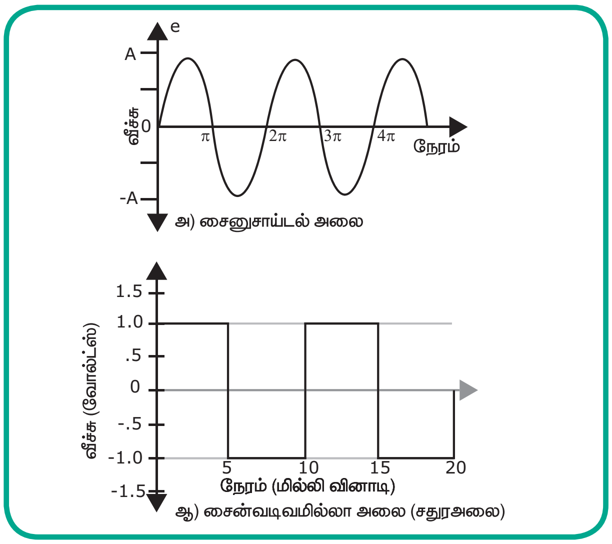
6.1 அலையாக்கிகளின் வகைப்பாடு (CLASSIFICATION OF OSCILLATORS)

அலையாக்கிகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

6.1.1 உற்பத்தி செய்யும் அலை அமைப்பைப் பொறுத்து இரு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. **சைன்வடிவ அலையாக்கி (Sinusoidal Oscillator):** ஒரு அலையாக்கியின் வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் சைன்வடிவ அலையாக நேரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இருந்தால் அதனை சைன்வடிவ அலையாக்கி அல்லது ஹார்மோனிக் அலையாக்கி என்கிறோம். நேர்மறைப் பின்னூட்ட மற்றும் எதிர்மறை மின்தடை அலையாக்கிகள் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. சைன்வடிவ அலையாக்கியின் அலை அமைப்பு படம் 6.1 (அ)–யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

2. **சைன்வடிவமில்லா அலையாக்கி (Non Sinusoidal Oscillator):** இவ்வகை அலையாக்கிகள் சைன் வடிவ அலை இல்லாது பிற அலைகளான சதுர அலை, செவ்வக அலை மற்றும் இரம்பப்பல் அலைகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இதனை 'ரிலாக்சேஷன் அலையாக்கி என்றும் அழைக்கலாம். இதன் அலை அமைப்பு படம் 6.1 (ஆ) யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.1 சைன் மற்றும் சதுர அலை

6.1.2 அடிப்படை தொழில் நுட்பத்தைப் பொறுத்து இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன

1. எதிர்மறை மின்தடை அலையாக்கி (Negative Resistance Oscillator)
   இவ்வகை அலையாக்கியானது, எதிர்மறை மின்தடை பெருக்கும் சாதனத்தைக் கொண்டு அலையாக்கியின் நேர்மறை மின்தடையை சமன் செய்கிறது.

2. பின்னூட்ட அலையாக்கி (Feedback Oscillator)
   இவ்வகை அலையாக்கியானது, பின்னூட்ட பெருக்கியில் உள்ள நேர்மறைப் பின்னூட்டத்தை கொண்டு பர்க்காசன் நிபந்தனையைச் சரிசெய்கிறது.

6.1.3 அதிர்வெண் வெளியீடு பொறுத்து வகைகள்

1) செவிஉணர் அதிர்வெண் (AF) அலையாக்கி = 20 Hz முதல் 20 kHz
2) வானொலி அதிர்வெண் (RF) அலையாக்கி = 20 kHz– 30 MHz
3) மிக உயர் அதிர்வெண் (VHF) அலையாக்கி = 30 MHz – 300 MHz
4) மீ (Ultra) உயர் அதிர்வெண் (UHF) அலையாக்கி = 300 MHz – 3 GHz
5) நுண்ணலை அதிர்வெண் (Microwave) அலையாக்கி = 3 GHz மேல்

6.2 சைன்வடிவ அலைவுகளின் வகைகள் (Types of Sinusoidal Oscillation)

சைன்வடிவ மின் அலைவுகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்

1. தணியும் அலைவுகள்
2. தணியாத அலைவுகள்

6.2.1 தணியும் அலைவுகள் (Damped Oscillation)

படம் 6.2 (அ) தணியும் அலைவுகளின் அலை அமைப்பு ஆகும். இதில் ஒவ்வொரு அலைவு ஏற்படும் போதும் ஒரளவு ஆற்றல் (வீச்சு) குறைந்துக் கொண்டே செல்கின்றது. மின் இழப்பினால் (electrical losses, I^2R) இவ்வாறு ஏற்படுகின்றது. மேலும் ஆற்றல் இழப்பை ஈடு செய்யும் வழிமுறைகள் இவ்வமைப்பில் இல்லாத காரணத்தால் அலைகளின் வீச்சு குறைந்து கொண்டே சென்று சுழி நிலையை அடைகின்றது.

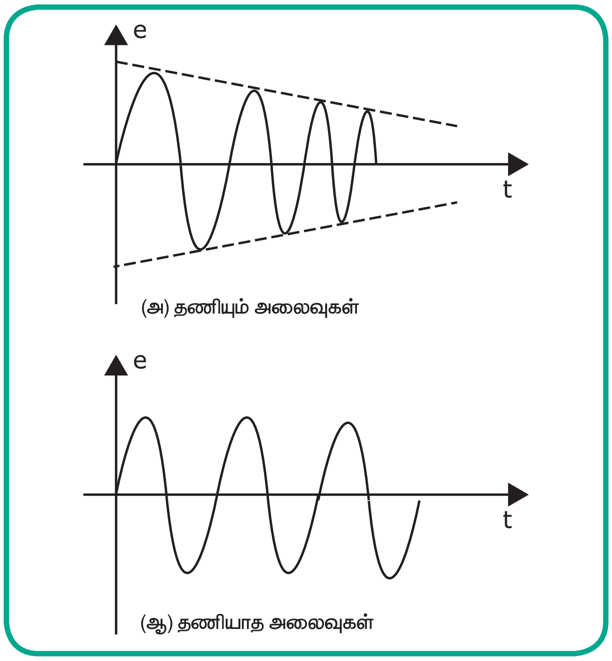
6.2.2 தணியாத அலைவுகள் (Undamped Oscillation)

படம் 6.2 (ஆ) தணியாத அலைவுகளின் அலை அமைப்பாகும். இதில் ஒவ்வொரு அலைவுகளின்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP06_2022.indd 83 12/29/2022 4:59:14 PM

www.tnschoolbooks.in

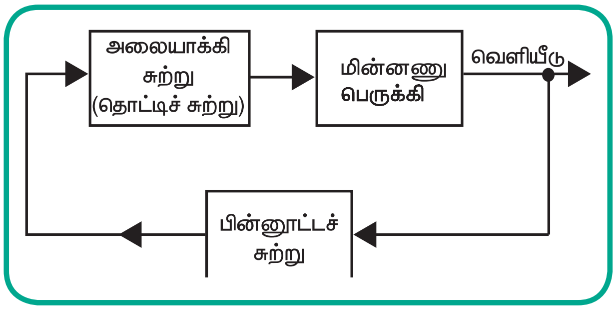
வீச்சும் மாறாமல் ஒரே அளவில் மற்றும் நேர அடிப்படையில் இருக்கும். இம் முறையிலும் ஆற்றல் இழப்பு உண்டாகின்றது. எனினும் இழப்பினை ஈடுசெய்ய நிலையான மின்சக்தி (DC Supply) வழங்கப்படுகின்றது. எனவே தணியாத அலைகள் தொடர்ச்சியாக கிடைக்கின்றன. இதனை நீடித்த அலைகள் (sustained Oscillation) என்றும் அழைக்கலாம். பல்வேறு மின்னணு சாதனங்களின் செயல்பாட்டிற்கு அலையாக்கி சுற்றினால் உருவாக்கப்படும் தொடர்ச்சியான அலைகளே பயன்படுகின்றது.



படம் 6.2 தணியும் மற்றும் தணியாத அலைவுகள்

6.3 அலையாக்கியின் முக்கிய பகுதிகள் (ESSENTIAL PARTS OF AN OSCILLATOR)

படம் 6.3 அலையாக்கியின் கட்டப்படமாகும். இதன் முக்கிய பகுதிகள்



படம் 6.3 அலையாக்கி கட்டப்படம்

தொட்டிச்சுற்று (Tank Circuit): இதில் மின்தூண்டி (Coil or Inductor, L) மற்றும் மின்தேக்கி (C) உள்ளன. அலையாக்கியின் அதிர்வெண்ணை (Frequency) மின்தூண்டியின் தூண்டுதிறன் (Inductance) மற்றும் மின்தேக்கியின் மின்தேக்குதிறன் (Capacitance) நிர்ணயிக்கின்றன.

டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கி (Transistor Amplifier): இப்பகுதி டி.சி மின்சக்தியை மின்கலனில் (battery) இருந்து பெற்று அதனை ஏ.சி. மின்சக்தியாக மாற்றி தொட்டிச் சுற்றிற்கு தருகின்றது. டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியின் முக்கிய பணி, தொட்டிச்சுற்றில் இருந்து வரும் அலைவுகளைப் பெருக்குவதாகும்.

பின்னூட்டச் சுற்று (Feedback Circuit): இந்த சுற்று அலையாக்கிக்குத் தேவையான நேர்மறைப் பின்னூட்டத்தை (Positive Feedback) வழங்குகின்றது. இதில் பெருக்கியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி தொட்டிச் சுற்றிற்கு உள்ளீடாக சரியான கட்டத்தில் (Phase) கொடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்வதனால் தணியாத அலைவுகளைப் (நிலையான வீச்சு) பெறுகின்றோம்.

6.4 அலையாக்கியில் பின்னூட்டம் (FEEDBACK IN OSCILLATOR)

பின்னூட்ட நிகழ்வில், பெருக்கியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி உள்ளீடாக பின்னூட்ட முறையில் தரப்படுகின்றது. இப்பின்னூட்டச் செயல்பாட்டின் காரணமாக சமிக்ஞைகள் மீண்டும் உருவாக்கப்பட்டு, பெருக்கப்பட்டு மற்றும் நிலையான வெளியீடாக தக்க வைக்கப்படுகின்றன.

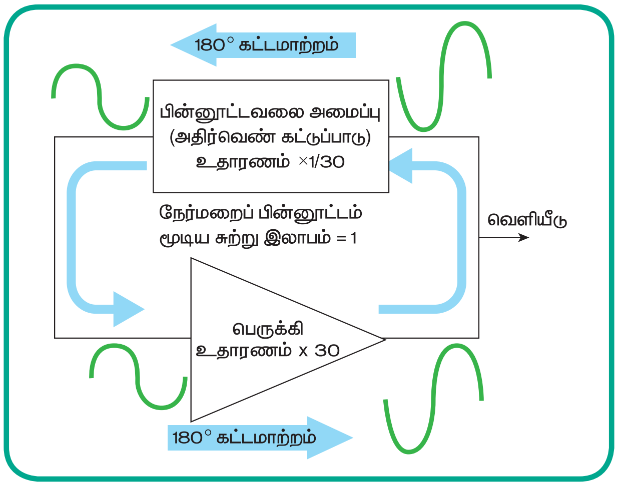
பொதுவாக அலையாக்கியானது பெருக்கிச் சுற்றினால் கட்டமைக்கப்பட்டு, அதன் வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி பின்னூட்டமாக உள்ளீட்டிற்கு தரப்படுகின்றது. இவ்வழிமுறையில் பெருக்கியிலிருந்து வேகமாக சமிக்ஞையானது எந்தவித வெளிப்புற சமிக்ஞையும் தராமலே உருவாகின்றது என்பதை படம் 6.4 யில் அறிய முடிகிறது. இங்கு மாறுமின்னோட்ட சமிக்ஞை (AC Signal) நேர்மின்னோட்டத்தில் (DC Supply) இருந்து பெறப்படுகின்றது.

6.4.1 நேர்மறைப் பின்னூட்டம் (Positive Feedback)

ஒரு அலையாக்கியில் உள்ள பெருக்கிச் சுற்று நேர்மறைப் பின்னூட்ட முறையில் அமைக்கப்படவேண்டும். பெருக்கியின் வெளியீட்டு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP06_2022.indd 84 12/29/2022 4:59:15 PM

சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி உள்ளீடாக ஒரே கட்டத்தில் (in phase) தரப்படும் போது, இந்த பின்னூட்ட சமிக்ஞையும், உள்ளீடு சமிக்ஞையும் ஒன்று சேர்ந்து சமிக்ஞையின் வீச்சை (amplitude) உயர்த்துகிறது.



படம் 6.4 நேர்மறைப் பின்னூட்டம்

ஒரு பொது உமிழ்ப்பான்(CE) பெருக்கி 180° கட்ட(phase) மாற்றத்தை அதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சமிக்ஞை இடையே உருவாக்குவது போன்றே, நேர்மறை பின்னூட்ட சுற்றும் 180° கட்ட மாற்றத்தை அதன் வெளியீடு மற்றும் உள்ளீடு பின்னூட்ட சமிக்ஞை இடையே உருவாக்குகின்றது. மேற்கண்ட கட்ட மாற்றமே நேர்மறைப் பின்னூட்டத்திற்கு காரணமாக அமைகின்றது.

ஒரு சிறிய அளவு நேர்மறைப் பின்னூட்ட சமிக்ஞையைப் பெருக்கிக்கு தரும் போது, அது உயர்ந்தப் பெருக்கத்தை வழங்குகின்றது. எனினும் இறைச்சலையும், குலைவையும் சேர்த்தே தருகின்றது.

6.4.2 நேர்மறைப் பின்னூட்டத்தை பயன்படுத்துதல் (Using positive feedback)

ஒரு பெருக்கி பின்னூட்டமின்றிச் செயல்படுவதை திறந்த சுற்று (Open loop) செயல்பாடு எனலாம். அதுவே பின்னூட்டத்துடன் (நேர்மறை அல்லது எதிர்மறை) செயல்படுமானால் அதை மூடிய சுற்று (closed loop) செயல்பாடு என்கிறோம். பொதுவாக எதிர்மறைப் பின்னூட்டத்தை பயன்படுத்தும் போது அதிக பட்டையகலம், குறைந்த இரைச்சல் மற்றும் குலைவு போன்ற நன்மைகளைப் பெறலாம். எனினும் அலையாக்கி சுற்றைப் பொருத்த வரை நேர்மறைப் பின்னூட்ட முறையைப் பயன்படுத்துவதால் பெருக்கியின் இலாபம் (Gain) அதிகமாகின்றது. கூடுதல் விளைவாக குறைந்த பட்டையகலமும், அதிக குலைவும் ஏற்படுகின்றன.

இருந்த போதிலும் அலையாக்கி உருவாக்கும் சைன் அலைகளின் வடிவம் எந்த பாதிப்பும் அடைவதில்லை.

அலையாக்கிகளில் நேர்மறைப் பின்னூட்டம் பயன்படுத்தும் போது அதன் வீச்சு நிலையாக இருக்க வேண்டும். எனவே அதன் முடிய சுற்று இலாபம் ஒன்றாக இருக்க வேண்டும். வேறுவிதமாக கூறினால் சுற்றில் எற்படும் இலாபமானது (பெருக்கியினால் வழங்கப்பட்டது), அச்சுற்றில் எற்படும் இழப்பிற்கு (பின்னூட்ட சுற்றின் காரணமாக) சரியாக பொருந்த வேண்டும். இவ்வாறு வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் வீச்சு அதிகரிக்காமலும், குறையாமலும் படம் 7.5 யில் உள்ளபடி இருக்க வேண்டும்.

இதனை அடைய பர்க்காசன் நிபந்தனை (Barkhausen Criteria) பயன்படுத்த வேண்டும் இது கீழ்க்கண்டவாறு தரப்படுகின்றது.

$$|A\beta| = 1$$

A = பெருக்கியின் இலாபம் (Amplifier gain)

β = பின்னூட்டதின் இடமாற்ற செயல்பாடு (transfer function of feedback)

6.4.3 அலைவுக்கான நிபந்தனை (Condition for Oscillation)

பெருக்கியின் மின்னழுத்த இலாபமும், பின்னூட்ட பாதையில் ஏற்படும் இழப்பும் சமமாக இருக்கும் போது நேர்மறைப் பின்னூட்டம் ஒரே அதிர்வெண்ணில் நிகழும். உதாரணமாக வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி (1/30) பின்னூட்டமாக உள்ளீட்டிற்கு ஒரே கட்டத்தில் தரும்போது, பெருக்கியின் லாபமானது 30 மடங்கு அதிகமாகி அலைவுகளை உருவாக்கும்.

அலையாக்கியின் முக்கிய நிபந்தனைகள்

1. அலைவுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் நடைபெற வேண்டும்.
2. அலைவுகளின் வீச்சு எப்போதும் நிலையானதாக இருக்க வேண்டும்.

பல்வேறு அலையாக்கி வடிவமைப்பு முறைகள் பயன்பாட்டில் உள்ள போதிலும், மேற்கண்ட நிபந்தனைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே அமைகின்றன. சில வடிவமைப்பு குறிப்பிட்ட அலைவடித்தையும், அதிர்வெண் பட்டையையும் உருவாக்குகின்றன. வடிவமைப்பு எவ்வாறு இருப்பினும் சமிக்ஞைக்குத் தேவையான நிலையான வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் பெறக்

கீழ்க்கண்ட வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

செயல்முறை 1: நேர்மறைப் பின்னூட்டம் ஒரு அதிர்வெண்ணில் மட்டுமே நிகழும், அதாவது தேவையான அலைவுகளின் அதிர்வெண் என்பதை உறுதி செய்யவும். இதனை அடைய தேவையான அதிர்வெண்ணிற்கு உரிய சமிக்ஞையைப் பின்னூட்டமாகத் தர வேண்டும் அல்லது பின்னூட்ட சமிக்ஞை ஒரே கட்டத்தில் (in phase) தரப்படுகின்றது என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

செயல்முறை2: அலைவுகளுக்கு (oscillation) போதுமான பெருக்கம் தேவைப்படும் அதிர்வெண்ணில், மிகவும் குறுகிய பட்டையகலம் உள்ள பெருக்கியில் நடைபெறுவதை உறுதி செய்யவும்.

செயல்முறை 3: இரண்டு தொகுப்பு (set) மின்னழுத்த அளவுகளுக்கு இடையே வெளியீட்டை மாற்ற, ஒரு பெருக்கியை சாவி (Switch) முறையில் பயன்படுத்த வேண்டும். குறிப்பிட்ட கால தாமதத்துடன் பெருக்கியை இயக்க மற்றும் நிறுத்த செய்து, உருவாக்கும் சமிக்ஞையின் கால நேரத்தை கட்டுப்படுத்த முடியும். செயல்முறை 1 மற்றும் 2 சைன் அலையாக்கியிலும், செயல்முறை 3 சதுர அலையாக்கியிலும் பயன்படுகின்றன.

6.4.4 நிலையான வீச்சு (Constant Amplitude)

படம் 6.4 யில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு அலையாக்கியில் ஒரு பெருக்கிச்சுற்று, நேர்மறைப் பின்னூட்டச் சுற்று மற்றும் அலைவுகளின் அதிர்வெண்ணைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகள் உள்ளன. ஒரு LC இசைவு சுற்று, RF சைன் அலையாக்கியில் உருவாகும் அலைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துவது போல எதிர்மறைப் பின்னூட்டச் சுற்று சமிக்ஞைகளின் வீச்சை நிலைப்படுத்துகின்றது.

நிலைப்புத் தன்மை இல்லாவிடில் சமிக்ஞைகளின் வீச்சு சிறிது சிறிதாக குறைந்து தணியும் அலைவுகளாக (damped oscillation) மாறிவிடும். மாறாகப் படம் 7.5ல் காட்டியுள்ளவாறு வீச்சு சிறிது சிறிதாக உயர்ந்து மாறுபாட்டை ஏற்படுத்தும். எனவே நிலையான வீச்சைப் பெற பெருக்கியின் வெளியீட்டு இலாபமானது (Gain) அலைவுகளின் போது தன்னிச்சையாக கட்டுப்படுத்தபட வேண்டும்.

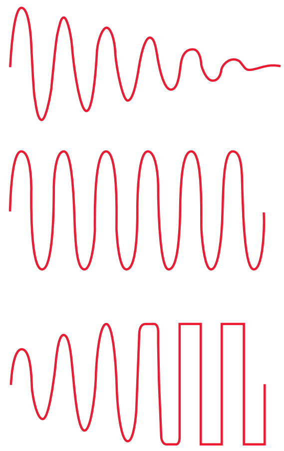
6.5 டிரான்சிஸ்டர் அலையாக்கியின் வகைகள்

அலையாக்கிகள் வெவ்வேறு பெயர்களில் இருப்பினும் தணியாத அலைகளைத் தரும் ஒரே பணியைச் செய்கின்றன. இவற்றின் தொட்டிச் சுற்றின் அமைப்பும், பின்னூட்டம் வழங்கி இழப்பை ஈடு செய்யும் முறையில் மட்டுமே மாறுபடுகின்றன. மின்னணுச் சுற்றுகளில் பயன்படும் பல்வேறு அலையாக்கிகளில் சிலவற்றைக் காண்போம்.

- ஹார்ட்லி அலையாக்கி
- ஆர். சி. கட்ட மாற்ற அலையாக்கி
- படிக அலையாக்கி

6.5.1 படிக அலையாக்கி (Crystal Oscillator)

பொதுவாக எல்.சி. மற்றும் ஆர்.சி. வகை அலையாக்கிகளில் சில குறைகள் உள்ளன. இவற்றில் வெளியீட்டு அலைகளின் அதிர்வெண் நிலையற்றதாக(Instability) உள்ளன. ஏனெனில் இவற்றில் பயன்படும் மின்தடைகள், மின்தூண்டி ஆகியன வெப்பநிலை மாற்றத்தினால் பாதிப்படைகின்றன. எனவே மின்னழுத்த மாறுபாடு காரணமாக அலைவுகளின் அதிர்வெண் மாற்றமடைகின்றது.



படம் 6.5 நிலையான வீச்சு

மேற்கண்ட அலையாக்கிகளுக்கு மாற்றாக படிக அலையாக்கிகள் அதிக நிலைப்பு தன்மையுடன் (stability) வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இதன் அமைப்பு கால்பிட்ஸ் அலையாக்கியைப் போன்றே உள்ள போதிலும் எல்.சி. சுற்றிற்கு மாற்றாக படிகமானது (Crystal) பின்னூட்ட சுற்றில் சேர்க்கப்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP06_2022.indd 86 12/29/2022 4:59:15 PM

வரலாறு: 1880 ஆம் ஆண்டு தகைவு அல்லது அழுத்த மின்சாரத்தை (Piezoelectricity) விஞ்ஞானிகள் ஜாகுவாஸ் மற்றும் பியரி கண்டறிந்தனர். பின்னர் முதல் உலகப் போரின் போது பால்லெங்கேவின் என்ற விஞ்ஞானி குவார்ட்ஸ் ரெசோனேட்டரை உருவாக்கி அதன் மூலம் சோனார் என்ற கருவியை இயக்கினார். முதல் படிகத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படும் அலையாக்கியை, ரோசெல்லி உப்பைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானி அலெக்ஸாண்டர் M.நிக்கல்சன் 1917 ஆம் ஆண்டு கட்டமைத்தார். எனினும் இவரது முன்னுரிமை வால்டர் கிட்டன் காடி என்பவரால் சர்ச்சைக்குரியதானது. 1921 ஆம் ஆண்டு விஞ்ஞானி காடி முதல் குவார்ட்ஸ் படிக அலையாக்கியை உருவாக்கினார்.

வால்டர் கிட்டன் காடி

படிகம் என்பது பீசோ எலக்ட்ரிக் தன்மையுள்ள குவார்ட்ஸ்(quarts), டூர்மலின்(tourmaline) மற்றும் ரோசெல்லி உப்பு(Rochelle salt) ஆகியவற்றால் தயாரிக்கப்படும் ஒரு பொருளாகும். இவை அழுத்த மின் விளைவு என்ற குணத்தைப் பெற்றுள்ளது.

அழுத்த மின் விளைவு (Piezoelectric effect)

ஒரு படிகத்திற்கு இயந்திர அழுத்தத்தைத் (mechanical stress) தரும்போது, அதற்கேற்ப மின்னூட்டத்தை (electric charge) அது உருவாக்குகின்றது. மாறாகப் படிகத்திற்கு மின்புலம் (Electric field) தரும்போது இயந்திர விசை அழுத்தம் (mechanical strain) ஏற்படும். இதுவே அழுத்த மின் விளைவு எனப்படும். இச்செயல்பாட்டினால் படிகமானது குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் அலைவுகளை வெளியீடும்.

மின்சுற்று விளக்கம்: படம் 6.6 யில் டிரான்சிஸ்டர் படிக அலையாக்கியின் மின்சுற்று காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் மின்தடைகள் R_1 மற்றும் R_2 மின்னழுத்த வகுக்கருவிகளாகவும், உமிழ்ப்பான் மின்தடை R_E சுற்றை நிலைப்படுத்தவும் (stabilize) செய்கின்றன. மேலும் உமிழ்ப்பான் மின்தேக்கி C_E மாற்றுவழி மின்தேக்கியாகவும், இணைப்பு மின்தேக்கி C_i ஆனது ஏற்பான் மற்றும் அடிவாய் இடையே உள்ள DC மின்னழுத்தத்தைத் தடுக்கவும் பயன்படுகின்றது. ஏற்பான் சுற்றில் உள்ள RF மின்தூண்டி (coil) ஆனது AC சமிக்ஞைகளை DC சப்ளை (Vcc) சுற்றிற்கு போகாதவாறு தடுக்கின்றது. எனவே வெளியீட்டு சமிக்ஞைகள் ஏற்பான் வழியாக பளுவிற்குச் (load) செல்கின்றன.

வேலை செய்யும் விதம்: மின்சுற்றில் உள்ள சாவியை இயக்கியவுடன்(ON) மின்தேக்கி C_1 மின்னூட்டம் (charge) பெறுகிறது. முழுமையாக மின்தேக்கி மின்னூட்டம் (Charge) அடைந்த பிறகு மின்னிறக்கம் (Discharge) செய்து அலைவுகளை உண்டாக்குகிறது. அலைவுகளின் அதிர்வெண் அளவானது மின்தேக்கிகள் C_1, C_2 மற்றும் படிகத்தின் மதிப்பைச் சார்ந்து இருக்கும்.

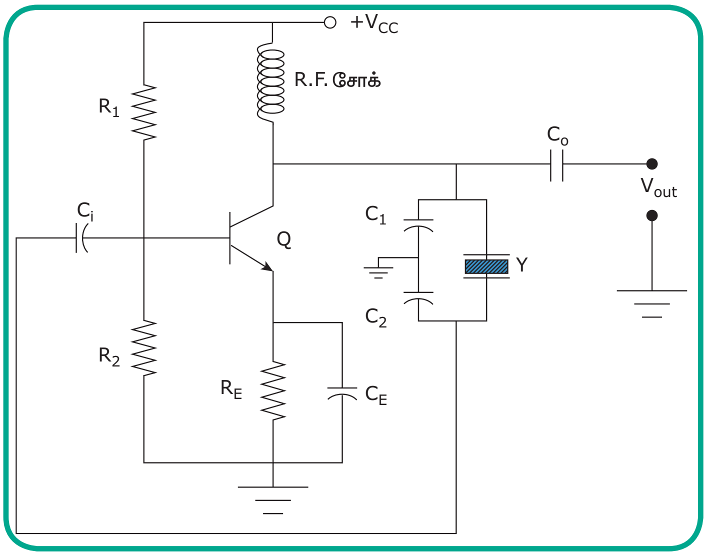
அலையாக்கியின் அதிர்வெண் அளவானது படிகத்தின் ஒத்ததிர்வு (resonant) அதிர்வெண்ணுக்குச் சமமாக இருக்குமானால், அதிக உறுதித்தன்மை உடைய அலைகளை இச்சுற்று உருவாக்கும். படிக அலையாக்கியின் செயல்பாடு வெப்ப நிலையினால் எவ்வித பாதிப்பும் அடைவதில்லை.

நன்மைகள்

1. உயர்ந்த "Q" காரணி.
2. மிகச்சிறப்பான அதிர்வெண் நிலைப்புத்தன்மை.
3. எளிமையான சுற்று.

தீமைகள்

1. இசைவுச் சுற்றாகப் பயன்படுத்த முடியாது.
2. படிகம் உடையக்கூடியது. எனவே இதனை குறைந்த மின்சக்தி சுற்றுகளில் மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.



படம் 6.6 டிரான்சிஸ்டர் படிக அலையாக்கி

6.5.2 படிக அலையாக்கியின் பயன்பாடுகள்

படிக அலையாக்கிகள் நுண்செயலி (Microprocessor) மற்றும் நுண்கட்டுப்படுத்திக்குத் (Microcontroller) தேவையான கடிகார சமிக்ஞையை (Clock Signal) வழங்கப் பயன்படுகின்றது. இது அனைத்து உள் இயக்கத்தின் ஒத்தியக்கத்திற்கான (Synchronization) கடிகாரத் துடிப்புகளை உற்பத்தி செய்கிறது. மேலும் இராணுவ மற்றும் விண்வெளி செயல்பாட்டிற்கான தொடர்பு முறையை திறம்பட நிர்வகிக்கவும், வழிநடத்தவும் பயன்படுகின்றது.

அலையாக்கியினால் விண்வெளி பயணத்தை ஆராய்ச்சி மற்றும் அளவீடு செய்யவும், தடங்களை அறியவும், அளவைக்கருவி மற்றும் மருத்துவ சாதனங்களுக்குத் தேவையான நேரச் சமிக்ஞையை (Timing Signal) கொடுக்கவும் முடியும். தொழில் துறையில் உள்ள பல்வேறு பயன்பாடுகளான கணினி, இலக்க முறை, கடற்சார் அறிவியல், மோடம், உணரிகள், தொலைத்தொடர்பு மற்றும் வட்டு இயக்ககம் ஆகியவற்றில் படிக அலையாக்கி பயன்படுகின்றது. இவைகள் தானியங்கி துறையில் இயந்திரக் கட்டுப்பாடு மற்றும் ஜி.பி.எஸ் கருவிகளில் பயன்படுகின்றன. மேலும் வீட்டு உபயோகப் பொருட்களான தொலைக்காட்சி, தனிநபர் கணினி, காணொலி விளையாட்டு, பொம்மைகள், வானொலி மற்றும் அலைபேசி போன்றவற்றிலும் பயன்படுகின்றன.

6.6 பன்மை அதிர்விகள் (MULTIVIBRATORS)

பன்மை அதிர்விகள் என்பது இரண்டு நிலைகளை உடைய நிலைமாற்ற (Switching) உறுப்பாகும். இதன் இரண்டு நிலைகளிலும் பெருக்கிகள் (டிரான்சிஸ்டர்) உள்ளன. இதில் முதல் நிலையின் வெளியீடு இரண்டாவது நிலைக்கு உள்ளீடாகவும், அதேபோன்று இரண்டாவது நிலையின் வெளியீடு முதல் நிலைக்கு உள்ளீடாகவும் தரப்படுகின்றது. இரு நிலைகளின் வெளியீட்டில் ஒன்று உயர் நிலையாகவும் (ON state) மற்றொன்று தாழ்நிலையாகவும் (OFF state) இருக்கும்.

பன்மை அதிர்விகளின் வெளியீட்டை நிர்ணயிக்க மந்த (passive) உறுப்புகளான மின்தடை மற்றும் மின்தேக்கி பயன்படுகின்றன.

பன்மை அதிர்விகள் மூன்று வகைப்படும். அவை

1. நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி
2. ஒருநிலை பன்மை அதிர்வி
3. இருநிலை பன்மை அதிர்வி.

6.6.1 நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி (Astable multivibrator)

எந்த ஒரு வெளிப்புற தூண்டுதல் துடிப்பு (triggering pulse) தரப்படாமல் சதுர அலையை (square wave) உருவாக்கும் சுற்றை நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி என்கிறோம். இதனை ஃபிரி ரன்னிங் (free running) பன்மை அதிர்வி என்றும் கூறலாம். இதில் மாறாத நிலை(stable state) இல்லை. மாறாக இரண்டு அறையளவான (quasi) மாறாத நிலை மட்டுமே உள்ளன. இரண்டு நிலைகளில் ஒன்று செயற்படு(ON state) நிலையில் இருக்கும் போது மற்றோன்று செயற்படா நிலையில் (OFF state) இருக்கும். குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பின்னர் மின்தேக்கி மின்னிறக்கம் (discharge) செய்யும் போது இரண்டு நிலைகளும் செயற்படு மற்றும் செயற்படா நிலையை மாற்றிக் கொள்ளும்.

6.6.2 ஒருநிலை பன்மை அதிர்வி (Monostable multivibrator)

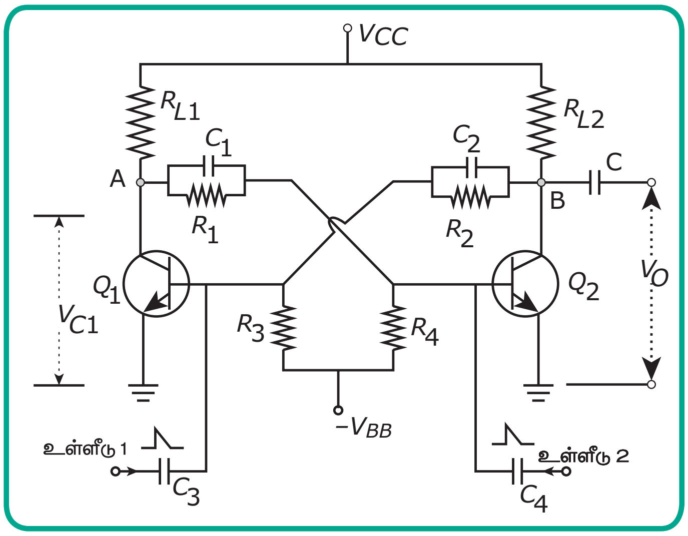
இந்த வகை பன்மை அதிர்வியில் ஒரு மாறாத நிலையும்(stable state), ஒரு அரையளவான(quasi) மாறாத நிலையும் உள்ளன. இதை "ஒன் ஷாட்" பன்மை அதிர்வி என்றும் அழைக்கலாம். இதன் வெளியீட்டு துடிப்பின் நேர அளவைத் தீர்மானிப்பது RC நேர மாறிலியாகும். இதனை அறிய 1.11 * R * C சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி போன்று இதனால் சதுர அலையை தன்னிச்சையாக உருவாக்க முடியாது. எனவே சதுர அலையை உற்பத்தி செய்ய வெளிப்புற தூண்டும் துடிப்பை இதற்கு தர வேண்டும்.

6.6.3 இருநிலை பன்மை அதிர்வி(Bistable Multivibrator)

இவ்வகை பன்மை அதிர்வியில் இரண்டு மாறாத நிலைகள்(stable state) உள்ளன. ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற, தூண்டும் துடிப்பை(triggering pulse) சுற்றிற்கு தர வேண்டும். மீண்டும் முந்தைய நிலையை அடைய மற்றொரு தூண்டும் துடிப்பு தேவைப்படுகிறது.

கட்டமைப்பு: படம் 6.7 இருநிலை பன்மை அதிர்வியின் மின்சுற்று ஆகும். இதில் இரண்டு NPN டிரான்சிஸ்டர்கள் Q_1 மற்றும் Q_2 உள்ளன. டிரான்சிஸ்டர் Q_2 யின் வெளியீடானது மின்தடை R_2 வழியாக டிரான்சிஸ்டர் Q_1 யின் அடிவாய்



படம் 6.8 இருநிலை பன்மை அதிர்வி

முனையுடன் இணைந்துள்ளது. அதேபோன்று Q_1 யின் வெளியீடானது R_1 வழியாக Q_2 யின் அடிவாய் முனையுடன் இணைந்துள்ளது. மின்தேக்கிகள் C_1 மற்றும் C_2 நிலைமாற்ற (Switching) பண்பினை மேம்படுத்துகின்றன. இதனால் உயர் அதிர்வெண்ணுடைய சதுர அலைகள் மிக வேகமாக எழுச்சி பெற்றும், வீழ்ச்சி அடைந்தும்(fast rise and fall) உருவாகின்றன. இதன் காரணமாக அலைகள் எப்போதும் குலைவு (distortion) அடைவதில்லை. C_1 மற்றும் C_2 கம்முட்டேடிங்(commutating) அல்லது ஸ்பீட் அப் (speed up) மின்தேக்கி என அழைக்கப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்: மின் சுற்றின் சாவியை இயக்கியவுடன்(ON) Q_1, Q_2 என்ற டிரான்சிஸ்டர்களில் ஒன்று கடத்த துவங்குகின்றது. பின்னர் இந்த டிரான்சிஸ்டர் பூரித(saturation) நிலைக்குச் செல்கிறது. மற்றொரு டிரான்சிஸ்டர் எதிர்மறைப் பின்னூட்டத்தால் இயங்காத(cutoff) நிலையில் உள்ளது. அதாவது Q_1 இயங்குவதாகவும்(ON), Q_2 இயங்காததாகவும்(Off) கருதுவோம். இதுவே சுற்றின் மாறாத நிலையாகும். இச்சுற்றிற்கு ஒரு தூண்டும் துடிப்பு வெளியில் இருந்து தரும் வரை இந்நிலையே நீடிக்கும்.

இப்போது ஒரு தூண்டும் துடிப்பு, மீளமைவு(Reset) பகுதிக்கு(Q_2ன் அடிவாய் முனை) உள்ளீடாக தரப்படும்போது, அதன் முன்னோக்குச் சார்பு நிலையை அதிகரித்து டிரான்சிஸ்டர் Q_2வை இயங்கச்(ON) செய்கிறது. இதனால் ஏற்பான் மின்னோட்டம் உயர்ந்து அதன் மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்கிறது. எனவே மின்னழுத்த வீழ்ச்சியின் காரணமாக அதனுடன் இணைந்துள்ள டிரான்சிஸ்டர் Q_1 பின்னோக்குச் சார்பு நிலையை பெற்று இயங்காத(OFF) நிலைக்குச் செல்கிறது. இதுவே மின்சுற்றின் இரண்டாவது மாறாத நிலையாகும். இந்நிலை டிரான்சிஸ்டர் Q_1 க்கு தூண்டும் துடிப்பு தரும் வரை நீடிக்கும்.

மேற்கண்ட செயல்பாட்டினை நிகழ்த்த எதிர்மறை துடிப்பையும் பயன்படுத்தலாம். அமைவு (set) பகுதிக்கு உள்ளீடாக எதிர்மறைத் துடிப்பை தரும்போது முதல் மாறாத நிலையிலிருந்து இரண்டாவது மாறாத நிலைக்கு மாற்றமடைகிறது. மீளமைவு பகுதிக்கு எதிர்மறை துடிப்பைத் தரும்போது முந்தைய நிலைக்கு மாற்றமடைகிறது.

பயன்கள்

1. கணினி நினைவகத்தில் பயன்படுகிறது.
2. பெயர்வுப் பதிவகம்(Shift Register), எண்ணிச் சுற்றுகளின் (Counter) நினைவகப் பகுதியில் பயன்படுகின்றன.
3. அதிர்வெண் வகுப்பியில்(frequency divider) பயன்படுகிறது.

கற்றல் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. சைன்வடிவ மற்றும் சைன் வடிவமற்ற அலைகளின் அடிப்படை பண்பை அறிந்து கொண்டது.
2. தொடர்பு சாதனங்களின் செயல்பாட்டில் அலையாக்கியின் அவசியத்தை அறிந்து கொண்டது.
3. அலையாக்கியில் நேர்மறைப் பின்னூட்டத்தின் பயன்பாட்டைத் தெரிந்து கொண்டது.
4. இலக்க முறை மின்னணுவியல் துறையின் அடிப்படையாக இருநிலை பன்மை அதிர்வி இருப்பதைத் தெரிந்து கொண்டது.

www.tnschoolbooks.in

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக 1 மதிப்பெண்

1. ஒரு அலையாக்கி .... மாற்றுகின்றது
   அ) AC மின்சக்தியை DC மின்சக்தியாக
   ஆ) DC மின்சக்தியை AC மின்சக்தியாக
   இ) இயந்திர சக்தியை மின்சக்தியாக
   ஈ) மின் சக்தியை இயந்திர சக்தியாக

2. ஒரு LC டிரான்சிஸ்டர் அலையாக்கியில் உள்ள செயல்படும் உறுப்பு ....
   அ) LC தொட்டிச் சுற்று ஆ) சார்பு சுற்று
   இ) டிரான்சிஸ்டர் ஈ) RC சுற்று

3. அலையாக்கி உற்பத்திச் செய்யும் அலைவுகள் ....
   அ) தணியும் அலைவுகள்
   ஆ) தணியாத அலைவுகள்
   இ) பண்பேற்றப்பட்ட அலைகள்
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

4. படிக அலையாக்கி பொதுவாகப் பயன்படும் சாதனம் ....
   அ) வானொலி வாங்கி
   ஆ) வானொலி ஒலிபரப்பி
   இ) தொலைக்காட்சி வாங்கி
   ஈ) தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பி

5. ஒரு படிகத்தில்(Crystal) அழுத்த மின் விளைவு என்பது ....
   அ) இயந்திர அழுத்தம் காரணமாக ஒரு மின்னழுத்தம் உருவாக்கப்படுவது
   ஆ) வெப்பநிலை காரணமாக மின்தடையில் மாற்றம் ஏற்படுவது
   இ) வெப்பதிலை காரணமாக அதிர்வெண்ணில் மாற்றம் ஏற்படுவது
   ஈ) வெப்பதிலை காரணமாக மின்சாரத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவது

6. படிகத்தில் .... ஆனது, படிக அலையாக்கி அதிர்வெண்ணை மிகவும் நிலையாக இருக்கச் செய்கிறது
   அ) கடினத் தன்மை ஆ) அதிர்வு தன்மை
   இ) குறைந்த 'Q' ஈ) உயர்ந்த 'Q'

7. எந்த நிலையிலும் நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி .... இருக்கும்
   அ) நிலையானதாக(stable)
   ஆ) நிலையற்றதாக(unstable)
   இ) பூரிதநிலையாக(Saturated)
   ஈ) (அ) மற்றும் (இ)

8. எந்த நிலையிலும்(State) இருநிலை பன்மை அதிர்வி .... இருக்கும்.
   அ) நிலையானதாக(stable)
   ஆ) நிலையற்றதாக(unstable)
   இ) பூரிதநிலை(unstable)
   ஈ) சுதந்திரமாக

9. ஒரு ஒருநிலை பன்மை அதிர்வி .... இருக்கும்.
   அ) ஒரு மாறாத நிலையும் இன்றி
   ஆ) ஒரு மாறாத நிலையாக
   இ) இரண்டு மாறாத நிலையாக
   ஈ) பல மாறாத நிலைகள்

10. ஒரு அரையளவான(Quasi) மாறாத நிலை பெற்றுள்ள மின்சுற்று ....
    அ) இருநிலை பன்மை அதிர்வி சுற்று
    ஆ) ஒருநிலை பன்மை அதிர்வி சுற்று
    இ) மூன்று மாறாத நிலைச் சுற்று
    ஈ) மூன்று நிலைச் சுற்று

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் 3 மதிப்பெண்கள்

1. அலையாக்கி என்பது என்ன? அதன் வகைகளை கூறுக.
2. அழுத்த மின் விளைவு என்பது என்ன?
3. சதுர அலைகள் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன என்பதைக் கூறுக.
4. டிரான்சிஸ்டர் அலையாக்கியின் பெயர்களைக் கூறுக.
5. அலையாக்கியில் நேர்மறைப் பின்னூட்டம் என்றால் என்ன?
6. பன்மை அதிர்வி என்பது என்ன? அதன் வகைகளைக் கூறுக.
7. படிக அலையாக்கியின் நன்மை, தீமைகளைத் தருக.

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் 5 மதிப்பெண்கள்

1. தணியும், தணியாத அலைவுகளை அலைஅமைப்பு படத்துடன் விளக்குக.
2. அலையாக்கியில் உள்ள முக்கிய பகுதிகளை படத்துடன் விளக்குக.
3. குறிப்பு வரைக! i. நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி) ii. ஒருநிலை பன்மை அதிர்வி
4. ஒரு அலையாக்கியின் செயல்பாட்டில் நேர்மறைப் பின்னுட்டம் அவசியமானது என்பதை நிருபிக்கவும்.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவாக விடையளிக்கவும் 10 மதிப்பெண்கள்

1. படிக அலையாக்கியின் மின்சுற்று படம் வரைந்து அதன் செயல்முறைகளை விவரிக்கவும்.
2. இருநிலை பன்மை அதிர்வி கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை மின்சுற்று படத்துடன் விவரிக்கவும்.

விடைகள்

1. (ஆ)	2. (இ)	3. (ஆ)	4. (அ)	5. (அ)
6. (ஈ)	7. (ஆ)	8. (அ)	9. (ஆ)	10. (ஆ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP06_2022.indd 90 12/29/2022 4:59:16 PM

இலக்கவகை மின்னணுவியல் (Digital Electronics)

பாடம் 7

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை சமிக்ஞைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. இலக்கவகை மின்சுற்றின் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. எண்முறைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. எண்முறை மாற்றங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
5. எண்களை ஒரு குறியீட்டிலிருந்து மற்றொரு குறியீட்டிற்கு மாற்றும் முறை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

அறிமுகம்

மின்னணுவியல் துறையில் இலக்கவகைச் சுற்றுகளின் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளும் பாடப் பிரிவே இலக்கவகை மின்னணுவியல் எனப்படுகிறது.

இலக்கவகை என்ற வார்த்தையைக் கேட்டவுடன் நம் நினைவிற்கு வருவது இலக்கவகைக் கணிப்பான் மற்றும் இலக்கவகைக் கணினிகள்தான். இவை இரண்டும் இலக்கவகை மின்னணுவியலுக்குச் சிறந்த எடுத்துகாட்டுகள். இவை மட்டுமல்லாது, இன்றைய காலத்தில் இந்த இலக்கவகை சுற்றுகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்படாத சாதனங்களே இல்லை என்று கூறலாம். குழந்தைகள் விளையாடும் பொம்மை முதல் வானொலி, தொலைக்காட்சி, செயற்கைக்கோள் என அனைத்துச் சாதனங்களிலும் இந்த இலக்கவகை மின்னணுவியலின் செயல்பாடுகள் நிறைந்துள்ளது.

ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு மின்னணு சமிக்ஞையை அனுப்புவதற்கு இரண்டு முறைகள் உள்ளன. அவை,

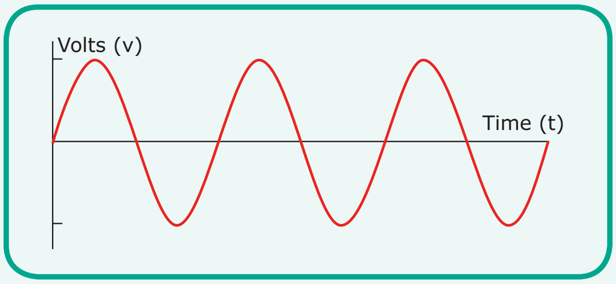
1. ஒப்புமை முறை
2. இலக்கவகை முறை

7.1 ஒப்புமை சமிக்ஞைகள் மற்றும் இலக்கவகை சமிக்ஞைகள்

i) ஒப்புமை சமிக்ஞை

தொடர்ச்சியாக மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் சமிக்ஞை (மின்னோட்டம் அல்லது மின்னழுத்தம்) ஒப்புமை சமிக்ஞை எனப்படும்.

உதாரணம்: சினுசாய்டல் என்கிற சைன் வடிவ அலைகள்



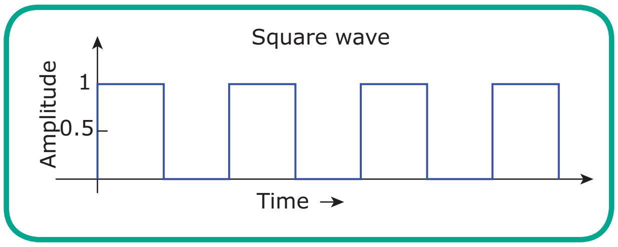
படம் 7.1 ஒப்புமை சமிக்ஞை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 91 12/29/2022 5:00:56 PM

ii) இலக்கவகை சமிக்ஞை

ஒரு சமிக்ஞை அதிகபட்சமாக இருநிலை அல்லது இரு மதிப்புகளை மட்டுமே கொண்டிருந்தால் அது இலக்கவகை சமிக்ஞை எனப்படும்.

உதாரணம் : சதுர அலைகள்



படம் 7.2 இலக்கவகை சமிக்ஞை

இலக்கவகை சமிக்ஞை இரண்டு நிலைகளை (ON or OFF) மட்டுமே கொண்டிருப்பதால், துல்லியமான அளவுகளைத் தர முடிகிறது. எனவே, இம்முறையானது ஒப்புமை முறையைக் காட்டிலும் சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

7.2. இலக்கவகைச் சுற்று

இலக்கவகை சமிக்ஞைகளை மட்டுமே கையாளக்கூடிய மின்னணுவியல் சுற்றுக்கு இலக்கவகைச் சுற்று என்று பெயர்.

உதாரணம்: இலக்கவகைக் கணிப்பான், இலக்கவகைக் கணினி.

இலக்கவகைச் செயல்பாடு என்பது இருநிலைச் செயல்பாட்டை (ON or OFF அல்லது 1 or 0) கொண்டதால், இலக்கவகைச் சுற்றுகளில் 1 மற்றும் 0 என்ற இருநிலை எண்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆகவே, இலக்கவகைச் சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் எண்முறைகள் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியம்.

7.3 தரவு பிரதியீடு

கணிப்பொறிகள் தரவுகளை '0' (சுழியம்) மற்றும் '1' (ஒன்று) என்ற எண்களை கையாளுகின்றது. எண், எழுத்து, சிறப்புக்குறியீடு என தரவு எந்த வகையாக இருந்தாலும் அவை கணிப்பொறியால் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய '0' (சுழியம்) அல்லது '1' (ஒன்று) என்ற எண் வடிவில் மாற்றப்பட வேண்டும். கணிப்பொறிகள் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய 0 மற்றும் 1 ஆகியவை இயந்திர மொழி (Machine Language) என அழைக்கப்படுகின்றது. 0 அல்லது 1 ஆகிய இரண்டு எண்கள் ஆங்கிலத்தில், Binary Digits (Bit) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தமிழில் இவை "இருநிலை எண்கள்" அல்லது "இரும எண்கள்" (Binary) என்று அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, தரவு பிரதியீடுகளைப் பற்றி கற்றல் கணிப்பொறி கற்றலில் முக்கியான பகுதியாகும். இருநிலை எண்கள் அதன் அளவை அடிப்படையாக கொண்டு பல்வேறாக அழைக்கப்படுகின்றது. அவை வருமாறு:

1 பிட் (Bit) – இருநிலை எண்களான 0 அல்லது 1 பிட் என அழைக்கப்படும். இது கணிப்பொறி தரவின் அடிப்படை அலகு ஆகும்.

2. Bit என்ற ஆங்கில வார்த்தை Binary digit என்பதின் சுருக்கம். நிபில் (Nibble) என்பது 4 பிட்டுகளின் தொகுதி.

3. பைட் (Byte) என்பது 8 பிட்டுகளின் தொகுதி. கணிப்பொறியில் நினைவகத்தை அளவிடுவதற்கான அடிப்படை அலகு பைட் ஆகும்.

4. வேர்டு நீளம் (Word length) என்பது ஒரு கணிப்பொறியின் மைய செயலகத்தில் எத்தனை பிட்டுகள் செயற்படுத்தப்படும் என்பதை குறிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, வேர்டு நீளம் – 8 பிட்டுகள், 16 பிட்டுகள், 32 பிட்டுகள் மற்றும் 64 பிட்டுகளின் அளவில் அமைக்கப்படும் (இன்றைய கணிப்பொறிகள் 32 பிட்டுகள் அல்லது 64 பிட்டு வேர்டு நீளத்தில் வடிவமைக்கப்படுகிறது).

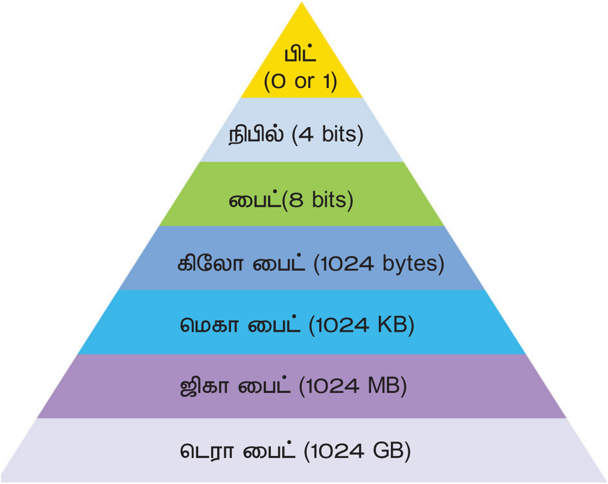
கணிப்பொறி நினைவகம் (முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம்)

கணிப்பொறி நினைவகங்கள் (முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம்) பொதுவாக கிலோபைட் (Kilobyte – KB) அல்லது மெகா பைட் (Megabyte –MB) என்ற அளவுகளில் குறிப்பிடப்படும். பதின்ம எண் முறையில் 1 கிலோ என்பது 1000 என்பதாகும். அதாவது, 10^3. இருநிலை எண் முறையில் 1 கிலோ பைட் என்பது 1024 பைட்டுகள் அதாவது 2^{10} ஆகும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை பல்வேறு நினைவக அளவுகளைக் காட்டுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 92 12/29/2022 5:00:57 PM

www.tnschoolbooks.in

அட்டவணை7.1 பல்வேறு நினைவக அளவுகளைக் (Read 2^10 as 2 power 10)		
பெயர்	சுருக்கம்	அளவு
கிலோ	K	2^10=1,024
மெகா	M	2^20=1,048,576
ஜிகா	G	2^30=1,073,741,824
டெரா	T	2^40=1,099,511,627,776
பீட்டா	P	2^50=1,125,899,906,842,624
எக்ஸா	E	2^60=1,152,921,504,606,846,976
ஜீடா	Z	2^70=1,180,591,620,717,411,303,424
யோட்டா	Y	2^80=1,208,925,819,614,629,174,706,176



படம் 7.3s தரவுகளின் குறிப்பு முறை

ஒரு உரையில் உள்ள எழுத்துருக்களைக் குறிக்க பைட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எழுத்துருக்கள் மற்றும் எண்களைக் குறிக்க பல்வேறு குறியீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதில், "தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான அமெரிக்க தரநிலை குறியீட்டு முறை " (ASCII– American Standard Code for Information Interchange) பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ள ஒரு குறிமுறையாகும்

7.4. எண் முறைகள்

அறிமுகம்

எண் முறை என்பது பொதுவாக பொருட்கள் அல்லது மற்ற செயல்பாடுகளின் எண்ணிக்கையை அறிந்து கொள்ளப் பயன்படும் முறையாகும்.

பொதுவாக நடைமுறையில் பதின்ம எண் (தசமஎண்) முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ஆகிய 10 இலக்கங்கள் கணக்கிடுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. ஆனால் இலக்கவகை மின்னணுவியலில் '1' மற்றும் '0' ஆகிய இருநிலை எண்களை மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.

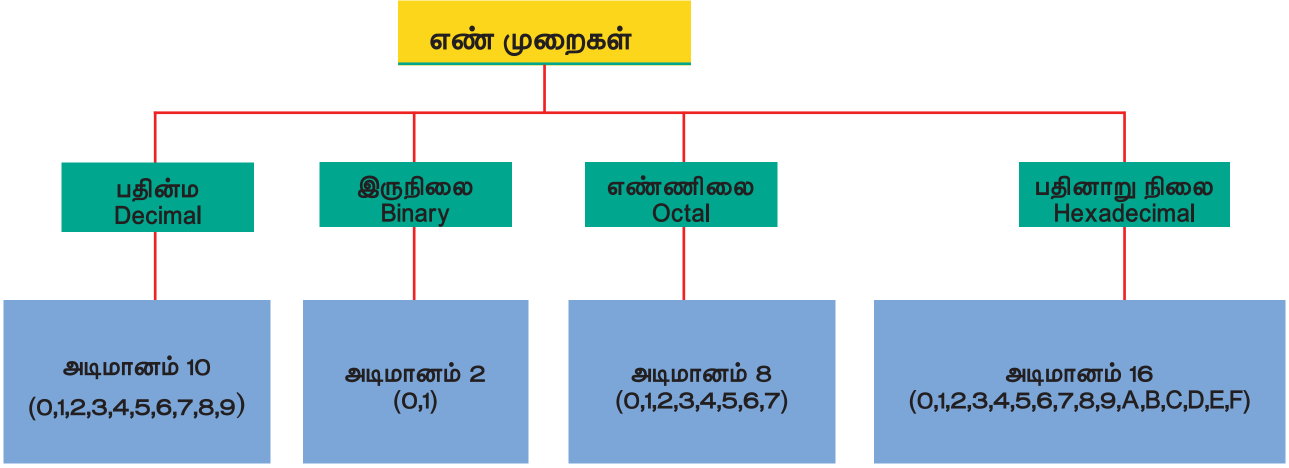
இலக்கவகை கணினி, நுண்செயலாக்கி மற்றும் இலக்கவகை மின்னணுக் கருவிகள் போன்றவை நாம் கொடுக்கின்ற தசம எண்களை நேரடியாக ஏற்றுக்கொண்டு செயலாற்றுவது என்பது மிகமிக கடினமான செயலாகும். எனவே, இவை இருநிலை எண் முறையில் செயலாற்றினால் மிக எளிதாக இருக்கும். இந்த முறை சரியானதாக இருந்தாலும் பயன்படுத்துவதில் அதிக சிரமம் இருந்தது. ஏனென்றால் தசம எண்களைக் குறிப்பதற்கு பல இலக்க இருநிலை எண்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருந்தது. எனவே, இச்சிரமத்தைக் குறைக்கும் நோக்கில் எண்ணிலை முறை, பதினாறு நிலை போன்ற எண் முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தகைய எண்களின் நீளமானது இருநிலை எண்களின் நீளத்தை விடவும் குறைவாக இருக்கும்.

சில எண் முறைகள் பற்றிய விவரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

7.4.1 பதின்ம நிலை எண்முறை

இந்த எண் முறை 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ஆகிய பத்து எண் உருக்களைக் கொண்டது. இது பழமையான, பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ள முறையாகும். இது "**நிலை மதிப்பு**" (Positional Value) முறையாகும்.

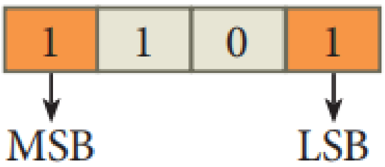
XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 93 12/29/2022 5:00:58 PM



7.4.2 இருநிலை எண்கள் (Binary Number)

இது '1' அல்லது '0' ஆகிய இரு எண்களை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். இதன் அடிமானம் (Radix அல்லது Base) 2 ஆகும்.

உதாரணம் : 1010_2



ஒரு சாதாரண சாவியை (Switch) இருநிலை எண் முறையின்படி செயல்படும் ஒரு மாதிரியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். ஏனெனில், இந்த இரண்டு நிலைகளையும் ON அல்லது OFF மற்றும் '1' அல்லது '0' என வரையறுக்கலாம். தசம எண்களை குறிப்பிடுகின்றபோது மட்டும் அதன் அடிமானத்தை நாம் எழுதுவதில்லை.

7.4.3 எண்ணிலை எண்கள் (Octal Number)

எண்ணிலை எண்கள் 0 முதல் 7 வரையிலான எட்டு எண்களைக் கொண்டிருக்கும். இதன் அடிமானம் 8 ஆகும்.

உதாரணம் : 7612_8

7.4.4 பதினாறுநிலை எண் (Hexadecimal Number)

பதினாறு நிலை எண்ணானது 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E மற்றும் F என்கிற பதினாறு எண்களைக் கொண்டதாகும். இதன் அடிமானம் 16 ஆகும்.

உதாரணம் : $508D_{16}$

பதின்ம	இருநிலை	எண்ணிலை	பதினாறு நிலை
0	0000	000	0000
1	0001	001	0001
2	0010	002	0002
3	0011	003	0003
4	0100	004	0004
5	0101	005	0005
6	0110	006	0006
7	0111	007	0007
8	1000	010	0008
9	1001	011	0009
10	1010	012	A
11	1011	013	B
12	1100	014	C
13	1101	015	D
14	1110	016	E
15	1111	017	F

7.4.5 இரும தசமக் குறியீடு எண் (Binary Coded Decimal Number)

இரும தசமக் குறியீடு (BCD) என்பது இருநிலை எண்களை (Binary) போன்றே 0 மற்றும் 1 என்ற எண்களை மட்டும் கொண்டதாகும். 0 என்பது ஒரு பிட் எனவும், 1 என்பது ஒரு பிட் எனவும் குறிக்கப்படுகிறது.

இரும தசமக் குறியீடு எண் முறையில் ஒவ்வொரு தசம எண்ணும் நான்கு பிட்களைக் கொண்ட இருநிலை எண்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றது. நான்கு பிட்களைக் கொண்ட எண்ணானது 'Nibble' எனவும், எட்டு பிட்களைக் கொண்ட எண்ணானது 'Byte' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 94 12/29/2022 5:00:58 PM

எனவே தனியாக உள்ள இரும தசமக் குறியீடு எண்ணின் மிகச்சிறிய எண் 0000 (0) எனவும், மிகப்பெரிய எண் 1001 (9) எனவும் இருக்கும்.

உதாரணம் : 1000 0111BCD

எண்களின் இடமதிப்பு

இருநிலை எண், தசம எண், எண்ணிலை எண், பதினாறுநிலை எண்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு அடிமானத்தைக் கொண்டிருந்தாலும், மேற்கூறிய எண்களை ஒரு எண்ணில் இருந்து வேறு ஒரு எண்ணிற்கு மாற்றுவதால் அதன் மதிப்பு மாறுவதில்லை. ஒவ்வொரு எண் முறைக்கும் உரிய அடிமானத்தின் இடமதிப்பு (Weight) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தசம எண் முறை (Decimal Number System)

2857.45 என்கிற தசம எண்ணின் இடமதிப்பானது, ஒவ்வொரு இலக்க எண்ணிற்கும் எவ்வாறு இருக்கும் என்பது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்	2 8 5 7 . 4 5
அடிமானத்தின் இடமதிப்பு	10^3 10^2 10^1 10^0 . 10^{-1} 10^{-2}

இருநிலை எண் முறை (Binary Number System)

1011.01 என்கிற இருநிலை எண்ணின் இடமதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்	1 0 1 1 . 0 1
அடிமானத்தின் இடமதிப்பு	2^3 2^2 2^1 2^0 . 2^{-1} 2^{-2}

எண்ணிலை எண் முறை (Octal Number System)

7356.32 என்கிற எண்ணிலை எண்ணில் உள்ள இலக்கங்களின் இடமதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்	7 3 5 6 . 3 2
அடிமானத்தின் இடமதிப்பு	8^3 8^2 8^1 8^0 . 8^{-1} 8^{-2}

பதினாறு நிலை எண் முறை (Hexadecimal Number System)

8AB5.C9 என்கிற பதினாறு நிலை எண்ணில் உள்ள இலக்கங்களின் இடமதிப்பானது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்	8 A B 5 . C 9
அடிமானத்தின் இடமதிப்பு	16^3 16^2 16^1 16^0 . 16^{-1} 16^{-2}

7.5 எண்முறை மாற்றங்கள்

ஒருவகை எண்ணை மற்றொரு வகை எண்ணாக மாற்றுவதற்கு அந்த எண்ணின் முழுப்பகுதி மற்றும் பின்னப் பகுதிகளுக்கு தனித்தனி முறைகள் கடைப் பிடிக்கப்படுகின்றன. எனவே, முழு மற்றும் பின்ன பகுதிகளைத் தனித்தனியாக மாற்றி பின்பு புள்ளி உதவிக் கொண்டு சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

சில எண் முறை மாற்றங்கள் பற்றி கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

7.5.1 பதின்ம எண் – இருநிலை எண் (Decimal to Binary)

பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்குப் பதின்ம எண்ணை தொடர்ச்சியாக 2 ஆல் ஈவு 0 வரும் வரை வகுக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு வகுத்தலின் போதும் கிடைக்கப் பெறும் மீதியானது தனியாக எழுதப்படுகிறது. இவ்வாறு கிடைக்கும் மீதிகளை கீழிருந்து மேலாக எழுதினால் இருநிலை எண் கிடைக்கும்.

எ.கா. 26 என்ற பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 26 \\ 2 & 13 - 0 \\ 2 & 6 - 1 \\ 2 & 3 - 0 \\ & 1 - 1 \end{array}$$

$$\therefore\ 26_{10} = 11010_2$$

7.5.2. இருநிலை எண் – பதின்ம எண் (Binary to Decimal)

இருநிலை எண்ணின் அடிமானம் இரண்டு ஆகும். எனவே கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணை அதன் இடமதிப்பால் பெருக்கி அதன் தொகையினைக் கூட்ட வேண்டும்.

எ.கா. 1011_2 என்ற இருநிலை எண்ணை பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

1	0	1	1
2^3	2^2	2^1	2^0

www.tnschoolbooks.in

இணையான பதின்ம எண்

$= (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$

$= (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1)$

$= 8 + 0 + 2 + 1 = 11$

$\therefore\ \mathit{1011_2 = 11_{10}}$

7.5.3. பதின்ம எண் – எண்ணிலை எண் (Decimal to Octal)

பதின்ம எண்ணை எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்கு, பதின்ம எண்ணைத் தொடர்ச்சியாக 8ஆல் ஈவு 0 வரும் வரை வகுக்க வேண்டும்.

எ.கா. பதின்ம எண் 408–ஐ எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுக.

8 | 408
8 | 51 – 0 ↑
    6 – 3

$\mathit{408_{10} = 630_8}$

7.5.4 எண்ணிலை எண் – பதின்ம எண் (Octal to Decimal)

ஒரு எண்ணிலை எண்ணின் அடிமானம் 8 ஆகும். எனவே, கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிலை எண்ணை அதன் இடமதிப்பால் பெருக்கி அதன் தொகையினைக் கூட்ட வேண்டும்.

எ.கா. 375_8 என்ற எண்ணிலை எண்ணை பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

இணையான பதின்ம எண்

$= (3 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (5 \times 8^0)$

$= (3 \times 64) + (7 \times 8) + (5 \times 1)$

$= 192 + 56 + 5 = 253$

$\therefore\ \mathit{375_8 = 253_{10}}$

7.5.5 பதின்ம எண் – பதினாறு நிலை எண் (Decimal to Hexadecimal)

பதின்ம எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்குப் பதின்ம எண்ணை 16ஆல் வகுத்து, ஈவையும், மீதியையும் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

எ.கா. 4538 என்ற பதின்ம எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுக.

16 | 4538
16 | 283 – 10 ↑
16 | 17 – 11
    1 – 1

$\mathit{4538_{10} = 11BA_{16}}$

7.5.6 பதினாறு நிலை எண் – பதின்ம எண் (Hexadecimal to Decimal)

பதினாறு நிலை எண்ணின் அடிமானம் 16 ஆகும். எனவே கொடுக்கப்பட்ட பதினாறு நிலை எண்ணை அதன் இடமதிப்பால் பெருக்கி அதன் தொகையினைக் கூட்ட வேண்டும்.

எ.கா. B35 என்ற பதினாறு நிலை எண்ணைப் பதின்ம எண்ணாக மாற்றவும்.

இணையான பதின்ம எண்

$= (B \times 16^2) + (3 \times 16^1) + (5 \times 16^0)$

$= (11 \times 256) + (3 \times 16) + (5 \times 1)$

$= 2816 + 48 + 5$

$\therefore\ \mathit{B35_{16} = 2869_{10}}$

7.5.7 எண்ணிலை எண் – இருநிலை எண் (Octal to Binary)

எண்ணிலை எண்ணின் ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் தனியாக எடுத்து அதற்கு இணையான இருநிலை எண் மதிப்பை மூன்று தொடர்களாகப் பிரித்து எழுத வேண்டும்.

ஒரு பிட்டைக் கொண்ட எண்ணிலை எண்களும் அதற்குச் சமமான மூன்று பிட்களைக் கொண்ட இருநிலை எண்களும் கீழே அட்டவணை 7.2ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.2: எண்ணிலை எண் – இருநிலை எண் மாற்றம்

எண்ணிலை எண்	இணையான இருநிலை எண்
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

எ.கா: 43 என்ற எண்ணிலை எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றவும்.

4   3

100   011

$43_8 = 100011_2$

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 96 12/29/2022 5:00:59 PM

7.5.8 இருநிலை எண் – எண்ணிலை எண் (Binary to Octal)

கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணின் முழுப்பகுதியினை வலது பக்கத்திலிருந்து மூன்று மூன்று தொடர்களாகப் பிரித்து அதற்குரிய மதிப்பை எழுத வேண்டும். அவ்வாறு பிரிக்கும்போது மூன்று பிட்களுக்குக் குறைவாக இருந்தால் இடதுபக்கம் பூஜ்ஜியங்களைச் சேர்த்துக் கொள்ளலாம்.

எ.கா: 010111011 என்ற இருநிலை எண்ணை அதற்கிணையான எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுக.

010 111 011
2 7 3

$\therefore 010111011_2 = 273_8$

7.5.9 பதினாறு நிலை எண் – இருநிலை எண் (Hexadecimal to Binary)

பதினாறு நிலை எண் – இருநிலை எண் மாற்றத்தில் ஒவ்வொரு பதினாறு நிலை எண்ணையும் 4 இலக்கங்கள் கொண்ட இருநிலை எண்களாக மாற்றி எழுத வேண்டும்.

ஒரு பிட்டைக் கொண்ட பதினாறு நிலை எண்களும், அதற்குச் சமமான நான்கு பிட்களைக் கொண்ட இருநிலை எண்களும் கீழே அட்டவணை 7.3ல் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.3: பதினாறு நிலை எண் – இருநிலை எண் மாற்றம்

பதினாறு நிலை எண்	இணையான இருநிலை எண்
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

எ.கா: 7B3 என்ற பதினாறு நிலை எண்ணை அதற்கிணையான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

7 B 3
0111 1011 0011

$\therefore 7B3_{16} = 011110110011_2$

குறிப்பு: முழுப்பகுதியில் (Integer) இடதுபுறம் உள்ள பூஜ்ஜியங்களை நீக்கி விடலாம்.

7.5.10. இருநிலை எண் – பதினாறு நிலை எண் (Binary to Hexadecimal)

கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணின் முழுப்பகுதியினை வலது பக்கத்திலிருந்து நான்கு நான்கு தொடர்களாகப் பிரித்து அதற்குரிய மதிப்புகளை எழுத வேண்டும்.

எ.கா: 110110101011100 என்ற இருநிலை எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றவும்.

0110 1101 0101 1100
6 D 5 C

$\therefore 110110101011100_2 = 6D5C_{16}$

7.5.11 மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்

"2ன் தொடர் பெருக்கல் முறை"யைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றலாம்.

எ.கா: முழு எண்பகுதி

$0.2 \times 2 = 0.4$ 0 (படி–1)

$0.4 \times 2 = 0.8$ 0 (படி–2)

$0.8 \times 2 = 1.6$ 1 (படி–3)

$0.6 \times 2 = 1.2$ 1 (படி–4)

$0.2 \times 2 = 0.4$ 0 (விடையாக கிடைக்கப் பெற்ற கடைசி முழு எண்)

குறிப்பு: மிதப்புப் புள்ளி மீண்டும் அதே பெருக்கு மதிப்பு முதல் படிநிலை போலவே கிடைக்கும்.

விடையாக கிடைக்கப்பெற்ற அனைத்து முழு எண்களையும், மேலிருந்து கீழாக எடுத்து எழுதுக. அதுவே, கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி எண்ணிற்கு நிகரான இருநிலை எண் ஆகும். $(0.2)_{10} = (0.00110)_2$

7.5.12. பதின்ம எண் – இரும பதின்மக் குறியீடு (Decimal to BCD)

இரும பதின்மக் குறியீடு என்பது பதின்ம எண்களை (0-9) நான்கு இலக்கங்கள் கொண்ட இருநிலை எண்களில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

இதில் கொடுக்கபட்ட ஒவ்வொரு பதின்ம எண்ணும் அதற்கிணையான நான்கு இலக்க இருநிலை எண்ணாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

எ.கா : 892 என்ற பதின்ம எண்ணை இரும தசமக் குறியீடு எண்ணாக மாற்றுக.

8	9	2
1000	1001	0010

$\therefore 892_{10} = 100010010010_{BCD}$

7.5.13. இரும பதின்மக் குறியீடு – பதின்ம எண் (BCD to Decimal)

கொடுக்கப்பட்ட இரும பதின்மக் குறியீடு எண்ணை வலது புறத்திலிருந்து நான்கு நான்கு தொடர்களாகப் பிரித்து அதற்கு இணையான பதின்ம எண்ணை எழுத வேண்டும்.

எ.கா. 100100111000 என்ற இரும பதின்மக் குறியீடு எண்ணிற்கு இணையான பதின்ம எண்ணை எழுதுக.

1001	0011	1000
9	3	8

$\therefore 100100111000_{BCD} = 938_{10}$

7.6 இருநிலை எண்களின் கூட்டல், கழித்தல் முறை

இருநிலை எண்களின் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற செயல்பாடுகள் நாம் கொடுக்கும் தசம எண்கள் இருநிலை எண்களாக மாற்றப்பட்டு அவை தர்க்கச் சுற்றுகள் (Logic Circuits) மூலமாக நிகழ்த்தப்படுகிறது. இது எவ்வாறு நிகழ்த்தப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

7.6.1 1–ன் நிரப்பு எண் (1's Complement Number)

1–ன் நிரப்பு என்றால் உள்ளீடு A என்பது வெளியீட்டில் $\overline{A}$ ஆக இருக்கும். அதாவது A = 0 என்றால் $\overline{A}$ = 1 ஆகும்.

$A_3A_2A_1A_0$ என்கிற உள்ளீட்டில் 0010 என்ற இருநிலை எண் கொடுக்கப்பட்டால் அதன் 1–ன் நிரப்பு எண்ணான 1101 ஆனது $\overline{A_3}\overline{A_2}\overline{A_1}\overline{A_0}$ என்கிற வெளியீட்டில் கிடைக்கும். இதே முறையில் எத்தனை பிட்களைக் கொண்ட இருநிலை எண்களையும் 1–ன் நிரப்பு எண்ணாக மாற்றிக் கொள்ளலாம்.

7.6.2 2–ன்நிரப்புஎண் (2's Complement Number)

ஒரு இருநிலை எண்ணின் 2–ன் நிரப்பு எண்ணை கண்டுபிடிக்க முதலில் அவ்வெண்ணின் 1–ன் நிரப்பைக் கண்டுபிடித்து அதனுடன் 1ஐக் கூட்ட வேண்டும்.

உதாரணமாக,

0101 என்ற எண்ணிற்கு 1–ன் நிரப்பு எண் = 1010

இதனுடன் 1ஐக் கூட்டினால் 1010 + 1 = 1011

எனவே 0101 என்ற இருநிலை எண்ணின் 2–ன் நிரப்பு 1011 ஆகும்.

இருநிலை எண்களை கூட்டுவதற்கு கீழ்காணும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகிறது.

1. 0 + 0 = 0
2. 0 + 1 = 1
3. 1 + 0 = 1

(இந்த மூன்று கூட்டலிலும் மீதி (Carry) ஏற்படுவதில்லை. எனவே மீதி (Carry) = 0 ஆகும்.)

4. 1 + 1 = 10 ஆகும். இதை பத்து என்று அழைக்கக் கூடாது. இதில் 0 என்பது கூட்டுத்தொகை (Sum) எனவும், 1 என்பது மீதி (Carry) எனவும் அழைக்கப்படும்.

உதாரணம்,

1. 1011 மற்றும் 1100 என்கிற இருநிலை எண்களை கூட்டவும்.

முதல் எண் = 1011+
இரண்டாம் எண் = 1100
கூட்டுத்தொகை = 10111

இதில் கூட்டுத் தொகை (Sum) = 0111, மீதி (Carry) = 1 ஆகும்.

2. 11101 மற்றும் 11011001 என்கிற இருநிலை எண்களை கூட்டவும்.

முதல் எண் = 00011101 +
இரண்டாம் எண் = 11011001
கூட்டுத்தொகை = 11110110

7.6.3 இருநிலை எண்களின் கூட்டல் முறை

இருநிலை எண்களை கூட்டுவதற்கு கீழ்காணும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகிறது.

1. 0 + 0 = 0
2. 0 + 1 = 1 ⎫ இந்த மூன்று கூட்டலிலும் மீதி (Carry) ஏற்படுவதில்லை.
3. 1 + 0 = 1 ⎭ எனவே மீதி (Carry) = 0 ஆகும்.
4. 1 + 1 = 10 ஆகும். இதை பத்து என்று அழைக்கக் கூடாது. இதில் 0 என்பது கூட்டுத்தொகை (Sum) எனவும், 1 என்பது மீதி (Carry) எனவும் அழைக்கப்படும்.

7.6.4 இருநிலை எண்களின் கழித்தல் முறை

கீழ்காணும் விதிமுறைகள் கழித்தலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. 0 – 0 = 0
2. 1 – 0 = 0
3. 1 – 1 = 0
4. 0 – 1 = 1 – இதில் '0'–ல் இருந்து '1'ஐ நேரடியாக கழிக்க முடியாது. எனவே முந்தைய பிட்டில் (Bit) இருந்து இருந்து '1'ஐப் பெற்றுக் கழிக்க வேண்டும். அதாவது 0 – 1 = 10 – 1 = 1 ஆகும். இதில் கடன் (borrow) ஆனது 1 ஆகும்.

உதாரணம்,

1011_2–லிருந்து 0111_2–ஐ கழிக்கவும்.

```
1011 (–)
0111
----
0100
```

முதல் படிநிலை => 1–1 =0

இரண்டாவது படிநிலை => 1–1 = 0

மூன்றாவது படிநிலை => 0–1 = 10–1 = 1

நான்காவது படிநிலை => 0–0=0

∴ $1011_2 - 0111_2 = 0100_2$

7.7 இருநிலை குறியீடுகள் (BINARY CODES)

இலக்கவகை மின்சுற்றுகள் இயங்குவதற்கு இரண்டு நிலைகள் (அதாவது உயர்நிலை (High), தாழ்நிலை (Low) அல்லது ON, OFF அல்லது 0, 1) தேவை. இருநிலை எண் முறையில், பெரிய எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றும்போது, இத்தகைய எண்கள் மிகநீளமாக இருக்கும். எனவே சில சிறப்பு இருநிலை குறியீடுகள் (Binary Codes) எழுத்துக்களையும் (alphabets) குறி வடிவத்தையும் (Character) குறிப்பிடத் தேவைப்படுகிறது. இந்த அடிப்படையில் கீழ்கண்ட இருநிலை குறியீடுகள் பயன்படுகின்றன. அவை,

1. இரும *பதின்மக்* குறியீடு
2. Gray குறியீடு
3. Excess 3 குறியீடு
4. ASCII குறியீடு

7.7.1 இரும பதின்மக் குறியீடு (BCD) – 8421 குறியீடு

இரும பதின்மக் குறியீடு என்பது Binary Coded Decimal எனப்படும். இது பதின்ம எண்களை (0 முதல் 9 வரை) நான்கு இலக்கங்கள் கொண்ட இருநிலை எண்களில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் குறியீடு ஆனது 8421 குறியீடு ஆகும். குறியீடின் இடமதிப்பு 8 – 4 – 2 – 1 (2^3 – 2^2 – 2^1 – 2^0) ஆகும். பதின்ம எண்ணை இரும பதின்மக் குறியீடாக மாற்றுவதற்கு நான்கு இலக்கங்கள் கொண்ட இருநிலை எண்களால் குறிப்பிட வேண்டும்.

சில பதின்ம எண்களுக்கு இணையான இரும பதின்மக் குறியீடு அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.4: பதின்ம எண்ணிற்கு இணையான இரும பதின்மக் குறியீடு எண்

பதின்ம எண்	இரும பதின்மக் குறியீடு
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	0001 0000
56	0101 0110
963	1001 0110 0011

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 99 12/29/2022 5:01:00 PM

7.7.2 Gray குறியீடு

Gray குறியீடிற்கு இடமதிப்பு (Weight) எதுவும் கிடையாது. எனவே இதனை கணித செயல்பாடுகளில் பயன்படுத்த முடியாது. ஆனால் இதனை உள்ளீடு/வெளியீடு சாதனங்களுக்கான பயன்பாட்டிலும், சிலவகை A/D மாற்றிகளிலும் (Converters) பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

Gray குறியீடானது குறைவான மாற்றங்களைக் கொண்ட குறியீடாகும். அதாவது இதிலுள்ள அடுத்தடுத்த எண்கள் ஒரே ஒரு பிட்டில் மட்டுமே மாற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

இந்த Gray குறியீடு கண்ணாடி போன்று பிரதிபலிக்கின்ற தன்மை பெற்ற ஒரு பிரதிபலிப்பு (reflective) குறியீடு ஆகும்.

0 முதல் 15 வரையிலான தசம எண்ணிற்கு சமமான Gray குறியீடுகளும், இருநிலை குறியீடுகளும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.5: Gray குறியீடு மாற்றம்

பதின்ம எண்	இருநிலை குறியீடு	Gray குறியீடு
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

7.7.3 Excess – 3 குறியீடு

இந்த Excees–3 குறியீடு ஆனது இரும பதின்மக் குறியீட்டின் ஒரு வகையாகும். Excess–3 குறியீட்டிற்கு இடமதிப்பு (Weight) இல்லை. இந்த Excess–3 குறியீடானது தானாக நிரப்பு (Complement) ஆகின்ற குறியீடுஆகும். இத்தகைய தன்மையானது இலக்கவகை கணினியில் கழித்தல் செயலை செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. இதுவும் ஒரு பிரதிபலிப்பு (reflective) குறியீடு ஆகும்.

இந்த Excess–3 குறியீடு முறையில் ஒரு பதின்ம எண்ணுக்கு சமமான 4 பிட்டுகளைக் கொண்ட இருநிலை எண்ணுடன் 3–ஐக்கூட்ட வேண்டும். உதாரணமாக, 6 என்ற பதின்ம எண்ணை Excess–3 குறியீடில் குறிப்பிடுவதற்கு முதலில் அதனுடன் 3–ஐக் கூட்ட வேண்டும். இப்பொழுது முடிவு 9 என கிடைக்கும். இதனை 4 பிட்டுகள் கொண்ட இருநிலை எண்ணாக குறிப்பிட வேண்டும். எனவே முடிவானது 1001 என்ற இருநிலை எண்ணாக கிடைக்கும்.

உதாரணம்: 548 என்ற பதின்ம எண்ணை Excess–3 குறியீடு எண்ணாக மாற்றவும்

பதின்ம எண்	5	4	8
ஒவ்வொரு எண்ணுடனும் 3–ஐ கூட்டவும்	+3	+3	+3
	8	7	11

இணையான Excess–3 குறியீட்டெண் = 1000 0111 1011

பதின்ம எண்ணிற்கு சமமான Excess–3 குறியீடு ஆனது அட்டவணை 7.6ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.6: பதின்ம எண்ணிற்கு சமமான Excess–3 குறியீடு

பதின்ம எண்	Excess-3 குறியீடு
0	0011
1	0100
2	0101
3	0110
4	0111
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

7.7.4 இருநிலை எண் – Gray குறியீடு மாற்றம்

கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணை அதற்கு இணையான Gray குறியீடிற்கு மாற்றுவதற்கு கீழ்கண்ட விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. Gray குறியீடின் பெரு மதிப்பு பிட்டும்(MSB), இருநிலை எண்ணின் பெரு மதிப்பு பிட்டும் (MSB) ஒரே மதிப்பாக இருக்கும்
2. பின்னர் பெரு மதிப்பு பிட்டை (இடமிருந்து வலமாக) பக்கத்தில் உள்ள பிட்டுடன் கூட்ட, அடுத்த குறியீடின் பிட் கிடைக்கும். இவ்வாறு அடுத்தடுத்து உள்ள பிட்டுடன் கூட்ட வேண்டும். கூட்டும் போது மீதி வந்தால் அதனை விட்டுவிட வேண்டும்.

உதாரணம்: 1011 என்ற இருநிலை எண்ணை Gray குறியீடாக மாற்றவும்.

படி 1: இருநிலை எண்ணின் பெரு மதிப்பு பிட்டும், Gray குறியீடின் பெரு மதிப்பு பிட்டும் ஒரே மதிப்பாக இருக்கும். எனவே, பெரு மதிப்பு பிட்டை அப்படியே எழுதவும்.

1 0 1 1 இருநிலை எண்
↓
1 Gray குறியீடு

படி 2: பெரு மதிப்பு பிட்டை பக்கத்திலுள்ள பிட்டுடன் கூட்டவும்.

1 + 0 1 1 இருநிலை எண்
↓
1 1 Gray குறியீடு

படி 3: இரண்டாவது பிட்டை மூன்றாவது பிட்டுடன் கூட்டவும்.

1 0+ 1 1 இருநிலை எண்
↓
1 1 1 Gray குறியீடு

படி 4: மூன்றாவது பிட்டை நான்காவது பிட்டுடன் கூட்டவும். மீதி (Carry) வந்தால் அதை விட்டுவிட வேண்டும்.

1 0 1+ 1 இருநிலை எண்
↓
1 1 1 0 Gray குறியீடு

∴ $(1011)_2 = (1110)_G$

இதில் 'G' என்பது Gray குறியீடைக் குறிக்கிறது.

7.7.5 Gray குறியீடு – இருநிலை எண் மாற்றம்

கொடுக்கப்பட்ட Gray குறியீடு எண்ணை அதற்கு இணையான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்கு கீழ்காணும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. இருநிலை எண்ணின் பெரு மதிப்பு பிட்டும் (பெரு மதிப்பு பிட்டும்), Gray குறியீடின் பெருமதிப்பு பிட்டும் (பெரு மதிப்பு பிட்டும்) ஒரே மதிப்பாக இருக்கும்.
2. கிடைக்கப் பெறுகின்ற இருநிலை எண்ணின் பெரு மதிப்பு பிட்டுடன் Gray குறியீடின் அடுத்த பிட்டை கூட்ட வேண்டும். இப்படியாக, ஒவ்வொரு முறையும் கிடைக்கப்பெறுகின்ற இருநிலை எண்ணின் பிட்டை அடுத்தடுத்துள்ள Gray குறியீடு பிட்டுடன் கூட்ட வேண்டும். கூட்டும் போது மீதி (Carry) வந்தால் விட்டு விட வேண்டும்.

உதாரணம்: Gray குறியீடு 1110–வை அதற்கு இணையான இருநிலை எண்ணாக மாற்றவும்

படி 1: இருநிலை எண் மற்றும் Gray குறியீடின் பெரு மதிப்பு பிட் (MSB) ஒரே மதிப்பாக இருக்க வேண்டும்.

1 1 1 0 Gray குறியீடு
↓
1 இருநிலை எண்

படி 2: கிடைக்கப்பெற்ற இருநிலை எண் பிட்டை (1) அடுத்துள்ள Gray குறியீடின் பிட்டுடன் (1) கூட்ட வேண்டும்.

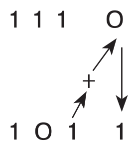
1 1 1 0 Gray குறியீடு
+
1 0 இருநிலை எண்

படி 3: இரண்டாவது பிட்டை மூன்றாவது பிட்டுடன் கூட்டவும்.

1 1 1 0 Gray குறியீடு
+
1 0 1 இருநிலை எண்

படி 4: மூன்றாவது பிட்டை நான்காவது பிட்டுடன் கூட்டவும். மீதி (carry) வந்தால் அதை விட்டுவிட வேண்டும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 101 12/29/2022 5:01:00 PM



$\therefore (1110)_G = (1011)_2$

இதில் 'G' என்பது Gray குறியீடைக் குறிக்கிறது

7.8 இலக்கவகை மின்னணுவியலின் நன்மைகளும், தீமைகளும்

7.8.1 நன்மைகள்

1. வடிவமைப்பது எளிது
2. சிறந்த துல்லியத்தைக் கொடுக்கக் கூடியது
3. நம்பத்தகுந்தது
4. நிரல்படுத்தக்கூடியது
5. சீரற்ற செயல்பாடுகளில் எளிதாக கணக்கிடக் கூடியது.

7.8.2 தீமைகள்

1. வடிவமைக்கும் செலவு அதிகம்
2. உலக நடப்புகளில் அனலாக் முறை உள்ளதால் அவற்றை இலக்கவகை முறைக்கு மாற்ற வேண்டியுள்ளது.
3. முதன்முறை பயன்படுத்தும்போது சிறு பிழை ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு உண்டு.

கற்றல் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. ஒப்புமை சமிக்ஞைகளுக்கும், இலக்கவகை சமிக்ஞைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
2. ஒரு எண் முறையிலிருந்து மற்றொரு எண் முறைக்கு மாற்றம் செய்யப்படுவது பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. அடிப்படை இலக்கவகை மின்சுற்றுப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
4. எளிய இலக்கவகை மின்சுற்றை அமைப்பது மற்றும் சோதனை செய்வது பற்றி தெரிந்து கொள்ளலாம்.

அருஞ்சொற் பொருள்

வ. எண்	சொற்கள்	விளக்கம்
1	இரும தசமக் குறியீடு(BCD)	நான்கு இலக்க இருநிலை எண் முறை – தசம எண்களுக்கு இணையான எண் மதிப்பைக் கொண்ட அமைப்பு
2	இருநிலை எண் முறை	0, 1 ஆகிய இரண்டு இலக்கங்களைக் கொண்ட எண் முறை
3	இலக்க வகை	0,1 ஆகிய இலக்கங்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுவது
4	சிறு மதிப்பு பிட்	இருநிலை எண் தொடரில் முதல் இலக்கம் (வலது பக்கத்திலிருந்து)
5	பெரு மதிப்பு பிட்	இருநிலை எண் தொடரில் இறுதி இலக்கம் (இடது ஓரம்)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP07_2022.indd 102 12/29/2022 5:01:00 PM

வினாக்கள்

பகுதி அ

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1 மதிப்பெண்

1. இலக்கவகை சமிக்ஞையில் உள்ள நிலைகளின் எண்ணிக்கை
   அ) ஒன்று ஆ) இரண்டு
   இ) எட்டு ஈ) பத்து

2. ஒரு சைன் அலை என்பது
   அ) இலக்கவகை அலை
   இ) இலக்கவகை அலை மற்றும் ஒப்புமை அலை
   ஆ) ஒப்புமை அலை
   ஈ) இலக்கவகை அலை அல்லது ஒப்புமை அலை

3. கணினி நினைவகத்தில் ஒரு கிலோ பைட் என்பது .... பைட்
   அ) 1000 ஆ) 1024 இ) 2000 ஈ) 3024

4. எண்ணிலை எண் முறையில் உள்ள நிலைகளின் எண்ணிக்கை
   அ) 10 ஆ) 2 இ) 8 ஈ) 16

5. பின்வரும் எண்களில் எந்த எண் எண்ணிலை எண் அல்ல?
   அ) 56 ஆ) 32 இ) 43 ஈ) 86

6. 15 என்ற பதின்ம எண்ணை இருநிலைஎண் முறையில் மாற்றும் போது ....
   அ) 11111 ஆ) 1000 இ) 1110 ஈ) 1100

7. 10101_2 இரு நிலை எண்ணிற்கு இணையான பதின்ம எண் ....
   அ) 13 ஆ) 19 இ) 21 ஈ) 23

8. 19 என்ற பதின்ம எண்ணை எண்ணிலை எண் முறையில் மாற்றும் போது ....
   அ) 21 ஆ) 23 இ) 25 ஈ) 22

9. 0010_2 என்ற எண்ணின் 1–ன் நிரப்பு எண் ....
   அ) 0010 ஆ) 1101
   இ) 0111 ஈ) 1111

10. 1110_2 என்ற எண்ணின் 2–ன் நிரப்பு எண் ....
   அ) 0010 ஆ) 1101
   இ) 0111 ஈ) 1111

பகுதி – ஆ

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்

3 மதிப்பெண்

1. வரையறு – இலக்க வகை மின்னணுவியல்
2. இருநிலை எண் முறை என்றால் என்ன?
3. இலக்க வகை சமிக்ஞை என்றால் என்ன? உதாரணம் தருக.
4. பழின்ம எண் 18ஐ இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.
5. பதின்ம எண் 96ஐ எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுக.
6. பதின்ம எண் 228ஐ பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுக.
7. இலக்க வகை முறை ஏன் நம்பகத் தன்மையா–னது ?
8. இருநிலை குறியீடுகளின் பெயர்களை எழுதுக
9. வரையறு – Gray குறியீடு
10. 1101_2 என்ற இரு இலை எண்ணை பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

பகுதி – இ

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் **5 மதிப்பெண்**

1. ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை சமிக்ஞைகள் பற்றி விவரி.
2. இருநிலை எண் முறை பற்றி விளக்குக.
3. இலக்கவகை மின்னனுவியலின் நிறைகளையும் குறைகளையும் எழுதுக.
4. Gray குறியீடு 1110–என்ற எண்ணிற்கு இணையாக இருநிலை எண்ணாக மாற்றவும்

பகுதி – ஈ

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிக்கவும் **10 மதிப்பெண்**

1. இரு நிலை குறியீடுகள் (Binary) பற்றி விவரிக்கவும்
2. எண் முறைகள் (Number Systems) பற்றி விவரிக்கவும்

விடைகள்

1) ஆ	2) அ	3) ஆ	4) இ	5) ஈ
6) அ	7) இ	8) ஆ	9) ஆ	10) ஈ

இலக்கவகை கணினி அடிப்படைகள்

(Fundamentals of Digital Computers)

பாடம் 8

ZV6OU

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. கணினி தோன்றிய விதம் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. இலக்க வகை கணினியின் வளர்ச்சியைக் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் மொழிகளின் தேவை குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. கணினியின் இரு முக்கிய சொல்லாடல்கள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
5. கணினியின் மையச் செயலகத்தின் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.

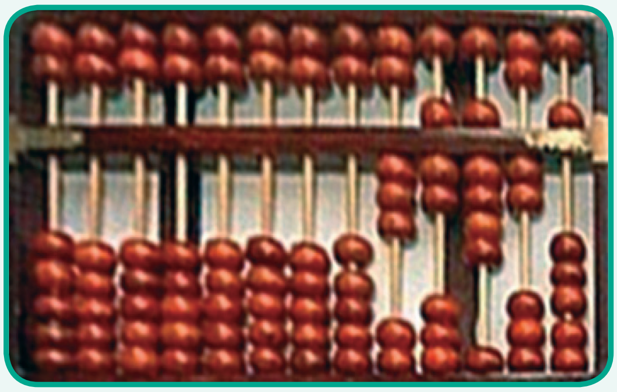
8.1 இலக்கவகை (டிஜிட்டல்) கணினி – அடிப்படைகள் (FUNDAMENTAL OF DIGITAL COMPUTER)

8.1.1 அறிமுகம்

கம்யூட்டர் – கணினி! இன்று இதைவிட ஓர் வசீகரமான வார்த்தை வேறு இல்லை என்றுதான் கூற வேண்டும். பரந்து விரிந்த இந்த உலகம் கணினியின் வரவால் நம் கைக்குள் வந்துவிட்டதாக ஓர் உணர்வு. உலகத்தின் எம்மூலையில் எந்நிகழ்வு நடந்தாலும் வலைதளம் மூலம் அதை அறிந்து கொள்ள, பார்த்து இன்புற, கேட்டு இரசிக்க.. இன்னும் நாம் இருக்கின்ற இடத்திலிருந்தே இந்த உலகத்தைக் காண அனைத்துக்கும் மேலாக நமக்கு ஓர் அடிமையாய்ப் பணியாற்றப் படைக்கப்பட்டதுதான் இந்தக் கணினி.

8.1.2 கணினி பிறப்பின் வரலாறு

மனிதன் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே சில கணக்கீடுகளை வரையறுக்கப் பல முறைகளைக் கையாண்டு வந்தான். எண்கள் உருவாக்கப்பட்ட பிறகு இதன் வேகம் சற்று அதிகரித்தது. மனிதனால் முதன் முதலில் உருவாக்கப்பட்ட கணக்கிடும் கருவி "அபாகஸ்" (ABACUS) என்னும் மணிச்சட்டம்.



படம் 8.1 மணிச்சட்டம்

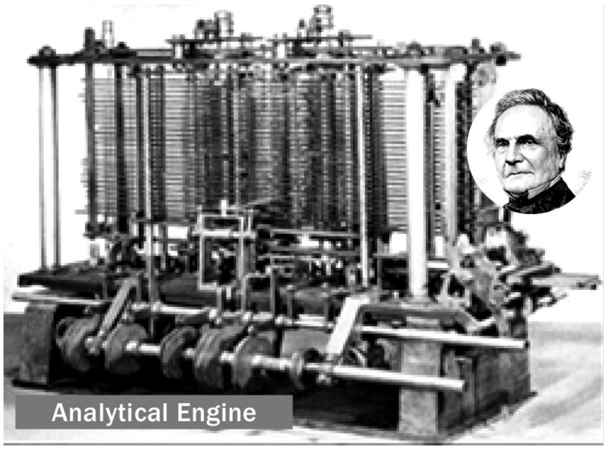
இது சீனர்களால் உருவாக்கப்பட்டது எனக் கூறப்படுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து பல கணக்கீட்டுக் கருவிகள் (Slide Rules, Pascal calculating Machine, Nappier Bones, போன்றவை) மேற்கத்திய நாட்டு விஞ்ஞானிகளால் உருவாக்கப்பட்டது.

இவற்றில் மிக முக்கியமானது இங்கிலாந்து நாட்டின் கணித மேதை சார்லஸ் பேபேஜ் (1791–1871) அவர்கள் உருவாக்கிய பகுமுறை பகுப்பான் (Analytical Engine) என்ற இயந்திரவியல் சாதனம்.

இது பற்சக்கரங்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட சாதனம். ஒவ்வொரு பல் நகரும் போது ஒவ்வொரு எண் நகர்வதாக அமைக்கப்பட்டது. இதன் செயல்பாட்டை மிக எளிமையாகப் புரிந்து கொள்ள சிறந்த எடுத்துக்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 104 12/29/2022 5:02:02 PM

காட்டு, வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் வேகம் காட்டுக் கருவி (Speedo meter) ஆகும்.



படம் 8.2 பகுமுறை பகுப்பான்

இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டது தான் கணிப்பான் (Calculator). கணிப்பானின் வளர்ச்சி அடைந்த நிலைதான் கணினி. சொல்லப்போனால் கணிப்பான் என்பது சிறிய கணக்கிடும் கருவி என்றும், கணினி என்பது பெரிய கணக்கிடும் கருவி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

> கணிப்பான் சிறியதாக இருப்பதால் சிறிய கணக்கிடும் கருவியா...?
> கணிணி பெரியதாக இருப்பதால் பெரிய கணக்கிடும் கருவியா...?

கணினியைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளத் துவங்கும் முன் இரண்டு முக்கியமான கருத்துக்களை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

அடிப்படையில் கணினி ஒரு முட்டாள். அதற்கு எதுவும் தெரியாது.

> i) கணினிக்குச் சுயமாகச் சிந்திக்கத் தெரியாது... ஏன், என்ன, எதற்கு என்று கேள்வி கேட்கத் தெரியாது...
> ii) கணினி தவறே செய்யாது... (நாம் தவறு செய்தால்தான்...)

உதாரணமாக 2,3 என்ற எண்களைக் கூட்ட வேண்டுமென்றால்... 2+3 = ↵ என்ற பொத்தான்–களை அழுத்தினால் விடை கிடைக்குமா? என்றால், நிச்சயம் கிடைக்காது. ஏனென்றால் கணினிக்கு 2 என்ற எண் குறித்தோ 3 என்ற எண் குறித்தோ தெரியாது. ஒரு குழந்தைக்குச் சொல்வது போல் சொல்ல வேண்டும்.

2–ஐ மனதில் வைத்துக் கொள்., மூன்று விரல் விடு... என்று எப்படி நாம் ஒன்றாம் வகுப்பு படிக்கும் போது... சொல்லிக் கொடுத்தார்களோ அதுபோல்... கணினிக்கும் நாம் சொல்லித் தர வேண்டும். எவ்வாறெனில்..,

```
A = 2
B = 3
C = A + B
PRINT C
END
```

நினைவக முகவரிகள்

1. A = 2 ... என்றால், '2' என்கிற எண்ணை 'A' என்கிற நினைவக முகவரிகள் (Memory) வை என்று நாம் கணினிக்குக் கட்டளை இடுகிறோம்.
2. B = 3 ... என்றால், '3' என்கிற எண்ணை 'B' என்கிற நினைவக முகவரிகள் வை என்று நாம் கணினிக்குக் கட்டளை இடுகிறோம்.
3. C = A + B ... என்றால், A + B – ன் கூட்டுத் தொகையை 'C' என்கிற நினைவக முகவ–ரிகள் வை, என்று பொருள்.

(கூட்டல் போன்ற செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளக் கணினியில் தனி அமைப்பு உள்ளது. அது குறித்துப் பின்னர் பார்ப்போம்).

தற்போது நமக்குத் தேவையான செயல்பாடு நடந்து விட்டது, விடை எங்கு, எந்த நினைவக முகவரிகள் உள்ளது என்பதும் தெரிகிறது. ஆகவே அதைத் திரையில் காட்ட "PRINT C" என்ற கட்டளை பயன்படுத்தப்படுகிறது. தற்போது விடை திரையில் காட்டப்படும். சொல்லப்போனால் "PRINT" என்ற வார்த்தை மட்டும் புதியது. "END" என்ற வார்த்தை செயல்பாடு முடிந்து விட்டது என்பதைக் குறிக்கிறது.

இதுதான் கணிப்பானுக்கும் (Calculator) கணினிக்கும் உள்ள முதல் வேறுபாடு மற்றும் அனுகூலம்..

இதைவிட இன்னும் ஓர் பெரிய வேறுபாடும், அனுகூலமும் உள்ளது. அதைப் பின்னர்ப் பார்ப்போம்.

தற்போது இந்தக் கணினியின் பரிணாம வளர்ச்சிப் பற்றிக் காண்போம்.

www.tnschoolbooks.in

8.2. கணினியின் தலைமுறைகள்: (GENERATION OF COMPUTER)

No.	தலைமுறை	பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய சாதனங்கள்	தகுதிகள் / குறைபாடுகள்
1	முதல் தலைமுறை கணினி (1940 – 56) ENIAC	Vacuum tube	• அளவில் பெரியது • (20' நீளம் X 20' அகலம்) • அதிக வெப்பத்தால் பழுது ஏற்பட்டது. • இயந்திர மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது.
	First Generation Computers – ENIAC , EDVAC , UNIVAC 1 ENIAC weighed about 27 tons, size 8 feet × 100 feet × 3 feet and consumed around 150 watts of power		
2	இராண்டாம் தலைமுறை கணினி (1956 – 63)	Transistors	• அளவில் சிறியதானது • குறைந்த அளவு வெப்பம் ஏற்பட்டது. • குறைந்த மின்சக்தி தேவைப்பட்டது. • இயந்திர மொழி மற்றும் அசம்ப்ளி மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது.
	Second Generation Computers IBM 1401, IBM 1620, UNIVAC 1108		
3	மூன்றாம் தலைமுறை கணினி (1964 – 71)	Integrated Circuits (IC)	• அளவில் சிறியதாக, செயல்பாட்டில் வேகம் கொண்டதாக, நம்பகத்தன்மை மிக்கதாக • குறைந்த மின்சக்தி செலவு • உயர்மட்ட மொழி
	Third Generation Computers IBM 360 series, Honeywell 6000 series		
4.	நான்காம் தலைமுறை கணினி (1971 க்கு மேல்)	Microprocessor Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI)	• அளவில் மிகச் சிறியதாக, அதிவேக செயல்பாடு • மடிக்கணினி உருவாக்கப்பட வாய்ப்பு
5.	ஐந்தாம் தலைமுறை கணினி (1980 க்கு மேல்)	Ultra Large Scale Integration (ULSI)	• செயற்கை நுண்ணறிவு • மிகச்சிக்கலான கணக்கீடுகளுக்கும் தீர்வு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 106 12/29/2022 5:02:03 PM

8.3 கணினி மொழிகள் மொழிகள் (LANGUAGES)

அறிந்து கொள்க..

கணினிக்கு மொழி அவசியமா?

'ஒரு மனிதன் இன்னொரு மனிதனோடு உரையாடுவதற்கு எப்படி மொழியானது அவசியம் தேவையோ, அது போலவே நாம் கணினியோடு உறவாட ஓர் மொழியானது அவசியம் தேவை'.

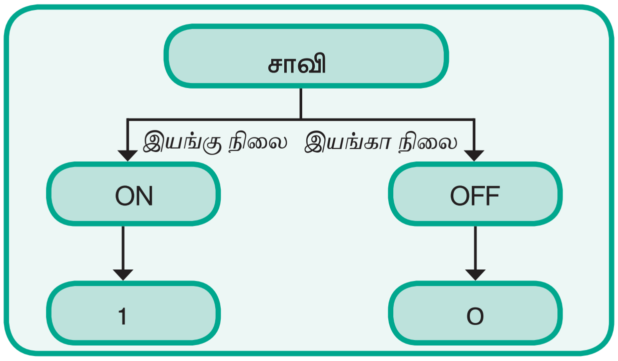
மொழிகளின் தலைமுறை : (Generation of computers)

I முதலாம் தலைமுறை மொழி: (I – generation language) இயந்திர மொழி (Machine language – Low level language)

கணினி என்பது ஓர் மின்சார இயந்திரம். ஆகையால், இதனை 'மின்சார மொழி' என்றும் கூறலாம். மின்சார மொழி என்றால் என்ன? இதில் எத்தனை எழுத்துக்கள் உள்ளது? இது குறித்து அறிந்து கொள்ள.. (உதாரணமாக) ஒரு சாவியை(சுவிட்சை) எடுத்துக் கொள்ளலாம். ஒரு சாவியை எத்தனை விதத்தில் செயல்படுத்தலாம்?

ஓர் சாவியைக் இரண்டு நிலைகளில் மட்டுமே இயக்க முடியும்.

1– மின்சாரம் இருக்கின்ற நிலையையும், 0–மின்சாரம் இல்லாத நிலையினையும் குறிக்கும். மின்சார மொழி இந்த இரண்டு நிலைகளை மட்டும் கொண்டது.



இந்த இரண்டு நிலைகளைத்தான் நேரடி மின் குறியீடுகள் (Direct Electrical notations) என்கிறோம்.

ஆக 1, 0 ஆகிய இந்த இரு எண்கள் மட்டுமே இந்த இயந்திர மொழியில் பயன்படுத்த முடியும். இதனைப் பயன்படுத்தித்தான் அனைத்து எண்களும், எழுத்துக்களும் முதல் தலைமுறை கணினியில் கொண்டு வர முடிந்தது.

இக்குறியீடுகளை அல்லது மதிப்புகளைத் தவிர முதல் தலைமுறை கணினியில் வேறு எதுவும் தர முடியாது. இவை இந்த இரண்டு இலக்கங்களை (0,1) மட்டுமே கொண்டிருப்பதால், இதை 'இருநிலை' (Binary) என்கிறோம். ஆக இயந்திர மொழியை 'இருநிலை மொழி' (Binary Language) என்றும் அழைக்கலாம். ஏனென்றால் 'Bi' – என்றால் இரண்டு என்று அர்த்தம். இம்முறை மிகவும் சிரமமாக இருந்த காரணத்தால், அடுத்த கட்ட மொழி உருவாக்கப்பட்டது.

தசம எண்	இயந்திர மொழி
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101

II – இரண்டாம் தலைமுறை மொழி: (II – generation language)

இது சுருக்க மொழி (Assembly language) என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் எண்களும் பயன்படுத்தலாம், எழுத்துகளும் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் எழுத்துக்கள் வார்த்தைகளின் சுருக்கங்களாக மட்டுமே இருக்க வேண்டும்.

ஏனென்றால்,

அன்றைய கணினியின் 'மூளை' ஓர் சிறு குழந்தையின் மூளை போன்றது...

ஒரு 3 வயது குழந்தைக்கு நாம் எவ்வாறு CAT, RAT, BAT, BALL என்று சிறு, சிறு வார்த்தைகளாக சொல்லித் தருவது போல், வார்த்தைகளின் சுருக்கங்களாக மட்டுமே தர முடியும்.

எ.கா

ADDITION – 'ADD'

SUBTRACTION – 'SUB'

MULTIPLICATION – 'MUL'

DIVISION – 'DIV'

இது போன்று இரண்டு (அ) மூன்று எழுத்துக்களைக் கொண்ட வார்த்தைகளாக மட்டுமே இருக்க வேண்டும். மூன்று அல்லது நான்கு எழுத்துக்களுக்கு

மேல் உள்ள அனைத்து வார்த்தைகளையும் இது போல் சுருக்கித்தான் பயன்படுத்த முடியும். சாதாரணமாக வார்த்தைகளின் சுருக்கங்கள் (abbreviation) அனைத்தையும் நினைவில் வைத்துக் கொள்வது கடினம். மேலும் வார்த்தைகளின் சுருக்கத்திற்கு அர்த்தம் கிடையாது.

ஆகவே இதுவும் மிகச் சிரமமாக இருந்த காரணத்தினால், இம் மொழியினைப் பலர் கற்கவோ, பயன்படுத்தவோ இயலவில்லை.

மூன்றாம் தலைமுறை மொழி : (III – Generation language)

மூன்றாம் தலைமுறை மொழி – உயர்மட்ட மொழி (High Level Language– HLL) என அழைக்கப்படுகிறது. இதில்...,

BASIC, FORTRAN, COBOL. PASCAL, 'C', PROLOG, ALGOL, C++, JAVA, LISP... போன்ற ஆயிரக்கணக்கான மொழிகள் உள்ளன.

முதல் இரண்டு தலைமுறையை விட இதில் என்ன முன்னேற்றம், எளிமை உள்ளது?

இதில் கணினிக்குத் தரப்பட வேண்டிய கட்டளைகள் அனைத்தையும் சாதாரண ஆங்கில வாக்கியங்களில் எழுதுவது போல எழுதலாம்.

எ.கா:–

IF AGE >18 ALLOW THE PERSON TO VOTE.

மேலே தரப்பட்டுள்ள வாக்கியத்தின் அர்த்தம் என்ன?

18 வயதிற்கு மேல் உள்ளவர்களை ஓட்டுப் போட அனுமதிக்கலாம்.

மேலே தரப்பட்டுள்ள வாக்கியம் குறித்துச் சிறிது ஆங்கிலம் தெரிந்த எவரும் புரிந்து அர்த்தம் கூறுவர். தற்போது இந்த வாக்கியம் ஓர் கணினிமொழி வாக்கியம் என்றால், நம்புவீர்களா! ஆம் மாணவர்களே இது 'COBOL' என்கிற மூன்றாம் தலைமுறை கணினி மொழியில் எழுதப்படும் வாக்கியம்.

இப்படியாக இது 'COBOL' மொழியில் மட்டுமல்லாமல், மூன்றாம் தலைமுறை மொழியில் உள்ள அனைத்து மொழிகளிலும் இதுபோலவே சாதாரண ஆங்கிலச் சொற்றொடர்களாக நாம் கணினிக்குக் கட்டளைகள் தரலாம். எனவே மூன்றாம் தலைமுறை மொழிதான் எளிதாக உள்ளது. ஆதலால் இந்த மூன்றாம் தலைமுறை மொழிகளின் வரவிற்குப் பிறகுதான், சாதாரண மக்களும் கணினி குறித்துப் படிக்கவும், அதனை இயக்கவும் ஆரம்பித்தனர். இதனையும் கடந்து நான்காம் தலைமுறை மொழி உருவாக்கப்பட்டது.

நான்காம் தலைமுறை மொழி: (IV Generation Language):

இந்த மொழிகள் பயன்பாட்டு மொழிகள் (Application Languages) என அழைக்கப்படுகின்றன. இதில்,

Foxbase, Foxpro, Excell, MS – WORD, POWER POINT, ACCESS, ORACLE போன்ற பல மொழிகள் உள்ளது.

மூன்றாம் தலைமுறை மொழியே எளிமையாகி விட்ட நிலையில்., அதனை விட இதில் என்ன எளிமை? .. புதுமை..?

சாதாரணமாக நம் மனதில் ஓர் கேள்வி எழலாம். இவ்வளவு பெரிய இந்தக் கணினியை ஓர் சாதாரணமாகக் கணிப்பான் போல் பயன்படுத்த முடியாதா? நேரடியாகச் சில எண்களைக் கூட்ட, கழிக்க, வகுக்க.. இது போன்று செய்ய இயலாதா?..

முடியும்..

உதாரணமாக: 10, 20 எண்களைக் கூட்டும் வேலையைச் செய்வதாகக் கொள்வோம். நான்காம் தலைமுறை மொழிகளில் ஒன்றான Foxpro மொழிக்குள் சென்று *?10 + 20* என்று கொடுத்து விசைப்பலகையின் 'Enter' பொத்தானைத் தட்டினால் 30 என்ற விடை வரும்.

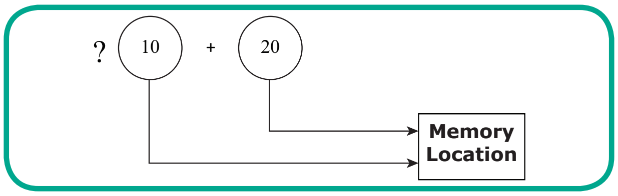
இது போலவே மூன்றாம் தலைமுறை மொழியான COBOL மொழியில் மேலுள்ளவாறு கொடுத்தால் விடை கிடைக்காது. ஏனென்றால் கணினிக்கு 10, 20 குறித்து எதுவும் தெரியாது.

பின் நான்காம் தலைமுறை மொழியில் எப்படிச் சாத்தியமானது? இங்கும் இது நேரடியாகச் சாத்தியமில்லை.

நினைவில் கொள்க: நாம் கணினிக்கு எது கொடுத்தாலும் அது ஓர் நினைவக முகவரியில் தரப்படவேண்டும்.

என்வே Foxpro மொழிக்குள் சென்று கேள்விக்குறி (?) தந்த பின் எந்த ஓர் எண் தரப்பட்டாலும், அது படம் 8.3ல் காட்டியுள்ளது போல் ஓர் நினைவக முகவரிக்கு சென்று விடும். ஆதலால் 30 என விடை கிடைக்கிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 108 12/29/2022 5:02:05 PM



படம் 8.3

செயலாக்கத்திற்குத் தேவையான பாதி கட்டளைகள் (நினைவக முகவரிக்கு சொல்லப்படுகின்ற வேலைகள்) Foxpro மொழிக்குள்ளேயே தரப்பட்டு விடுவதால், மீதி பாதி கட்டளைகள் கொடுத்தால் போதும்.

ஆனால் மூன்றாம் தலைமுறை மொழிகளில் அனைத்துக் கட்டளைகளும் நாம் தான் தர வேண்டும்.

இன்னும் இது குறித்துத் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள நான்காம் தலைமுறை மொழிக்கும்– மூன்றாம் தலைமுறை மொழிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் குறித்துப் பார்ப்போம்.

மூன்றாம் தலைமுறை மொழியில் எவ்விதச் செயல்பாடுகளும் ஒரு நிரல் (program) எழுதுவதன் மூலமாகத்தான் செயல்படுத்த முடியும். ஆனால் நான்காம் தலைமுறை மொழியில் (நேரடியாக) சில வேலைகளை நிரல் எழுதாமலே செயல்படுத்த முடியும். ஆக நிரல் எழுதாமலே நான்காம் தலைமுறை மொழிகளை நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதால், இது பயன்பாட்டு மொழிகள் (அ) தொகுப்புகள் எனப்படுகிறது.

8.4 கணினியின் முக்கிய பாகங்கள்

(i) விசைப்பலகை (Keyboard)

இது நாம் கணினிக்குள் என்ன தர வேண்டும் என்று விரும்புகிறோமோ அவையனைத்தையும் (கட்டளைகள்) இதன் மூலம் தரலாம்.

(ii) சுட்டி (Mouse)

இதன் மூலமும் நாம் கணினிக்குச் செயல்பாட்டு கட்டளைகளைத் தரலாம்.

(iii) திரையகம் (Monitor)

இது நாம் கணினிக்குள் என்ன தருகிறோம், அது என்ன பதில் தருகிறது என்பதைக் காட்டும் திரை.

மையச்செயலகம் (CPU)

இதுதான் நாம் தரும் அனைத்துக் கட்டளைகளையும் செயல்படுத்தும் பாகம். எனவே இது கணினியின் மூளை மற்றும் இதயம் போன்றது. மற்ற பாகங்கள் (விசைப்பலகை, சுட்டி, திரையகம்) மனிதரின் கை, கால் போன்றது.

8.4.1 கணினியின் வன்பொருள் சாதனங்கள்: (Hardware parts of Computer)

வன்பொருள் என்றால் என்ன? கணினியைப் பொருத்தவரை நம் கண்ணிற்கு எந்தப் பொருட்களெல்லாம் தெரிகிறதோ அவை வன்பொருட்கள் ஆகும்.

எ.கா: KEYBOARD, CPU, VDU..., அதற்குள் இருக்கும் மின்னணு சாதனங்கள் முதல், சிறு மரையாணி வரை அனைத்துப் பொருட்களும் வன்பொருட்களே.

8.4.2 கணினியின்–மென்பொருள் சாதனங்கள்

- கணினியைப் பொருத்தமட்டில் நம் கண்ணிற்குத் தெரியாதது எதுவோ அது மென்பொருளாகும்.

எ.கா: அனைத்து மொழிகள், நிரல்கள் மற்றும் நாம் கணினிக்குத் தரும் ஒவ்வொரு கட்டளையும் மென்பொருள்தான்.

8.5 கணினியின் பாகங்கள் வகைப்படுத்துதல்

கணினியில் பயன்படும் சாதனங்களை அவற்றின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. உள்ளீடு சாதனங்கள் (Input Devices)
2. வெளியீடு சாதனங்கள் (Output Devices)
3. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்கள் (Both Input and Output Devices)

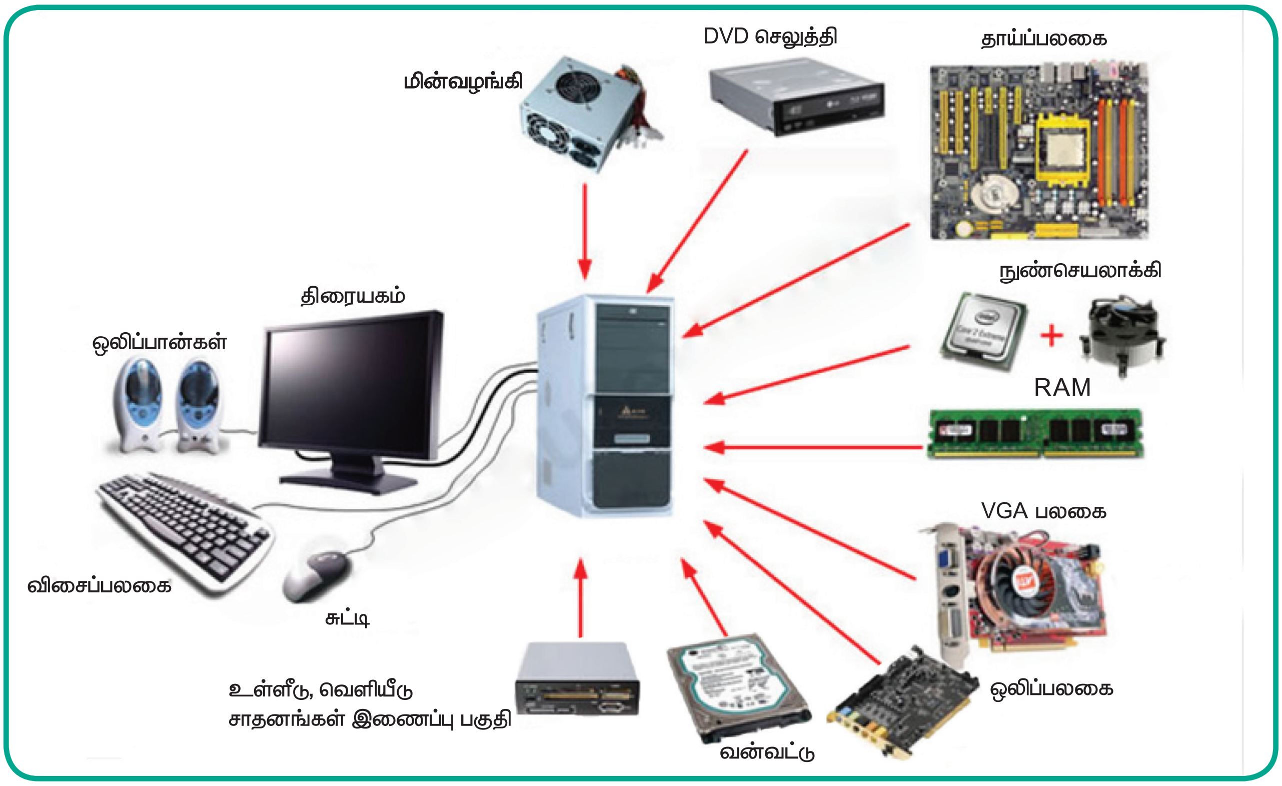
உள்ளீடு சாதனங்கள் (Input Devices)

1. விசைப்பலகை (Keyboard)
2. சுட்டி (Mouse)
3. ஒளிப் பேனா (Light Pen)

வெளியீடு சாதனங்கள் (Output Devices)

1. திரையகம் (VDU)
2. அச்சுப்பொறி (Printer)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 109 12/29/2022 5:02:05 PM



படம் 8.4 வன்பொருட்களின் பகுதிகள்

உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்கள் (Both Input and Output Devices)

1. தொடு திரையகம் (Touch Screen)
2. குறுவட்டு (CD)
3. நினைவக அட்டை (Memory card)
4. வன்வட்டு (Hard disk)
5. பென் டிரைவ் (Pen drive)

இது வரை கணினியின் உபகரணங்கள் பற்றிக் பார்த்தோம். இனிதான் கணினியின் செயல்பாடு குறித்துப் பார்க்கப் போகிறோம்.

8.6 கணினி வகைகள்

கணினிகள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. வேலை செய்யும் முறையின் அடிப்படையில் (தொழில்நுட்பம்)
2. செயல்திறன் (அளவு) மற்றும் நினைவகத்தின் அடிப்படையில்

வேலை செய்யும் முறையின் அடிப்படையில் கணினியானது மூன்று வகைகளாக உள்ளது. இது படம் 8.5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. ஒப்புமை கணினி (Analog Computer)
2. விளக்க வகை கணினி (Digital Computer)
3. கலப்புக் கணினி (Hybrid Computer) (கலப்புக் கணினி எடுத்துச் செல்ல எளிதானது – அதாவது, மடிக்கணினி)

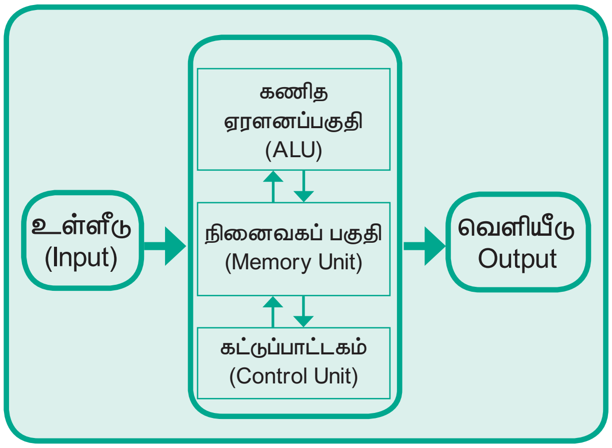
படம் 8.5 கணினி வகைகள்–செயல்படும் தன்மை மற்றும் தொழில்நுட்ப அடிப்படையில்

படம் 8.6 கணினி வகைகள்–நினைவகம் மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படையில்

செயல்திறன் (அளவு) மற்றும் நினைவகத்தின் அடிப்படையில் – படம் 8.9.– இல் காட்டபட்டுள்ளது.

1. நுண் கணினி (Micro Computer)
2. சிறு கணினி (Mini Computer)
3. பெருமுகக் கணினி (Main Frame Computer)
4. மீத்திறன் கணினி (Super Computer)

8.7 மையச் செயலகத்தின் முக்கியப் பகுதிகள்: (MAJOR DIVISONS OF CPU)



படம் 8.7 மையச் செயலகத்தின் பகுதிகள்

கணினியின் மையச்செயலகம் மூன்று முக்கியப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. கணித ஏரளனப்பகுதி (ALU)
2. நினைவகப் பகுதி (MEMORY UNIT)
3. கட்டுப்பாட்டகம் (CONTROL UNIT)

8.7.1 கணித ஏரளனச் செயலகம் (ALU→Arithmetic Logic Unit)

இதில் கணிதச் செயல்பாடுகள் (Arithmetic Operations) என்றால், எண்களைப் பயன்படுத்திச் செயல்படுத்தப்படும் கணக்கீடுகள் ஆகும். பொதுவாக சொன்னால் கணினியில் மேற்கொள்ளப்படும் அனைத்து விதமான கணக்கீடுகளும் கணிதச் செயல்பாடுகள் (Arithmetic Operations) என்று தான் அழைக்கப்படும். இச்செயல்பாடு (எ.கா: கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல்..) கணிப்பான் செயல்பாடு போலவே...

ஏரளனம் (Logic) → என்பது என்ன... மாணவர்களே இதில்தான் கணினி என்ற வார்த்தையின் சிறப்பம்சம் அடங்கியுள்ளது. இது குறித்துச் சற்று வித்தியாசமாகப் பார்போம்.

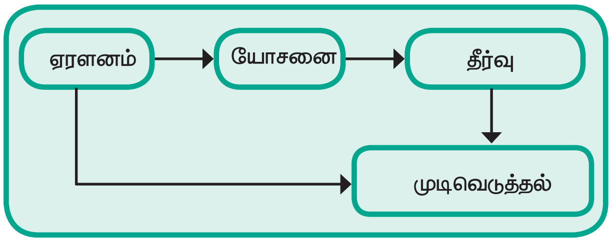
மாணவர்களே.... நீங்கள் வசிக்கும் உங்கள் பகுதியில் நீண்ட நாள் தீர்க்கப்படாமல் இருக்கும் ஓர் பிரச்சனை உள்ளது. இதை நீங்களே உங்கள் திறமையைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பது என முடிவெடுக்கிறீர்கள்... இதற்கு முதற்கட்டமாய் நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?.

முதலில் அப்பிரச்சனை குறித்து விவாதிப்பீர்கள். அப்போது ஒவ்வொருவரும் ஒவ்வொரு கருத்து சொல்வார்கள். இந்தக் கருத்து என்பது அப்பிரச்சனையைத் தீர்ப்பதற்கு உண்டான யோசனையாக இருக்கும். உதாரணமாக உங்கள் நண்பர்கள் 10 நபர்கள் இவ்விவாதத்தில் கலந்து கொள்வதாகக் கொள்வோம்.

10 நபர்களும் அவரவருக்குத் தோன்றும் யோசனைகளைக் கூறுவர்.

இந்த ஒவ்வொரு யோசனையுமே அப்பிரச்–சனைக்குரிய தீர்வாக இருக்கலாம். இருந்தாலும் 10 யோசனைகளையும் எடுத்துக் கொள்ள முடியுமா? முடியாது.. அதில் ஏதாவது ஒன்றைத்தான் 'முடிவாக' (தீர்வாக) நம்மால் எடுத்துக்கொள்ள முடியும்.

இதைக் கீழ்க்கண்ட படம் தெளிவாக விளக்குகிறது.



படம் 8.8 முடிவெடுத்தலின் விளக்கம்

இதன்படி ஏரளனம் (Logic) என்றால் – யோசனை(idea). யோசனை என்பது– பிரச்சனைக்கான தீர்வு (Solution). தீர்வு (solution) என்பது முடிவெடுத்தல் (Taking decision).

ஆக.. ஏரளணம் (Logic) என்றால், முடிவெடுத்தல் (Taking decision)–முடிவெடுக்கும் திறன் என்பதாகும்.

முடிவெடுக்கும் திறன் (Logic capability)...

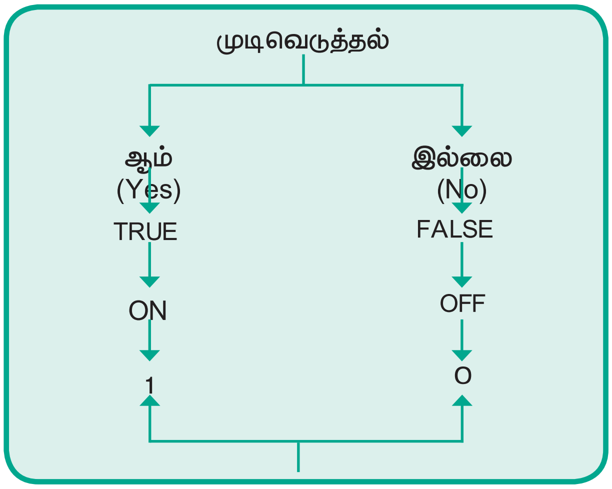
அடிப்படையில் எதுவுமே தெரியாத, சுயமாக சிந்திக்க இயலாத இந்தக் கணினி முடிவெடுக்குமா?...

முடிவெடுக்கும் திறன் எப்படி இதற்கு வந்தது?

சற்றுச் சிந்திப்போம்... சாதாரணமாக நாம் முடிவெடுக்கும் போது எத்தனை விதத்தில் முடிவெடுக்கலாம்?

உதாரணமாக... உன் நண்பன், உன்னிடம் இன்று சினிமாவிற்குப் போகலாம்... வருகிறாயா? என்று கேட்கிறான். நீ என்ன பதில் சொல்வாய்? போவதாக முடிவெடுத்தால்.... சரி வருகிறேன் என்பாய். இல்லையென்றால்.. நான் வரவில்லை என்று கூறுவாய். இவ்விரண்டையும் தவிர்த்து 'பார்க்கலாம்' என்று பதில் கூறினால் உனக்காக உன் நண்பன் எவ்வளவு நேரம் திரையரங்கு வாயிலில் காத்திருக்க முடியும்...? பார்க்கலாம் என்பது ஒரு தீர்க்கமில்லாத பதில். ஆகையால் தீர்க்கமில்லா ஓர் பதிலை முடிவாக ஏற்க முடியாது.

மிகத் தெளிவாகக் கூறினால், எந்தக் கேள்விக்கும், எந்த செயல்பாட்டிற்கும் இரண்டு பதில்கள் மட்டுமே சாத்தியம். (ஆம், இல்லை)



இறுதியாக நாம் எங்கு வந்து விட்டோம்...?

1, O–க்கு வந்து விட்டோம். அதாவது இயந்திர மொழிக்கு வந்து விட்டோம்.

அதாவது

1. கணினிக்குக் கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை (condition) உண்மையாக (True) இருந்தால்.., கணினி (இயந்திர மொழி) மின்சாரக் குறியீடான '1' – ஐ பெறுகிறது.
   '1' – ஐப் பெற்றால் கணினி இந்த நிபந்தனைக்கு (Condition) அடுத்துள்ள பகுதியினைத் தொடர்ந்து படிக்கும்.
2. கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை (Condition) உண்மை இல்லாத (FALSE) போது... கணினி மின்சாரக் குறியீடான 'O' வை பெறுகிறது.
   இப்படி 'O'– வை பெற்றால், அந்த நிபந்தனையினை (Condition) தொடர்ந்து அடுத்துள்ள பகுதியைப் படிக்காமல், அந்த வரியைத் துண்டித்து விட்டு, அதற்கு அடுத்த வரியினைப் படிக்க ஆரம்பிக்கும்.

எ.கா:

IF நிலை (condition) ALLOW THE PERSON TO VOTE.

ELSE DON'T ALLOW THE PERSON TO VOTE.

கணினி மேற்கண்ட கட்டளையைப் படிக்கும் போது,

1. IF AGE > 18 என்ற 'நிபந்தனை'யைப் (Condition) படிக்கும் போது, கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை 'மெய்'யாக (TRUE) இருந்தால்.. அந்த இடத்தில் கணினிக்கு மின்சாரக் குறியீடான '1' கிடைக்கும். '1' கிடைத்தால் கணினி இந்தக் குறிப்பிட்ட நிபந்தனையின் (Condition) அடுத்துள்ள வாக்கியத்தைத் தொடர்ந்து படித்து, அதன்படி செயல்படும்.

இது போன்று

2. IF AGE > 18 என்ற இந்த 'நிபந்தனை' 'பொய்' (False) அதாவது, வயது 18க்கும் குறைவாக இருந்தால், அந்தச் சமயத்தில் கணினிக்கு மின்சாரக் குறியீடான 'O' கிடைக்கும். மின்சாரக் குறியீடு 'O' கிடைத்தால், கணினி அந்தச் சமயத்தில் எந்த வரியைப் படித்துக் கொண்டிருக்கிறதோ, அந்த வரியை அந்த 'நிபந்தனை'யோடு (Condition) துண்டித்து விட்டு, அடுத்த வரியைப் படிக்க ஆரம்பிக்கும்.

www.tnschoolbooks.in

ஆதலால் தான் எந்த மொழியில், (உயர் மட்ட மொழி & பயன்பாட்டு மொழி) எந்த சமயத்தில் கணினி ஒரு நிபந்தனையைப் படித்தாலும், அங்கு முடிவெடுக்கும் வேலையைச் செய்கிறது. எனவே எம்மொழியில் நிரல் எழுதினாலும், அதில் 'நிபந்தனை' தரப்பட்டால், அந்த நிபந்தனை 'மெய்'யாக (TRUE) இருக்கும் பட்சத்தில் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை அந்த நிபந்தனையினை தொடர்ந்து தர வேண்டும் என்றும், நிபந்தனை 'பொய்'யாக (FALSE) இருக்கும் பட்சத்தில், என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை அடுத்த வரியில் தர வேண்டும் எனவும் ஆசிரியர் கூறுவார்.

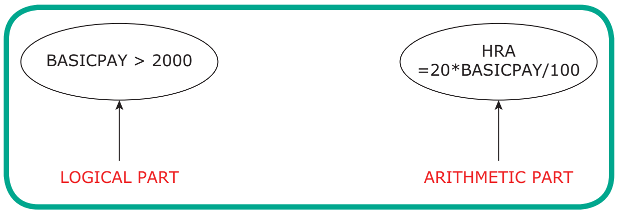
ஆக இந்த முடிவெடுக்கும் திறனும் கணினிக்கு நேரடியாகப் புரியக் கூடிய 'இயந்திர மொழியில்' (*Machine language*) இருப்பதால், கணினியால் நேரடியாக முடிவெடுக்க முடிகிறது.

> முடிவெடுக்கும் திறன் கணினிக்கு இருப்பதால்–தான் கணினி கணிப்பானை விட சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. இதுதான் கணிப்பானுக்கும், கணினிக்கும் உள்ள மற்றுமொரு மிகப் பெரிய வித்தியாசம் ஆகும்.

இந்த ALU செயல்பாட்டை இன்னுமொரு எடுத்துக்காட்டுடன் பார்க்கலாம்.

IF BASICPAY > 2000 CALCULATE HRA = 20 *BASICPAY/100.

மேற்கூறிய இந்த வரியில் கணினி முடிவும் (Logical part) எடுக்கிறது, கணக்கீடும் (Arithmetic part) செய்கிறது.



ஆகக் கணினி எப்போது இந்த வரியைப் படித்தாலும் 'கணித ஏரணப் பகுதி' (ALU) இந்தச் செயல்பாட்டினை மேற்கொள்ளும்.

8.7.2 நினைவகப் பகுதி : (Memory Unit)

இது மையச் செயலகத்தின் மற்றுமொரு முக்கியப் பகுதியாகும். பொதுவாக இப்பகுதி இரு பிரிவுகளைக் கொண்டது.

1. அகச் சேமிப்பு (Internal Memory)
2. புறச் சேமிப்பு (External Memory)

அகச் சேமிப்பு (Internal Memory)

கணினியினுள் அதாவது, தாய்ப்பலகையில் (Mother Board) அமைந்துள்ள நினைவகங்களுக்கு அகச் சேமிப்பு என்று பெயர். இது ஐந்து வகைகளைக் கொண்டது. அவை ROM, RAM, PROM, EPROM, EEPROM. இவை ஒவ்வொன்றுமே ஒரு IC – தான். இவைகள் என்ன தேவைக்காகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றது என இனிப் பார்ப்போம்.

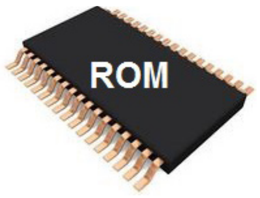
ROM – Read Only Memory

ROM – இதன் விரிவாக்கத்திலிருந்தே நாம் இதன் செயல்பாட்டைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். இதனுள் இருப்பதை (கணினி) படிக்க மட்டுமே முடியும்.

> *எ.கா :* ஒரு கணிப்பானை எடுத்துக்கொள்வோம்.
>
> கணிப்பானை (Calculator) 'ஆன்(ON)' செய்கிறோம். திரையில் என்ன தெரிகிறது?
>
> '0'
>
> ஆனால் பூஜ்ஜியம் என்ற பொத்தானை அழுத்தினோமா... இல்லையே பிறகு எப்படி திரையில் '0' வந்தது... தானாக வந்து விடுமா? தானாக வராது... வரவைக்கிறார்கள்...

இதைப் போலவே நாம் கணினியை எப்போது 'ON' செய்தோம் என்றாலும், கணினி தன்னைத் தயார் படுத்திக் கொள்வதற்குத் தேவையான சில வேலைகளைச் செய்யும். அடிப்படையில் எதுவுமே தெரியாத கணினி எப்படித் தானாக வேலைச் செய்யும்? இதைச் செய்வதற்குத் தேவையான கட்டளை, இந்த 'ROM'லிருந்துதான் பிறப்பிக்கப்படுகிறது.

இது ஒரு 'IC' – (ஒருங்கிணைந்த சுற்று) இதில் எப்பொழுது நாம் கணினியை 'ON' செய்தாலும், கணினி சில சுய–பரிசோதனைகளை (Self Test) மேற்கொள்ள வேண்டும். இதை ஆங்கிலத்தில் POST என்று கூறுவர் (Power On Self Test). இந்தப் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டு, அனைத்து உபகரணங்களும் சரியாக இருந்தால்தான், அது தன் பொறுப்பை நம்மிடம் ஒப்படைக்கும். அதன் பிறகுதான் எதுவும் நாம் கணினியில் தர முடியும்.



படம் 8.9 ROM – Read Only Memory

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 113 12/29/2022 5:02:05 PM

இந்தக் கட்டளைகளை இதனுள் பதியவைத்தப்பின் இந்த IC–யை பொருத்தி விடுவார்கள். அதன் பிறகு அதனுள் பதியப்பட்டவைகளை மாற்றவோ, அழிக்கவோ முடியாது. அதனுள் இருப்பதைக் கணினியால் படிக்க மட்டுமே முடியும் என்பதால்தான் இது 'Read Only Memory' என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஓர் நிலையான நினைவகம் (Permanent memory or Non–volatile memory) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

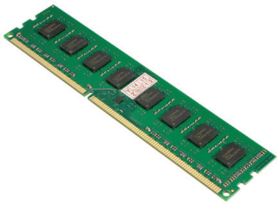
ஆக இந்த 'ROM' இல்லாமல், எந்தக் கணிப்பானும், கணினியும் தன்னைத் தயார் நிலைக்குக் கொண்டு வர முடியாது.

RAM – Random Access Memory

Random – சீரற்ற (ஓர் வரைமுறையில்லாமல்)
Access – அணுகல்
Memory– நினைவகம்

இது மற்றொரு IC – ஆகும். இங்கு இதன் அவசியம் என்ன? எதற்காக இது பயன்படுத்தப்படுகிறது?

எ.கா. மீண்டும் கணிப்பானையே எடுத்துக் கொள்வோம்.



படம் 8.10

கணிப்பானில் 5,10 என்ற இரு எண்களைக் கூட்ட வேண்டும் என்று வைத்துக் கொள்வோம். என்ன செய்வோம்.

Step 1 : கணிப்பானை 'ON' செய்கிறோம். திரையில் '0' தெரிகிறது

Step 2 : அடுத்து '5' என்ற எண் அழுத்தப்பட, திரையில் '5' தெரிகிறது.

Step 3 : அடுத்து '+' அழுத்தப்படுகிறது

Step 4 : அடுத்து '10' என்ற எண்ணிற்கு, முதலில் 1 அழுத்தப்படும். தற்போது திரையில் 1 மட்டுமே இருக்கும். முன்னர் தரப்பட்ட '5' என்கிற எண்ணைத் திரையில் காண முடியாது..

அது எங்கு சென்றுவிட்டது? அந்த எண் கண்டிப்பாக ஓர் நினைவகத்தில் தான் இருக்க வேண்டும். அதுதான் இந்த RAM.

(இல்லையென்றால் '10' என்ற எண்ணை கொடுத்தப் பிறகு '=' குறியை அழுத்த விடை '15' எனக் கிடைக்காது...)

ஆகக் கணிப்பானோ, கணினியோ தயார் நிலைக்கு வந்தபின், தரப்படும் தகவல்கள் அனைத்தும் இந்த 'RAM'–ற்குள்தான் செல்லும். அதனுள் எப்பகுதியில் (Location) சென்று பதிவாகிறது என்பதைக் கூற இயலாது என்பதால், இது 'Random Access Memory' என அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இது தற்காலிக நினைவகம் (Temporary Memory) எனவும், நேரடி நினைவகம் (Live Memory) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. ஆனால் மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டாலோ, கணினி OFF செய்யப்பட்டாலோ இந்த நினைவகம் முற்றிலும் தன் தன்மையை இழந்து விடும். அதாவது அதனுள் தரப்பட்ட அனைத்தும் அழிந்து விடும். ஆனால் கணினி தான் 'உயிர் நிலை'யில் இருக்கும் வரை தரப்படும் அனைத்தும் இந்த நினைவகத்திற்குள் தான் செல்லும் என்பதால், இது 'தற்காலிக' மற்றும் 'நேரடி' நினைவகம் என அழைக்கப்படுகிறது.

நாம் கணினியின் திரையில் ஒன்றைக் காண்கிறோம் என்றால், அது 'RAM' – ல் இருப்பதாக அர்த்தம்.

> RAM – நினைவகத்தின் ஒத்துழைப்பு இல்லாமல் எந்த செயல்பாடும் கணினியில் மேற்கொள்ள இயலாது.

ஆகவே இந்த ROM, RAM இல்லாமல் எந்தக் கணிப்பானும், கணினியும் வேலைச் செய்யாது.

PROM – Programmable Read Only Memory

இதுவும் ஓர் நிலையான நினைவகம். இதனுள்ளும் கணினி தன்னைத் தயார் நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தேவையான கட்டளைகளைத் தர முடியும். ROM – ல் பதிவு செய்திருக்கும் அதே கட்டளைகளை இங்கு, இந்த IC – ல் நாம் தரலாம். ஆனால், இதிலும் ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே பதிவு செய்ய முடியும். அதன் பிறகு அதை மாற்றவோ, அழிக்கவோ முடியாது.

படம் 8.11 PROM – Programmable Read Only Memory

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 114 12/29/2022 5:02:06 PM

EPROM – Erasable Programmable Read Only MEMORY

இந்த IC –னுள்ளும் கணினி தன்னைத் தயார் நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தேவையான கட்டளைகளை மட்டுமே தர முடியும். இதற்கும் முன்னால் படித்த ROM, PROM, IC – க்களும் உள்ள வித்தியாசம் என்னவெனில்.. இந்த EPROM– ல் பதியப்பட்ட கட்டளைகளைப் புற ஊதாக்கதிர்களை அதனுள் செலுத்துவதன் மூலம் பதியப்பட்ட கட்டளைகளை அழித்து விடலாம். மீண்டும் அதே IC – யினுள் கணினி தயார் நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தேவையான கட்டளைகளை நாம் பதியலாம். ஆக இந்த IC – யில் பதியப்பட்டதை, தேவைப்படும் சமயத்தில் மாற்றவும், ஏதேனும் குறைபாடுகள் தோன்றினால் அதனை மிக எளிதாகச் சரி செய்தும் கொள்ளலாம்.

படம் 8.12 EPROM – Erasable Programmable Read Only MEMORY

EEPROM – Electrically Erasable Programmable Read Only Memory

படம் 8.13 EEPROM – Electrically Erasable Programmable Read Only Memory

இந்தIC–ம்ஓர்நிலையானநினைவகமாக,திகழ்கிறது. இதனுள்ளும் அதே கணினி தன்னைத் தயார் நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தேவையான கட்டளைகளைப் பதியலாம். தேவைப்படும் சமயத்தில் இதனுள் பதியப்பட்ட நிரலைச் சற்றுக் கூடுதல் மின்னழுத்தம் செலுத்துவதன் மூலம் அழித்துவிட்டு, மீண்டும் புதிய நிரலை இதனுள் பதியலாம்.

- அப்படியானால் கணினியில் இந்தத் துவக்க நிலை நினைவகத்தில் (Booting memory (or) IC) ROM, PROM, EPROM, EEPROM ஆகிய நான்கு IC க்களும் செயல்படுகிறதா? என்ற சந்தேகம் உங்களுக்கு எழலாம்.

இல்லை மாணவர்களே !

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள நான்கு IC–க்களும் ஒரே தேவைக்காக (துவக்க வேலை) பயன்படுத்தப்படுவதால், அதன் பயன்பாட்டு எளிமையைக் கருத்தில் கொண்டு, இந்த 4' IC'– க்களில் ஏதாவது ஒன்று பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தற்போது பெரும்பாலும் EPROM–IC– ஆனது துவக்க வேலை நினைவகமாகவும், நேரடி நினைவகமாக 'RAM'–ம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புற நினைவகம் (EXTERNAL MEMORY)

இதுவரை நாம் பார்த்த உள் நினைவகங்களில் (Internal Memory) நிலையாக எதனையும் நாம் சேமித்து வைக்க இயலாது. கணினியில் எவற்றையேனும் நாம் நிலையாகச் சேமிக்க வேண்டுமென்றால், அதனைப் புற நினைவகத்தில் தான் சேமிக்க முடியும்.

இதில் கீழ்க்கண்ட வகைகள் உள்ளன:

1. மின்காந்த நாடா (Magneticm Tape)
2. நெகிழ் வட்டு (Floppy Disk)
3. வன் வட்டு (Hard Disk)
4. குறு வட்டு (Compact Disk)
5. பென் டிரைவ் (Pen drive)
6. நினைவக அட்டை (Memory Card)

மேற்கண்ட நினைவகங்களில், குறுவட்டுக்கள், வன் வட்டுகள், பென் டிரைவ் ஆகியவைகள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இந்த நினைவகங்களில் எவ்வளவு சேமிக்க முடியும் என்பதை அறிந்து கொள்ள, இதன் கொள்ளளவு குறித்துப் பார்ப்போம்.

நினைவகங்களின் அலகு : (Unit of Memory)

எவ்வித அளவீடுகளாக இருந்தாலும் அதற்கு அலகு என்று ஒன்று இருக்கும். இந்த நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படும் அல்லது பதியப்படும் தகவல்கள் இதன்மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

நினைவகத்தின் அலகு– Byte – என்பதாகும்.

'O' – Bit (பிட்), 'I' Bit (பிட்) என ஏற்கனவே (இயந்திர மொழியில்) பார்த்திருக்கிறோம்.

பிற அளவீடுகளில் உள்ளது போலவே இதிலும் அளவீடு வாய்ப்பாடு உள்ளது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 115 12/29/2022 5:02:06 PM

இதன் வாய்ப்பாடு:

> 10MM = 1CM என்பது போல்... தோராயமாக 10 Bits = 1 byte என்று கூறலாம்
>
> மிகச் சரியாக 8 Bits = 1 byte

அட்டவணை 8.1: சேமிப்பு அலகு–வாய்ப்பாடு	
0	பிட்
1	பிட்
8 பிட்டுகள்	1 பைட்
1024 பைட்	1 கிலோ பைட் (kilo byte)
1024 கி.பை	1 மெகா பைட் (mega byte)
1024 மெ.பை	1 ஜிகா பைட் (giga byte)
1024 ஜி.பை	1 டெரா பைட் (terra byte)

எனப் பிட்டுகளில் ஆரம்பித்து, டெரா பைட் வரை இந்த அலகு வளர்ந்துள்ளது. இதற்கு மேலும் உள்ளது.

8.7.3 கட்டுப்பாட்டகம் (Control Unit):

பொதுவாகக் கணினி பல்வேறு வேலைகளை (நாம் இடும் கட்டளைகளை) செய்கின்றது. அதே போல் பல உபகரணங்களையும் தன்னோடு இணைத்துச் செயலாற்றுகிறது. இந்நிலையில் இவை அனைத்தையும் கண்காணிக்க, கட்டுப்படுத்த அமைக்கப்பட்ட ஓர் அமைப்புதான் இந்தக் கட்டுப்பாட்டகம்.

கணினியில் உள்ளீட்டு கருவியாக விசைப்பலகை, சுட்டி ஆகியவையும், வெளியீட்டு கருவிகளாக நினைவகம், அச்சுப்பொறி ஆகியவையும், சேமிப்பு நினைவகங்களாக வன் வட்டு, பென் டிரைவ் மற்றும் நினைவக அட்டையும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவையனைத்தும் கணினியோடு (CPU)–மின்வடங்களின் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. இவைகளை எவ்வாறு கட்டுப்பாட்டகம் கட்டுப்படுத்துகிறது என்பதைச் சுருக்கமாகப் பார்ப்போம்.

உள்ளீட்டு கருவி – கட்டுப்பாடு:

(எ.கா) விசைப்பலகை மூலம் நாம் கணினிக்குத் தகவல்களைத்தரும்போது,அதிவேகமாகத்தட்டச்சு செய்வதாக வைத்துக் கொள்வோம். அச்சமயத்தில் ஒரே நேரத்தில் 4 அல்லது 5 எழுத்துக்களின் பொத்தான்கள் அழுத்தப்பட, ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட எழுத்துக்கள் போட்டி போட்டுக் கொண்டு கணினிக்குள் நுழைய முயற்சி செய்யும். அந்நேரத்தில் கணினி யாரை அனுமதிப்பது எனத் தடுமாறும். அப்போது இந்தக் கட்டுப்பாட்டகம் செயல்பட்டு, பொறுப்பைத் தன் கட்டுப்பாட்டில் எடுத்துக் கொண்டு, யாரையும் அனுமதிக்காமல் 'கிக்.....கிக்....கிக்' என ஒலி எழுப்பும். அப்போது ஏதோ நாம் தவறு செய்கிறோம் என அறிந்து கொள்ளலாம். இதன் மூலம் கட்டுப்பாட்டகம் உள்ளீட்டு கருவியின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

வெளியீட்டு கருவி – கட்டுப்பாடு:

எ.கா: கணினியின் அக நினைவகத்தில் (RAM) 50 பக்கங்கள் கொண்ட ஓர் தகவல் தயாராக உள்ளது. அதனைத் தற்போது ஓர் அச்சுப்பிரதி எடுக்க வேண்டும் எனக் கொள்வோம். அதற்கான கட்டளை வழங்கப்படுகிறது. தற்போது 'RAM' –ல் இருக்கும் இந்த 50– பக்கங்களும் அச்சுப்பொறிக்கு (Printer) செல்ல முயற்சிக்கும். ஆனால் அது சாத்தியமில்லை. ஏனென்றால் கணினியை அச்சுப்பொறியோடு இணைத்திருக்கும் வடம் மூலம் (Bus (or) PORT), ஒரே சமயத்தில் எத்தனை வரிகள் செல்ல முடியுமோ, அது மட்டும்தான் செல்ல வேண்டும். ஆக இங்கேயும் கட்டுப்பாட்டகம், கட்டுப்பாட்டைத் தன் வசம் எடுத்துக் கொண்டு, ஒரு நேரத்தில் எத்தனை வரிகள் வடம் மூலம் அனுப்ப முடிகிறதோ அதனை அச்சுப்பொறிக்கு அனுப்பும். இவ்வாறாக கட்டுப்பாட்டகம் வெளியீட்டுக் கருவியின் செய்லபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

உள்ளீடு – வெளியீடு கருவி – கட்டுப்பாடு

எ.கா : புறச் சேமிப்பானான பென் டிரைவில் திரைப்படம் ஒன்று உள்ளது. அதைக் கணினித் திரையில் காண வேண்டும். இதற்கான கட்டளை கொடுத்தால், அந்த முழுப்படமும் 'RAM'–க்கு வர முற்சிக்கும். இங்கும் மேற்கூறிய வகையில்தான் இந்த USB – (Universal Serial Bus) குறிப்பிட்ட வடம் மூலம் 'RAM'– உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கேயும் இந்தக் கட்டுப்பாட்டகம் செயல்பாட்டைத் தன்வசம் எடுத்துக்கொண்டு சிறிது சிறிதாக 'RAM'–க்கு அனுப்பும். இவ்வாறாகக் கட்டுப்பாட்டகம் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

ஆகக் கட்டுப்பாட்டகமானது உள்ளீடு, வெளியீடு மற்றும் உள்ளீடு & வெளியீடு சாதனங்களின் செயல்பாட்டோடு, கணினியில் நடக்கும் ஒவ்வொரு செயல்பாட்டையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. கட்டுப்பாட்டகத்தின் ஒப்புதல் இல்லாமல் கணினியில் எச்செயல்பாடும் நடைபெறாது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 116 12/29/2022 5:02:06 PM

கட்டுப்பாட்டகம் – 'குடும்பத் தலைவர்' போன்றது..

8.8 தொகுப்பு & வரிமொழி மாற்றி: (COMPILERS & INTERPRETERS)

தற்போது வரை கணினி அறிந்தது, கணினிக்குத் தெரிந்ததெல்லாம் 'இயந்திர மொழி' மட்டுமே. ஆனால் நமக்குத் தெரிந்தது 'உயர்மட்ட மொழி' மற்றும் 'பயன்பாட்டு மொழி'. கணினிக்குத் தெரிந்தது நமக்குத் தெரியாது. நமக்குத் தெரிந்தது கணினிக்குத் தெரியாது.

ஆனால் நாம் இருவரும் பேசிக்கொள்ள வேண்டும் ! எப்படிப் பேசிக் கொள்வது?

எ.கா:

- நம் நாட்டு பிரதமர் ரஷ்ய நாட்டிற்குச் சென்று அதன் அதிபரை சந்தித்து பேசுவதாகக் கொள்வோம்.
- நமது பிரதமருக்கு இந்தி அல்லது ஆங்கில மொழி தெரியும். ரஷ்ய அதிபருக்கோ ருஷ்ய மொழி மட்டுமே தெரியும்.
- ஆனால் இருவரும் பேசிக் கொள்ள வேண்டும்.
- எப்படி?
- அங்கு ஒரு நபர் (மொழி பெயர்ப்பாளர்), இரு மொழிகளும் அறிந்தவர், இருவருக்கும் இடையே அமர்ந்து ஆங்கிலத்தை ருஷ்ய மொழியிலும், ருஷ்ய மொழியை ஆங்கிலத்திலும் மொழி பெயர்ப்பார்.

அது போலவே.....

இங்கும் மொழி பெயர்ப்பாளர் தேவைப்படுகிறார். அதுதான் இந்தத் தொகுப்பு & வரி மொழி மாற்றி. இது நாம் தரும் உயர்மட்ட மொழி மற்றும் பயன்பாட்டு மொழி கட்டளைகளை, கணினி அறிந்த இயந்திர மொழியாகவும், அது தருகின்ற பதிலை – (இயந்திர மொழியினை) நாம் அறிந்திருக்கும் உயர்மட்ட மொழி (அ) பயன்பாட்டு மொழியாகவும் மாற்றித் தருகிறது.

இந்த மொழி பெயர்ப்பாளர் வன் பொருளா? மென் பொருளா? இதுவும் ஓர் மென்பொருள்தான். இதுவும் ஓர் உயர்மட்ட மொழியில் எழுதப்பட்ட நிரல் தான்.... பின் எதற்கு இந்த இரு மொழி பெயர்ப்பாளர்களை நாம் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தொகுப்பு & வரிமொழி மாற்றி, இவைகள் மொழிமாற்றம் செய்யும் விதத்தில் சற்று வேறுபாடு உள்ளது. இது குறித்துப் பார்ப்போம்.

தொகுப்பு (Compilers)

இது ஓர் நிரலை (Programme) முழுமையாக (எத்தனை வரிகள் இருந்தாலும்) எடுத்துக் கொண்டு, ஒவ்வொரு வரியாக மொழி மாற்றம் செய்யும். எந்த வரியில் தவறுகள் இருந்தாலும் அதனைக் குறித்துக் கொண்டு, அடுத்த வரியைப் படிக்க ஆரம்பிக்கும். அனைத்து வரிகளையும் மொழி மாற்றம் செய்தபின், இறுதியாக எந்த வரிகளில் தவறு உள்ளது எனப் பட்டியலிடும். பின்னர் அதனை நாம் குறித்துக் கொண்டு நிரல் உள் சென்று தவறுகளைச் சரி செய்யலாம்.

வரி மொழி மாற்றி (Interpreter)

இது நிரலின் முதல் வரியைப் படிக்கும், இயந்திர மொழியாக மாற்றும். முதல் வரியிலேயே ஏதாவது தவறு இருந்தால், இந்த மொழிமாற்றி அங்கேயே நின்று விடும். அந்தத் தவறை உடனடியாகத் திரையில் காட்டும். அந்தத் தவறைச் சரிசெய்தால் தான் இம்மொழி மாற்றி அடுத்த வரியைப் படிக்க ஆரம்பிக்கும். இதனால் தான் இது வரிமொழி மாற்றி என அழைக்கப்படுகிறது.

- ஒவ்வொரு 'உயர்மட்ட மொழி' மற்றும் பயன்பாட்டு மொழியோடும் இந்த மொழி பெயர்ப்பாளர்களில் ஏதாவது ஒன்று (தொகுப்பு அல்லது வரிமொழி மாற்றி) உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

8.9 இயக்க முறைமை (OPERATING SYSTEM)

நாம் இவ்வியக்க முறைமை பற்றி அறிந்து கொள்ளும் முன் இதுவரை நாம் பார்த்த விவரங்களை மீண்டும் ஒரு முறை நினைவுபடுத்திப் பாருங்கள்.

குறிப்பு : (நினைவு கூர்க....)

- கணினி எதையும் தானாகச் செய்யாது....
- ROM, RAM (உள் நினைவகம்)
- புற நினைவகம் (வன் வட்டு) .... முதலியன ....

சுருக்க விளக்கம்: இயக்க முறைமை என்பது ஓர் மென்பொருள். இது கணினியில் நாம் ஒரு மொழிக்குள் (மூன்றாம் (அ) நான்காம் தலைமுறை) செல்வதற்கு முன்பும், மொழியைவிட்டு வெளியே வந்த பின்பும், சில முக்கியமான செயல்களைச் செய்வதற்காக உதவக் கூடியது. அக மற்றும் புறச் சேமிப்பானில் இருப்பதை நீக்க (Delete), கணினியின் ஒரு சேமிப்பானிலிருந்து இன்னொரு சேமிப்பானிற்கு பிரதி (Copy) எடுப்பது போன்றவை.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 117 12/29/2022 5:02:06 PM

இது கணினிக்கும், பயன்பாட்டாளருக்கும் ஓர் பாலமாகச் செயல்படக் கூடியது.

- இந்த இயக்க–முறைமை (OS) இல்லாமல் கணினி இயங்காதா.....?
  – இயங்காது (இன்றைய காலக் கணினி)

இது குறித்துச் சற்று விரிவாகப் பார்ப்போம். முதலில் கணினியை 'ON' செய்தோம் என்றால் என்ன நடக்கிறது....? துவக்க (Booting) நினைவகத்தில் சொல்லியிருக்கின்றபடி அதாவது ROM–யை படிக்கும். POST – முடித்துவிட்டு, பொறுப்பை RAM – யிடம் ஒப்படைக்கும். இனி நாம் கணினிக்குக் கட்டளைகள் தரலாம்.

- புற நினைவகத்தில் .... உள்ளது.
- புற நினைவகத்தில் உள்ள மொழிகளில் ஏதேனும் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்க ஓர் கட்டளை தர வேண்டும். ஆனால் அக்கட்டளையே ஏதாவது ஒரு மொழியில் தான் இருந்தாக வேண்டும். ஏனென்றால் நாம் கணினிக்கு ஒரு வரி கட்டளை தர வேண்டுமென்றாலும் அதுவும் ஏதாவது ஒரு மொழியில் தான் இருந்தாக வேண்டும் ..... ஆனால் எல்லா மொழிகளும் வெளியில் (புற நினைவகத்தில்) மாட்டிக் கொண்டதே .....
- எப்படி இதை எடுப்பது .... !

இதைப் புரிந்து கொள்ள உங்களுக்காக ஒரு சிறு பழங்கதை:

ஒரு வீட்டில் நிறைய எலிகள் இருந்தன.

பூனை ஒன்று தினமும் ஒவ்வொரு எலியாக பிடித்து சாப்பிட்டு வந்தது... இதனால் கலக்கமடைந்த எலிகள் ஒன்று கூடி பூனையிடம் இருந்து தப்பிக்க என்ன செய்யலாம் என யோசித்தது... அப்போது ஒரு எலி சொன்னது... பூனையின் கழுத்தில் மணி ஒன்றை கட்டி விடலாம். இதனால் பூனை வரும் போது சத்தம் கேட்டு நாம் ஓடிவிடலாம்... என்றது. ஆஹா... சூப்பர் ஐடியா என அனைத்து எலிகளும் கைதட்டின. ஆலோசனை கூறிய எலி மணியையும் கயிற்றையும் எடுத்து வந்தது... நடுவில் வைத்து... ம் சரி யார் போய் கட்டுகிறீர்கள்... என்றது... நீ போ.. நீ போ என்று ஒரு எலி மற்றொன்றை கூறியதே தவிர யாராலும் பூனைக்கு மணியை கட்ட முடியவில்லை... கட்டச் சென்றாலே பூனை பிடித்துக் கொள்ளுமே!... பின் எப்படி இதை நிறைவேற்றுவது... ஒரு வழி இருக்கின்றது... பூனையின் கழுத்தில் மணியைக் கட்ட வேண்டுமென்றால் வேறு ஓர் நபர் எலிக்கு உதவ வேண்டும்.

தற்போது நமது நிலையும் அதே நிலைதான். மொழிகள் இல்லாமல் கணினியில் ஒன்றும் செய்ய இயலாது. ஆனால் மொழிகள் வெளியில் (புற நினைவகத்தில்) இருக்கிறது. இதை எடுக்க நாம் தரும் கட்டளையும் ஏதாவது ஒரு மொழியில் தான் இருக்க முடியும் என்ற நிலையில் என்ன செய்யலாம்..?

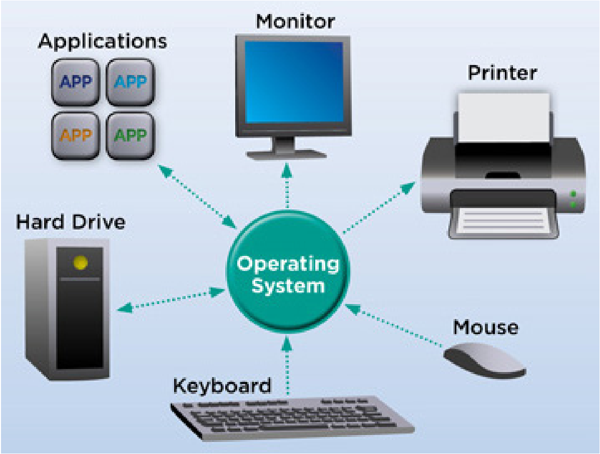
இந்த நிலையில் நமக்கு மூன்றாவது நபராக உதவுபவர்தான் இந்த (ஆப்பரேட்டிங் சிஸ்டம்) இயக்க முறைமை. அப்படியென்றால் இந்த (OS) இயக்க முறைமை என்ன வன்பொருளா?.. இல்லை. இதுவும் ஓர் மென்பொருள்தான். மென்பொருள் என்றால்! எங்கு இருப்பதற்கான வாய்ப்பு உண்டு? நிலையாக இருக்க வேண்டுமென்றால், அது புறநினைவகத்தில் மட்டுமே இருக்க முடியும். ஆம்.... இந்த இயக்க முறைமை – மென்பொருளும் புற நினைவகத்தில் தான் பதிந்து வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

புற நினைவகத்தில் இருக்கும் இந்த மென்பொருளை எப்படி நாம் இயக்குவது. ஏனென்றால் நாம் கணினியை ஆன் செய்த பின் – அது தயார் நிலைக்கு வந்த பிறகு அதாவது 'RAM' – பொறுப்பேற்கும். இந்நிலையில் நாம் தரும் கட்டளைகள் 'RAM' ற்குத்தான் செல்லும். அப்போது அங்கு அக்கட்டளையை எடுத்துக் கொண்டு வேலைச் செய்வதற்கு இந்த இயக்க முறைமை (OS) அங்குத் தயாராக இருக்க வேண்டும்.

அப்படியானால் ஒவ்வொரு முறை கணினியை ON செய்யும் போதும் புற நினைவகத்தில் இருக்கும் இயக்க முறைமை (OS) தானாக 'RAM' –ற்கு வந்து விடுமா? என்றால், அதுவும் சாத்தியமில்லை. (ஏனென்றால் கணினி தானாக எந்த வேலையும் செய்யாது) அப்படியானால் இயக்க முறைமையை 'RAM' – ற்கு கொண்டு வருவதற்குத் தேவையான கட்டளை ஏதோ ஒரு இடத்தில் இருந்தாக வேண்டும். அது எங்கு இருப்பதற்கான வாய்ப்பு உள்ளது என்றால், துவக்க நினைவகம் என்று கூறப்படும் 'ROM'–ல் தான் இது இருந்தாக வேண்டும். அதில் கணினியை ON செய்த பின் மேற்கொள்ளும் POST – முடித்தபிறகு, இக்கணினியில் வன் வட்டு (Hard disc) உள்ளதா எனத் தேடு. இருந்தால்! அதில் இந்த இயக்க முறைமை (OS) இருக்கிறதா எனத் தேடு.. இருந்தால், அதை எடுத்து வந்து 'RAM' – ல் தேக்கு என்பது வரை அந்த 'ROM' –ல் கட்டளை இருக்கும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 118 12/29/2022 5:02:06 PM

- உண்மையான துவக்க செயல்பாடு (Booting Process) என்பது, இயக்க முறைமையை (OS) புற நினைவகத்தில் இருந்து, உள் நினைவகமாக – RAM கொண்டு வருவதுதான். தற்போது 'RAM' –ல் நாம் தரும் கட்டளைகளை எடுத்துக் கொண்டு செயல்படும் இயக்க முறைமை (OS) தயாராக உள்ளது. இனி நாம் எச் செயல்பாட்டை மேற்கொள்ள விரும்புகிறோமோ அதனை மேற்கொள்ளலாம்.



படம் 8.14

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக 1 மதிப்பெண்

1. மனிதனால் முதன்முதலில் உருவாக்கப்பட்ட கணக்கிடும் கருவி ....
   அ) சிலைட் ரூல் ஆ) நேப்பியர் போன்ஸ்
   இ) மணிச்சட்டம் ஈ) பகுமுறை பகுப்பான்

2. பகுமுறை பகுப்பானை உருவாக்கியவர் யார்?
   அ) பிளைஸ் பாஸ்கல் ஆ) நியூட்டன்
   இ) நீல்போர் ஈ) சார்லஸ் பாபேஜ்

3. கணினியின் தந்தை யார்?
   அ) பிளைஸ் பாஸ்கல் ஆ) சார்லஸ் பாபேஜ்
   இ) பில் கேட்ஸ் ஈ) ஜான் நேப்பியர்

4. முதன்முதலில் உருவாக்கப்பட்ட கணினியின் பெயர்?
   அ) IBM ஆ) மைக்ரோசாஃப்ட்
   இ) ENIAC ஈ) DELL

5. கணினியைப் பொறுத்தவரை இயந்திர மொழி என்பது ....
   அ) உயர்மட்ட மொழி
   ஆ) தாழ்நிலை மொழி
   இ) மிக உயர்மட்ட மொழி
   ஈ) இதில் ஏதுமில்லை

6. கணினியைப் பொறுத்தவரை நம் கண்ணிற்குத் தெரியாத பொருள் ....
   அ) வன்பொருள்
   ஆ) மென்பொருள்
   இ) வன் மற்றும் மென்பொருள்
   ஈ) இதில் ஏதுமில்லை

7. கீழுள்ளவற்றுள் ஒத்து போகாத ஒன்றை எழுது.
   அ) திரையகம் ஆ) அச்சுப்பொறி
   இ) சுட்டி ஈ) வரைவி

8. கீழுள்ளவற்றுள் எது உயிர் நினைவகம்?
   அ) ROM ஆ) RAM
   இ) PROM ஈ) EPROM

9. கீழுள்ளவற்றுள் ஒத்துப் போகாத ஒன்றை எழுது.
   அ) பிட் ஆ) பைட்
   இ) கி.வாட் ஈ) மெகா பைட்

10. தொகுப்பு மற்றும் வரி மொழி மாற்றிகள் ....
    அ) வன்பொருள்
    ஆ) மொழிகள்
    இ) மொழி பெயர்ப்பாளர்கள்
    ஈ) இயக்க முறைமை

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளி 3 மதிப்பெண்

1. கணினி என்றால் என்ன?
2. கணினியின் தலைமுறை பெயர்களை எழுதுக.
3. மையச் செயலகத்தின் முக்கியப் பாகங்களை எழுதுக.
4. தொகுப்பு மாற்றிக்கும், வரிமொழி மாற்றிக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தை எழுதுக.
5. கணினியில் மேற்கொள்ளப்படும் கணக்கீட்டு செயல்பாடுகள் குறித்து எழுதுக.

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளி 5 மதிப்பெண்

1. கணினியின் தலைமுறைகளை விவரிக்கவும்.
2. ROM, RAM செயல்பாட்டை விவரிக்கவும்.
3. இயக்க முறைமை – விளக்குக.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளி 10 மதிப்பெண்

1. கணினி மொழிகளின் தலைமுறையினை விரிவாக விளக்குக.
2. கணினியின் தலைமை செயலகத்தின் கட்டப்படம் வரைந்து செயல்பாட்டினை விளக்குக.

விடைகள்

1. (இ)	2. (ஈ)	3. (ஆ)	4. (இ)	5. (ஆ)
6. (ஆ)	7. (இ)	8. (ஆ)	9. (இ)	10. (இ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP08_2022.indd 120 12/29/2022 5:02:06 PM

www.tnschoolbooks.in

பாடம் 9

இயக்க முறைமை & தாய்பலகை–மீள்பார்வை

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

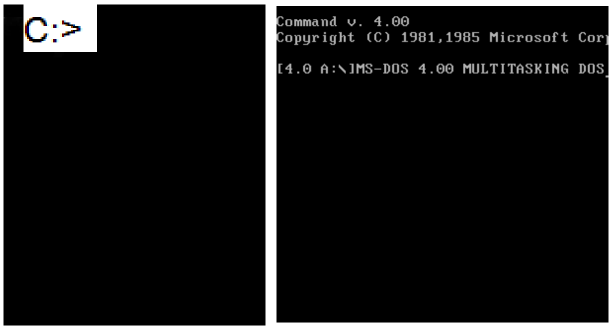
1. இயக்க முறைமை மற்றும் துவக்கம் பற்றி அறிதல்
2. இயக்கமுறைமையின் வகைகள், செயல்பாடுகள், கூறுகள், பண்புகள் அறிதல்
3. தாய்பலகை–வகைகள், கூறுகள், செயல்பாடுகள், பற்றி அறிதல்
4. CPU–அம்சங்கள் அறிதல்
5. நினைவகம்–RAM, HDD

9.1. இயக்க முறைமை ஒரு மீள் பார்வை

சீட்டல் கணினி தயாரிப்பு நிறுவனத்தில் பணிபுரிந்த கணினி வடிவமைப்பாளரும், பொறிஞருமான டிம்பேட்டர்சன் அப்போது உருவாக்கப்பட்ட நுண்செயலியான இண்டல் 16–பிட்–8086 சில்லினை (Chip) பரிசோதனை செய்ய விரும்பினார். அதன் விளைவாக அவர் QDOS–(Quick and Dirty Operating System) என்னும் இயக்க முறைமையை எழுதினார், இதுவே முதல் இயக்க முறைமையாகும். அதே நேரம், IBM (International Business Machines) ஒரு தனி நபர் (Personnel Computer) கணினியை PC–XT (Extended Technology) இண்டல் 8088 என்ற சில்லினைக் (Chip) கொண்டு உருவாக்கி அதற்கு ஒரு இயக்க முறைமையை உருவாக்கித் தருமாறு பில்கேட்ஸை கேட்டது. அந்த கணினிக்கு புது இயக்க முறைமையினை உருவாக்குவதற்குப் பதிலாக, பில் கேட்ஸ் டிம்பேட்டர்சன் உருவாக்கிய QDOS–யினை விலைக்கு வாங்கி அதனை PC–XT–க்கு ஏற்றார் போல் மாற்றம் செய்து அதற்கு PC–DOS என பெயரிட்டு, பின்னர் அதனை மைக்ரோ –சாப்ட் வட்டு இயக்க முறைமை (Micro Soft Disk Operating System–MSDOS) என பெயர் மாற்றம் செய்து அதற்குரிய உரிமத்தையும், காப்பீட்டையும் பெற்று விட்டார்.

இந்த நிறுவனம் சூலை 27, 1981–ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது மூன்று நிறுவனங்களுக்கு இயக்க முறைமை தயாரித்து தந்துள்ளது. இந்த இயக்கமுறை எழுத்து வடிவ பயனர் இடைமுக முறையைக் கொண்டது. IBM– நிறுவனத்திற்கு PC–DOS–ம், DR–DOS என்னும் இயக்க முறைமை Novell நிறுவனத்திற்கும், MS–DOS மற்ற கணினி தயாரிப்பு நிறுவனங்களுக்கும் அளித்துள்ளது. MS–DOS இயக்க முறைமை RAM–க்கு வந்து சேர்ந்தவுடன் திரையில் படம் 9.1.–ல் காட்டியுள்ளது போல் "C" என்ற குறியீடு தெரியும். ஒரு தனி நபர் கணினியானது நெகிழ்வட்டு(Floppy) மூலமாக துவக்கம் (Boot) செய்யப்பட்டால் "C" பதிலாக "A" எனக்காட்டும். "C" –என்பது வன்வட்டைக் குறிக்கும். இந்த முயற்சிக்குப் பிறகு ஒவ்வொரு கணினியின் இயக்க முறைமையினை நிறுவுதலின் மூலமாக பில் கேட்ஸுக்கு ஏராளமான வருவாய் கிட்டியது. பின்னர் மைக்ரோசாஃப்ட் நிறுவனம் MS–DOS 1, 2, 3, 3.1, 3.2, 4.1, 6, 6.1, 6.2 என பல்வேறு பதிப்புகளை வெளியிட்டது. இவை அப்போது உருவாக்கப்பட்ட மற்ற இயக்கமுறைமைகளைக் காட்டிலும் சிறப்பாக செயல்பட்டது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 121 12/29/2022 5:02:52 PM

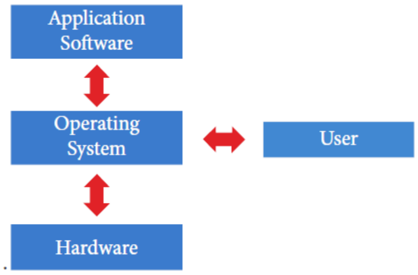


படம் 9.1 கட்டளை குறி

1993–ல் மைக்ரோசாஃப்ட் நிறுவனம் தனிநபர் கணினியில் கட்டளை கொடுத்து இயக்கும் இயக்க முறைமைக்குப் பதிலாக சுட்டியின் மூலமாக ஒரு குறியினை கிளிக் செய்து செயலாற்றும் முறையினை அறிமுகப்படுத்தியது. இந்த நுட்பம் "வரைகலை பயனர் இடைமுகம்" (Graphic User Interface) என அழைக்கப்பட்டது. இதுதான் தற்போது நடை முறையில் மிக எளிமையாக எல்லோராலும் பயன்படுத்தப்படும் விண்டோஸ் இயக்கமுறைமைக்கு அடித்தளமாகும்.

9.2 இயக்கமுறைமையின் தேவை

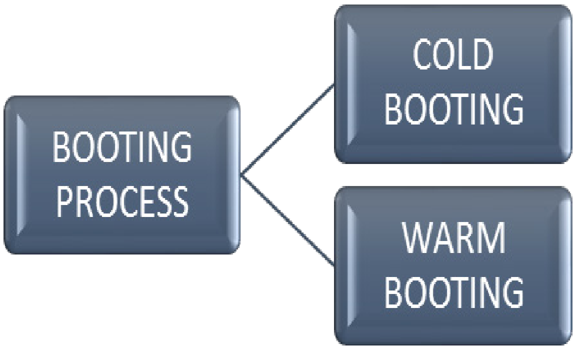
கணினி மென்பொருள் உற்பத்தியாளர்கள் கணினியின் வன்பொருள் கட்டமைப்பினை அறிந்து கொள்ளாமலே பயன்பாட்டாளர்களுக்குத் தேவைப்படும் மென்பொருளை உருவாக்க இந்த இயக்கமுறைமை அவசியமாகிறது. ஏனென்றால் இயக்கமுறைமை அனைத்து மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள்களைக்கையாளும்வழிமுறையாகும். பெரும்பாலான நேரங்களில் கணினியில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிரல்கள் செயல்படுவதன் மூலம் அதன் மையச்செயலகம், நினைவகம் மற்றும் சேமிப்பகம் ஒரே சமயத்தில் இயக்கப்படும். இவையனைத்தையும் ஒருங்கிணைக்க இந்த இயக்கமுறை அவசியமாகிறது. இயக்கமுறை என்பது பயன்பாட்டாளருக்கும், கணிணிக்கும் ஒரு இடைமுகமாக படம் 9.2–ல் காட்டியுள்ளது போல் செயல்படும்.



படம் 9.2 இயக்கமுறையின் தேவை

9.3 இயக்கமுறைமையினை துவக்குதல் (BOOTING OF OPERATING SYSTEM)

இயக்கமுறைமை என்பது கணினி இயங்குவதற்கான அடிப்படை மென்பொருளாகும். கணினியை எப்போது துவக்கம் (ON) செய்தாலும் அதன் RAM–ல் எதுவும் இருக்காது. அதே சமயத்தில் ROM–ல் இருக்கும் POST (Power On Self Test) என்ற நிரலின்படி முதலில் செயல்பட ஆரம்பிக்கும். இது RAM, விசைப்பலகை போன்றவற்றை பரிசோதிப்பதுடன், அதன் தயார் நிலையினையும் உறுதிபடுத்தும். இது உறுதிபடுத்தப்பட்டபின் அடிப்படை உள்ளீடு, வெளியீடு முறைமையினை(BIOS) செயல்படுத்தும். இந்த செயல்பாடுதான் துவக்குதல் (Booting) என்றழைக்கப்படுகிறது. இதன்பிறகு பூட்ஸ்ட்ராப் ஏற்றி (Bootstrap Loader) என்னும் நிரலானது வன்வட்டிலிருந்து உயிர் நினைவகமான "RAM" க்கு வந்தடையும். இயக்க முறைமை துவக்க செயல்பாடு என்பது படம் 9.3–ல் காட்டியுள்ளது போல் இரண்டு வகைகளைக் கொண்டது.



படம் 9.3 இயக்க முறைமை செயல்பாட்டின் இருவகைகள்

9.3.1 குளிர் துவக்கம்

கணினியானது முற்றிலும் அணைத்து (OFF) வைக்கப்பட்ட நிலையிலிருந்து துவக்கப்பட்டால், அது குளிர் துவக்கம் எனப்படும். பயனாளர் ON பொத்தானை அழுத்தியவுடன் ROM–லிருந்து கட்டளைகளைப் பெற்று துவக்கும் செயல்பாட்டினை மேற்கொள்ளும்.

9.3.2 சூடான துவக்கம்

கணினியின் மீள்–அமைவு (Reset) பொத்தானை அழுத்தினாலும் அல்லது மறு–துவக்கம் (Restart) பணிக்குறியினை சொடுக்கி அதன் மூலம் துவக்க நிகழ்வு நடந்தால், அது சூடான

துவக்கம் எனப்படுகிறது. இந்த முறைத் துவக்கம் முதல் நிலையிலிருந்து துவங்காது என்பதால் பல பரிசோதனைகள் தவிர்க்கப்படும். இப்படி துவங்கும்போது சில சமயங்களில் தரவுகள் முழுமையாக சேமிக்கப்படாமல் போகலாம் அல்லது கணினி பழுதாகலாம்.

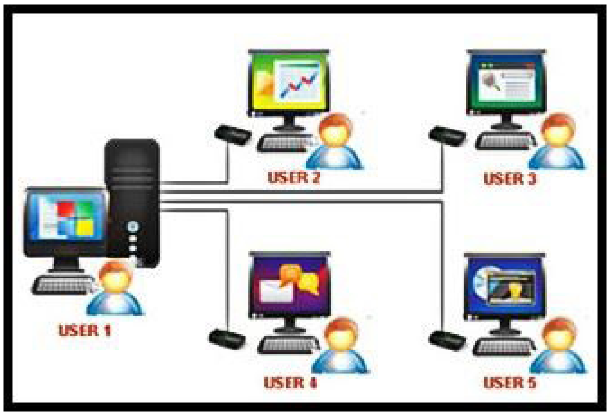
9.4 செயல்முறைத் திறன் அடிப்படையில் இயக்கமுறைமையின் வகைகள்

செயல்முறைத் திறன் அடிப்படையில் இயக்கமுறைமை கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

9.4.1 ஒற்றை பயனர் இயக்கமுறைமை

ஒரு நேரத்தில் ஒரு பயனரை ஒரே ஒரு பணியை மட்டுமே செய்ய அனுமதிப்பதால், இது ஒற்றை பயனாளர் இயக்கமுறைமை என அழைக்கப்படுகிறது. பயன்பாட்டாளரின் பணி அச்சுப் பிரதி எடுப்பதாக இருக்கலாம் அல்லது வன்வட்டில் சேமிப்பதாக இருக்கலாம் அல்லது கோப்பினை தொகுப்பதாக இருக்கலாம். MS–DOS இயக்கமுறைமை ஒற்றை பயனர் இயக்கமுறைமைக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். துவக்கத்தில் விண்டோஸ் முறைமையும், ஒற்றைப் பயனர் முறைமையாகத்தான் இருந்தது. விண்டோஸ்–98 அறிமுகத்திற்குப் பிறகுதான் இதில் ஒரே நேரத்தில் பல செயல்பாடுகளையும், ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பயனாளர்களும் இயக்க முடியும். விண்டோஸானது தனது முன்திரை செயல்பாடான "வரைகலை பயனர் இடைமுக" செயல்பாட்டினை DOS–இயக்கமுறைமையினை பின்புலமாகக் கொண்டு இயங்குகிறது. இரண்டாயிரமாவது ஆண்டில் புது வரவாக விண்டோஸ்–NT அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதன் மூலம் ஒரு கணினியை மற்றொரு கணினியோடு பகிர்தல் (LAN–வடம் மூலம்) என்பது சாத்தியமானது.

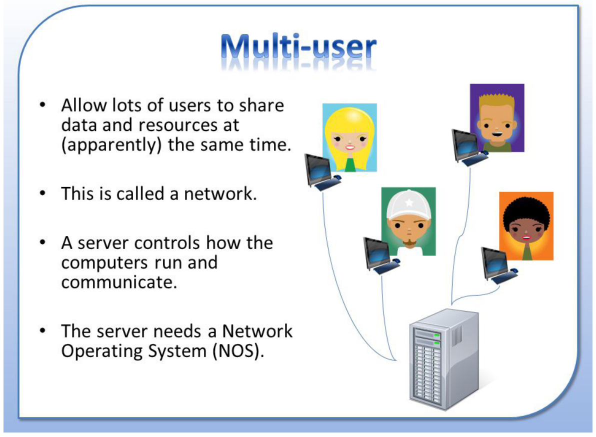
- MS–DOS – வரைகலை பயனர் இடை முகம் இல்லாத இயக்க முறைமை. விண்டோஸ் என்பது ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தின் மூலம் MS–DOS உடன் தொடர்பு கொள்ள உங்களை அனுமதித்த ஒரு பயன்பாடாகும்.
- விண்டோஸ் NT – அதன் சொந்த வரைகலை பயனர் இடைமுகத்துடன் ஒரு இயக்க முறைமை. எனவே, வரைகலை பயனர் இடை முகத்தை வழங்க கூடுதல் பயன்பாடு தேவையில்லை.



படம் 9.4 பல பயனர்

9.4.2 பல பயனர் இயக்க முறைமை

ஒரே தரவு மற்றும் பயன்பாடுகளை ஒரே நேரத்தில் பல பயனர்களால் அணுக அனுமதிக்கும். கணினிகள் மற்றும் மடிக்கணினிகளில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. பயனர்கள் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொள்ளலாம் (படம் 9.4 ஐப் பார்க்கவும்). ஆனால், நாம் பல பயனர் அமைப்பு பற்றி பேசும் போது, யுனிக்ஸ் மற்றும் லினக்ஸ் இயக்க முறைமைகளை நினைவில் கொள்வோம், அவை பல பயனர் இயக்க முறைமைக்கு அர்ப்பணிக்கப்பட்டவை. விண்டோஸ்–NT, விண்டோஸ்–XP, விஸ்டா, லினக்ஸ், யுனிக்ஸ் மற்றும் தற்போதைய விண்டோஸ்–10 ஆகியவை பல பயனர் மற்றும் பலபணி இயக்க முறைகளாகும்(Multi–Tasking Operating System).

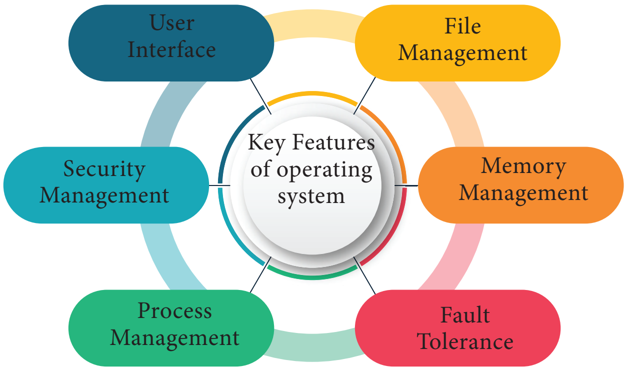


படம் 9.5 பல பயனர் சிறப்பியல்புகள்

9.5 இயக்கமுறைமையின் செயல்பாடுகள் /அம்சங்கள்

படம் 9.5 இயக்கமுறைமையின் பல்வேறு அம்சங்கள் குறித்து காட்டுகிறது:

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 123 12/29/2022 5:02:52 PM



படம் 9.6 இயக்கமுறையின் சிறப்பியல்புகள்

1. பயனர் இடைமுகம்
2. கோப்பு மேலாண்மை
3. நினைவக மேலாண்மை
4. தவறு சகிப்புத்தன்மை
5. செயல்முறை மேலாண்மை
6. பாதுகாப்பு மேலாண்மை

9.5.1 பயனர் இடைமுகம் (UI)

பயனர் இடைமுகம் இயக்க முறைமையின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களில் ஒன்றாகும், மேலும் பயனர் கணினியுடன் தொடர்பு கொள்ள ஒரே வழி. கணினி இடைமுகம் பயனர் நட்பு இல்லை என்றால், பயனர் கணினி பயன்பாட்டை அவர்களின் சாதாரண பயன்பாட்டை (வாழ்க்கையிலிருந்து) மெதுவாக குறைக்கிறது. GUI–வரைகலை பயனர் இடைமுகம் என்கிற முறை இவ்வியக்கமுறையின் வெற்றிக்கு முக்கிய காரணமாகும். GUI என்பது சாளர அடிப்படையிலான அமைப்பாகும், இது I/O–ஐ இயக்குவதற்கும், மெனுக்களில் (Menu) இருந்து தேர்வு செய்வதற்கும், தேர்வு செய்த பணியை உள்ளிடுவதற்கான விசைப்பலகையை சுட்டிக்காட்டும் சாதனத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அம்சமும் பயனர்களை மிக எளிதாக ஈர்க்க துடிப்பான வண்ணங்களில் உள்ளன. எனவே , தொடக்க நிலையாளர்கள் GUI–உதவியால் ஈர்க்கப்படுகிறார்கள் மற்றும் சாளர செய்தி பெட்டிகளை மேல்–வரல் அல்லது மேல்–விரி (Pop–up) செய்கிறார்கள். குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டின் சின்னங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இப்போது, லினக்ஸ் விநியோகம் GUI அடிப்படையிலான இயக்க முறைமையாகவும் கிடைக்கிறது.

9.5.2 நினைவக மேலாண்மை

நினைவக மேலாண்மை (Memory Management) என்பது கணினியின் பிரதான நினைவகத்தை கட்டுப்படுத்துதல், ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் ஒட்டுமொத்த கணினி செயல்திறனை மேம்படுத்த, பல்வேறு இயங்கும் நிரல்களுக்கு நினைவக தொகுதிகளை (menu space) ஒதுக்குதல் ஆகும். நினைவக மேலாண்மை என்பது பயனர் கோரிக்கைகளின் அடிப்படையில் தனிப்பட்ட நிரல்களுக்கு குறிப்பிட்ட நினைவக தொகுதிகள் ஒதுக்கப்படுவதை உள்ளடக்குகிறது. பயன்பாட்டு மட்டத்தில், இயங்கும் ஒவ்வொரு நிரலுக்கும் எல்லா நேரங்களிலும் போதுமான நினைவகம் கிடைப்பதை நினைவக மேலாண்மை உறுதி செய்கிறது.

நினைவக மேலாண்மை செயல்முறையின் நோக்கம், CPU–வின் பயன்பாடு மற்றும் முக்கிய நினைவகம் வழியாக அதன் பயனர்களுக்கு கணினி தரும் பதிலின் வேகம் ஆகிய இரண்டையும் மேம்படுத்துவதாகும். இந்த காரணங்களுக்காக கணினிகள் பல நினைவக மேலாண்மை திட்டங்களுடன் தொடர்புடைய பல நிரல்களை முக்கிய நினைவகத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும். நினைவக மேலாண்மை தொடர்பாக பின்வரும் செயல்பாடுகளுக்கு இயக்க முறைமை பொறுப்பு:

- நினைவகத்தின் பகுதிகள் தற்போது அந்தந்த பயனரால் கண்காணித்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- நினைவகத்தின் செயல்பாட்டை தீர்மானித்தலும், தரவுகள் நினைவகத்தின் உள் செல்வதையும் வெளி செல்வதயும் தீர்மானித்தல்.
- முக்கிய நினைவகத்தில் உள்ள நிரலுக்கு ஏற்றார் போல் நினைவக தொகுதிகளை ஒதுக்குதலும் அல்லது நீக்குதலும்(Garbage Collection–தரவுக் குப்பை).

9.5.3 செயல்முறை மேலாண்மை

செயல்முறை மேலாண்மை என்பது செயல்முறைகளை உருவாக்குவதற்கும், நீக்குவதற்கும் மற்றும் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொள்ள ஒத்திசைப்பதற்கும் செயல்முறை வழிமுறைகளை வழங்குகிறது. செயல்முறை என்பது ஒரு கணினியில் மேற்கொள்ளப்படும்

வேலையின் அலகாகும். Word–Process என்பது கணினியில் ஒரு தனிப்பட்ட பயனரால் இயக்கப்படும் நிரல் செயல்முறையாகும். அச்சுப்பொறி அல்லது திரைக்கு வெளியீட்டை அனுப்புவது போன்ற கணினியில் பணி ஒரு செயல்முறை என்றும் அழைக்கப்படலாம். கணினிகள் செயல்முறைகளின் தொகுப்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவை இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

- இயக்கமுறை செயல்முறைகள், கணினி குறியீட்டால் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.
- பயனர் செயல்முறைகள், அவை பயனர் குறியீட்டால் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

இந்த செயல்முறைகள் அனைத்தும் ஒரே CPU–வில் ஒரே நேரத்தில் இயங்கக்கூடும். ஒரு செயல்முறைக்கு அதன் பணியை முடிக்க CPU நேரம், நினைவகம், கோப்புகள் மற்றும் I/O சாதனங்கள் உள்ளிட்ட சில ஆதாரங்கள் தேவை. செயல்முறை நிர்வாகத்துடன் தொடர்புடைய செயல்பாடுகளுக்கு இயக்க முறைமை பொறுப்பாகும். அதாவது CPU–களில் செயல்முறைகள் மற்றும் பிறவேலைகளை திட்டமிடல் இதன் பொறுப்பாகும்.

9.5.4 பாதுகாப்பு மேலாண்மை

கணினி மற்றும் மென்பொருள் துறையில் உள்ள முக்கிய சவால் பயனரின் முறையான தரவை குறும்பர்களிடமிருந்து (Hackers) பாதுகாப்பதாகும். இதற்காக இயக்க முறைமை பயனருக்கு மூன்று பாதுகாப்பு நிலைகளை வழங்குகிறது. அவை

1. கோப்பு அணுகல் நிலை (File access level)
2. கணினி நிலை (System level)
3. வலையமைப்பு நிலை (Network level)

பிற பயனர்களால் உருவாக்கப்பட்ட கோப்புகளை கையாள, ஒருவருக்கு அணுகல் அனுமதி இருக்க வேண்டும். கோப்புகளை உருவாக்கியவர் அல்லது கணினியின் நிர்வாகியால் அனுமதிகள் வழங்கப்படலாம். கணினி பயனர் பாதுகாப்பு பலபயனர் சூழலில் கடவுச்சொல்லால் வழங்கப்படுகிறது. விண்டோஸ் மற்றும் லினக்ஸ் இரண்டும் கடவுச்சொல் வசதியை வழங்குகின்றன. வலையமைப்பு பாதுகாப்பு என்பது வரையறுக்க முடியாத ஒன்றாகும். எனவே, உலகெங்கிலும் உள்ள மக்கள் அத்தகைய பாதுகாப்பை வழங்க முயற்சிக்கின்றனர். மேலே உள்ள அனைத்து பாதுகாப்பு அம்சங்களும் இயக்க முறைமையால் மட்டுமே வழங்கப்படுகின்றன.

9.5.5 தவறு சகிப்புத்தன்மை

இயக்க முறைமைகள் வலுவாக இருக்க வேண்டும். பயனரால் ஒரு தவறு ஏற்படுவதால், இயக்க முறைமை செயலிழக்கக்கூடாது. அதற்கு பதிலாக இயக்க முறைமை தவறு சகிப்புத்தன்மை திறன்களைக் கொண்டிருந்து, அதன் நிலையைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

9.5.6 கோப்பு மேலாண்மை

கோப்புமேலாண்மைஎன்பதுஇயக்கமுறைமையின் முக்கியமான செயல்பாடாகும், இது தரவு சேமிப்பு நுட்பங்களை கையாளுகிறது. இயக்க முறைமை ஒரு கணினியில் உள்ள கோப்புகள், கோப்புறைகள் மற்றும் அடைவு அமைப்புகளை நிர்வகிக்கிறது. ஒரு கணினியில் உள்ள எந்தவொரு தரவும் கோப்பு ஒதுக்கீட்டு அட்டவணை (FAT) மூலம் கோப்புகள் மற்றும் கோப்பகங்கள் / கோப்புறைகள் வடிவில் சேமிக்கப்படும். கோப்பு பெயர், வகை (உரை அல்லது இருநிலை), அளவு, தொடக்க முகவரி மற்றும் அணுகல் முறை (தொடர்ச்சியான / குறியீட்டு / குறியீட்டு–வரிசை / நேரடி / உறவு நிலை)

போன்ற கோப்புகளைப் பற்றிய பொதுவான தகவல்களை FAT சேமிக்கிறது. இயக்கமுறைமையின் கோப்பு, மேலாளர் கோப்புகளை உருவாக்க, திருத்த, நகலெடுக்க, நினைவகத்தை ஒதுக்க மற்றும் FAT ஐ புதுப்பிக்கவும் உதவுகிறது. சரியான அணுகல் உரிமைகளுடன் திறக்கப்பட்ட கோப்புகளைப் படிக்க அல்லது திருத்த இயக்கமுறைமை அனுமதிக்கிறது. அடுத்த தலைமுறை கோப்பு முறைமை (NTFS) மற்றும் ext 2 (Linux) போன்ற வேறு சில கோப்பு மேலாண்மை நுட்பங்களும் உள்ளன.

9.5.7 பல செயலாக்கம்

இது இயக்கமுறைமையின் அம்சங்களில் ஒன்றாகும். இது ஒரு இயங்கும் செயல்முறைக்கு (வேலை) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயலிகளைக் கொண்டுள்ளது. செயலாக்கங்கள் (ஒரே நேரத்தில்) இணையாக நடைபெறுவதால் இது இணை செயலாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு செயலியும் ஒரே பணியின் வெவ்வேறு பகுதிகளை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 125 12/29/2022 5:02:54 PM

அல்லது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு பணிகளை செயல்படுத்துகிறது. செயல்பாடுகள் இணையாக நடைபெறுவதால், அதிவேக செயலாக்கம் சாத்தியமாகிறது. இது கணினியின் சக்தியை அதிகரிக்கிறது.

9.5.8 நேரப் பகிர்வு

இயக்க முறைமைகளின் அம்சங்களில் இதுவும் ஒன்றாகும். ஒரே நேரத்தில் பல பணிகள் அல்லது செயல்முறைகளை செயல்படுத்த இது அனுமதிக்கிறது. ஒவ்வொரு பணிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் ஒதுக்கப்படுகிறது. இந்த நேரப் பிரிவு நேரப்பகிர்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு நேரம் முடிந்ததும் அல்லது செயல்முறை முடிந்ததும் செயலி பல்வேறு செயல்முறைகளுக்கு இடையில் வேகமாக மாறுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, P1, P2, P3 எனப்படும் மூன்று செயல்முறைகள் உள்ளன மற்றும் ஒவ்வொரு செயல்முறைக்கும் முறையே 30, 40, 50 நிமிடங்கள் ஒதுக்கப்படுவதாக கொள்வோம். செயல்முறை P1 20 நிமிடங்களுக்குள் முடிந்தால் , செயலி அடுத்த செயல்முறை P2 ஐ செயல்படுத்துகிறது. P2 செயல்முறை 40 நிமிடங்களுக்குள் முடிக்க முடியவில்லை என்றால், தற்போதைய செயல்முறை P2 இடை நிறுத்தப்பட்டு அடுத்த செயல்முறை P3 க்கு மாறுகிறது.

9.5.9 பரவல் இயக்க முறைமை

இந்த அம்சம் இலக்கவகை வலையமைப்பு (இணையம் / அக இணையம்) வழியாக உலகெங்கிலும் பல இடங்களில் உள்ள தரவுகள் மற்றும் பயன்பாடுகளை கவனித்துக் கொள்கிறது. உலகெங்கிலும் உள்ள எந்தக் கணினியிலும் இருக்கும் பகிரப்பட்ட தரவு மற்றும் கோப்புகளை அணுக பரவல் இயக்க முறைமை பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 9.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ள படி பயனர் வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து தரவை கையாள முடியும். பயனர்கள் தங்கள் கணினியில் கிடைத்தால் அதை அணுகலாம். பரவல் இயக்க முறைமையின் நன்மைகள் பின்வருமாறு:

ஒரு இடத்தில் உள்ள பயனர் இணைய வழியாக மற்றொரு இடத்தில் கிடைக்கும் எல்லா வளங்களையும் பயன்படுத்தலாம். பல கணினியிலுள்ள தகவல்களை இணையத்தில் எளிதாக சேர்க்க முடியும். இது வாடிக்கையாளர்கள் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களுடனான தொடர்புகளை மேம்படுத்துகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட கணினியை சார்ந்திருக்கும் சுமை குறைக்கிறது.

படம் 9.7 பகிரப்பட்ட இயக்கமுறை

9.6 முக்கிய இயக்க முறைமைகள்

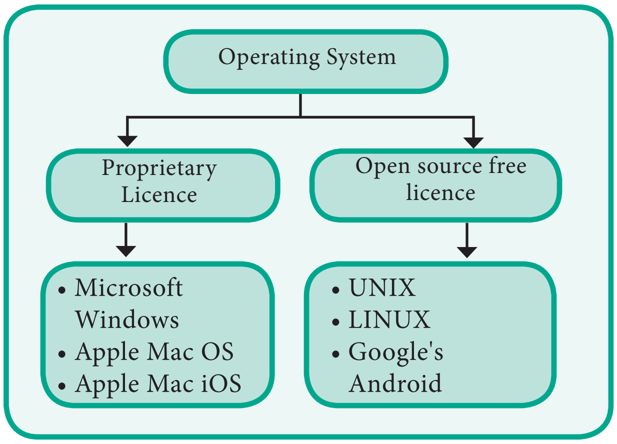
- யுனிக்ஸ் (UNIX)
- மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் (Microsoft Windows)
- லினக்ஸ் (LINUX)
- iOS
- ஆண்ட்ராய்டு (Android)

நவீன இயக்க முறைமைகள் ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தை (GUI) பயன்படுத்துகின்றன. வரைகலை மற்றும் உரை கூறுகளின் கலவையைப் பயன்படுத்தி திரையில் தெளிவாகக் காட்டப்படும் படவுரு (Icons), பொத்தான்கள், பட்டிகள் (Menu) மற்றும் அனைத்தையும் தேர்வு (கிளிக்) செய்ய GUI பயனரை அனுமதிக்கிறது.

படம் 9.8 பல்வேறு இயக்கமுறைகள்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 126 12/29/2022 5:02:55 PM

இயக்கமுறைமை வணிக உரிமத்துடன் தனியுரிமமாக இருக்கலாம் அல்லது திறந்த மூலமாக இருக்கலாம். ஒவ்வொரு இயக்க முறைமையின் GUI–க்கும் வித்தியாசமான தோற்றமும் பண்புகளும் உள்ளன. எனவே பயனர் வேறு இயக்க முறைமையை மாற்ற விரும்பினால் , அது முதலில் அறிமுகமில்லாததாகத் தோன்றலாம். இருப்பினும், நவீன இயக்க முறைமைகள் பயன்பாட்டின் எளிமையாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன மற்றும் பெரும்பாலான அடிப்படைக் கொள்கைகள் ஒரே மாதிரியானவை. படம் 9.8 சில இயக்க முறைமைகளைக் காட்டுகிறது. படம் 9.9 இயக்க முறைமை நிறுவனங்களையும் அதன் உரிமங்கள் குறித்தும் இதில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



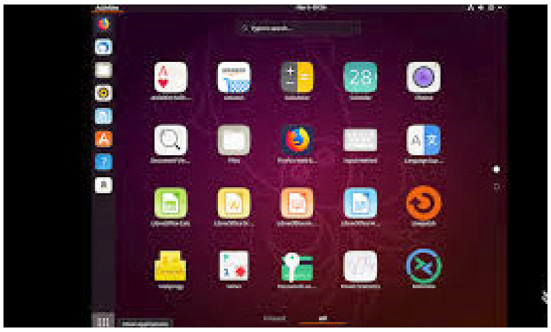
படம் 9.9 உரிமம் / திறந்த நிலை இயக்கமுறை

9.6.1 யுனிக்ஸ்

யுனிக்ஸ் என்பது பலதரப்பட்ட, பல–பயனர் இயக்க முறைமைகளின் குடும்பமாகும், இது முதலில் AT&T பெல் ஆய்வகங்களிலிருந்து 1970–களில் கென்தாம்சன் மற்றும் டென்னிஸ் ரிச்சி ஆகியோரால் இயக்கமுறைமையின் வளர்ச்சி தொடங்கப்பட்டது.

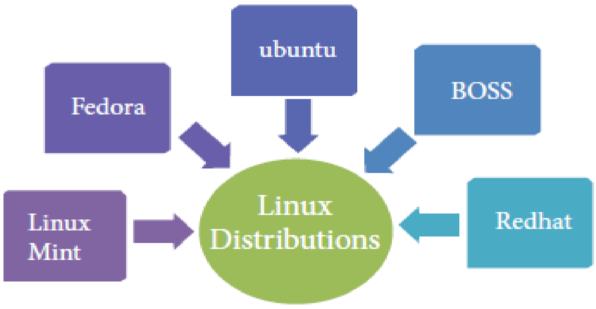
9.6.2 லினக்ஸ்

லினக்ஸ் என்பது திறந்த மூல இயக்க முறைமைகளின் குடும்பம். இதை உலகம் முழுவதும் உள்ள எவரும் மாற்றியமைத்து விநியோகிக்க முடியும். இது விண்டோஸ் போன்ற தனியுரிம மென்பொருளிலிருந்து வேறுபட்டது, அதை சொந்தமான நிறுவனத்தால் மட்டுமே மாற்ற முடியும். லினக்ஸ் இயக்க முறைமையின் முக்கிய நன்மை என்னவென்றால், அது திறந்த மூலமாகும். பல பதிப்புகள் மற்றும் அவற்றின் புதுப்பிப்புகள் உள்ளன. தனிப்பயனாக்கம் எளிதானது என்பதால் பெரும்பாலான சேவையகங்கள் லினக்ஸில் இயங்குகின்றன. படம் 9.10 உபுண்டு திறப்புத் திரையைக் காட்டுகிறது.



படம் 9.10 உபுண்டு லினக்ஸ் இயக்கமுறை

படம் 9.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி உபுண்டு, மிண்ட், ஃபெடோரா, ரெட்ஹாட், டெபியன், கூகிளின் ஆண்ட்ராய்டு, குரோம் OS மற்றும் குரோமியம் OS போன்ற லினக்ஸின் சில வேறுபட்ட விநியோகங்கள் உள்ளன, அவை பயனர்களிடையே பிரபலமாக உள்ளன. லினக்ஸ் இயக்க முறைமை பின்லாந்தின் பல்கலைக்கழக மாணவரிடமிருந்து "லினஸ்டொர்வால்ட்ஸ்" திட்டமாக 1991–இல் உருவானது. கணினி மாணவர்கள் மற்றும் நிரல்களுக்கான செய்தி குழுவில் தனது திட்டம் குறித்த தகவல்களை வெளியிட்டார் . ஒரு முழுமையான மற்றும் செயல்பாட்டு இயக்க முறைமையை உருவாக்குவதில் வெற்றி பெற்ற ஒரு பெரிய நிதி வழங்கிகளிடமிருந்து அவர் ஆதரவும் உதவியும் பெற்றார். லினக்ஸ் யுனிக்ஸ் இயக்க முறைமைக்கு ஒத்ததாகும்.



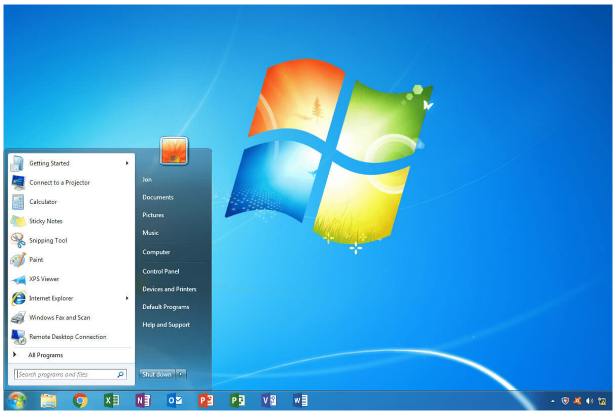
படம் 9.11 லினக்ஸ் பகிர்வு

9.6.3 மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ்

மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் என்பது மைக்ரோசாஃப்ட் நிறுவனத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட தனியுரிம இயக்க முறைமைகளின் குடும்பமாகும், இது முதன்மையாக Intel மற்றும் ஏஎம்டி கட்டமைப்பு சார்ந்த கணினிகளை இலக்காகக் கொண்டது. படம் 9.12 விண்டோஸ் அடிப்படை திரைகளைக் காட்டுகின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 127 12/29/2022 5:02:55 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 9.12 விண்டோஸ் திரை

9.6.4 மேகிண்டோஷ் – இயக்க முறைமை (Mac–OS)

மேகிண்டோஷ் ஆப்பரேட்டிங் சிஸ்டம் (Mac OS) என்பது ஆப்பிள் inc வடிவமைத்த ஒரு இயக்க முறைமை (OS) ஆகும், இது ஆப்பிள் மேகிண்டோஷ் தொடர் கணினிகளில் நிறுவப்பட்டு இயக்கப்படுகிறது. 1984–இல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது, இது ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகம் (GUI) அடிப்படையிலான OS ஆகும். இது பல வேறுபட்ட பதிப்புகளாக வெளியிடப்பட்டது. Mac OS GUI அடிப்படையிலான இயக்க முறைமைகளின் முன்னோடியாகக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில், இது MSDOS தொழில் தரமாக இருந்த போது தொடங்கப்பட்டது.

Mac OS என்பது விண்டோஸ் அல்லது லினக்ஸ் OS போன்ற செயல்பாடுகளையும் சேவைகளையும் வழங்கும் முற்றிலும் திறமையான OS ஆகும். Lisa OS சில குறியீடு அடிப்படை மற்றும் அம்சங்கள் Mac OS இணைக்கப்பட்டுள்ளன. Mac OS ஆப்பிள் தயாரித்த தனி நபர் கணினி இயங்க வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை இயல்பாக, x86 கட்டமைப்பை ஆதரிக்காது. 2012 ஆம் ஆண்டு நிலவரப்படி, மேகிண்டோஷ் 128 கே , Mac OS 7, Mac OSX மற்றும் மேக் மவுண்டன்லயன் உள்ளிட்ட பல பதிப்புகளை Mac OS வெளியிட்டது.

9.6.5 ஆண்ட்ராய்டு (Android)

ஆண்ட்ராய்டு (Android) இயக்க முறைமை என்பது லினக்ஸ் அடிப்படையிலான ஒரு மொபைல் இயக்க முறைமையாகும். இது முதன்மையாக ஸ்மார்ட் போன்கள் மற்றும் வரைவு இலக்கமாக்கிகளில் இயங்குகிறது. ஆண்ட்ராய்டு Apache V2 திறந்த மூல உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது. கேமிங் மற்றும் டிஜிட்டல் கேமராக்கள் போன்ற பிற சாதனங்களின் இயக்க முறைமைகளில் பல மாறுபாடுகளை உருவாக்க இது அனுமதிக்கிறது.

9.7 இயக்க முறைமையின் கூறுகள்

9.7.1 சாதன இயக்கி (Device Driver)

கம்ப்யூட்டிங்கில், ஒரு சாதன இயக்கி என்பது ஒரு கணினி நிரலாகும், இது ஒரு குறிப்பிட்ட வகை சாதனத்தை கணினியுடன் இணைக்கிறது அல்லது கட்டுப்படுத்துகிறது. ஒரு இயக்கி வன்பொருள் சாதனங்களுக்கு ஒரு மென்பொருள் இடைமுகத்தை வழங்குகிறது. இயக்க முறைமைகள் மற்றும் பிற கணினி நிரல்களை, வன்பொருள் செயல்பாடுகளை அணுகுவதற்கு வன்பொருள் பயன்படுத்தப்படுவதைப் பற்றிய துல்லியமான விவரங்களை அறியாமல், உதவுகிறது. ஒரு இயக்கி, கணினிபாட்டை (Bus) அல்லது வன்பொருள் இணைக்கப்பட்டுள்ள தகவல்தொடர்பு துணை அமைப்பு மூலம், சாதனத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது. அழைப்பு நிரல் இயக்கியில் ஒரு வழங்களை செயல்படுத்தும்போது, இயக்கி சாதனத்திற்கு கட்டளைகளை வெளியிடுகிறது. சாதனம் தரவை மீண்டும் இயக்கிக்கு அனுப்பியதும், இயக்கி அசல் அழைப்பு நிரலில் நடை முறைகளைச் செயல்படுத்தலாம். இயக்கிகள் வன்பொருள் சார்ந்தவை மற்றும் இயக்க முறைமை சார்ந்தவை. தேவையான ஒத்திசைவற்ற நேரத்தை சார்ந்த வன்பொருள் இடை முகத்திற்கு தேவையான குறுக்கீடு கையாளுதலை வழங்கலாக கொடுக்கின்றன.

9.7.2 கர்னல் (Kernal)

கர்னல் ஒரு இயக்க முறைமையின் மையமாகும். நிரல்களை இயக்குவதற்கும் இயந்திரங்களின் வன்பொருளுக்கு பாதுகாப்பான அணுகலை வழங்குவதற்கும் இது மென்பொருளாகும். கணினி இயக்க முறைமையின் மிக அடிப்படையான கூறு கர்னல் ஆகும். கணினி கர்னல்களின் ஒப்பீடு குறிப்பிட்ட இயக்க முறைமைகளின் விருத்தியாளர்களால் (Developers) செய்யப்பட்ட வடிவமைப்புமற்றும்கட்டமைப்புதேர்வுகள்பற்றிய நுண்ணறிவை வழங்க முடியும். உலகளவில் பங்களிப்பாளர்களால் உருவாக்கப்பட்ட லினக்ஸ் கர்னல் ஒரு இலவச மற்றும் திறந்த–மூல,

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 128 12/29/2022 5:02:55 PM

ஒற்றைக்கல், மட்டு (அதாவது, ஏற்றக் கூடிய கர்னல் பொருள்களின் இயக்க நேரத்தில் செருகுவதற்கும் அகற்றுவதற்கும் இது துணைபுரிகிறது), யூனிக்ஸ் போன்ற இயக்க முறைமை கர்னல்.

9.7.3 ஷெல் (Shell)

கணினியில், ஒரு இயக்க முறைமையின் சேவையை அணுகுவதற்கான ஒரு பயனர் இடை முகம் ஷெல் ஆகும். பொதுவாக, இயக்க முறைமை ஷெல்கள் கணினியின் பங்கு மற்றும் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டைப் பொறுத்து கட்டளை –வரி இடை முகம் (Command Line Interface–CLI) அல்லது வரைகலை பயனர் இடை முகம் (GUI)–ஐப் பயன்படுத்துகின்றன. இது இயக்க முறைமையைச் சுற்றியுள்ள வெளிப்புற அடுக்கு என்பதால் இது ஷெல் என்று பெயரிடப்பட்டது. ஷெல்–குறிப்பிட்ட ஸ்கிரிப்டிங் மொழியைப் பற்றிய கருத்துகளைப் புரிந்து கொள்ள கட்டளை –வரி ஷெல்களுக்கு பயனர் கட்டளைகளையும் அவற்றின் அழைப்பு தொடரியல் பற்றியும் தெரிந்திருக்க வேண்டும் (எடுத்துக்காட்டாக, Bash–பாஷ்). கணினி பயனர்களைத் தொடங்க, வரைகலை ஷெல்கள் குறைந்த சுமையை கணினி மீது வைக்கின்றன. மேலும் அவை பயன்படுத்த எளிதானவை என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை சில குறைபாடுகளுடன் வருவதால், பெரும்பாலான GUI– இயக்கப்பட்ட இயக்க முறைமைகளும் CLI ஷெல்களை வழங்குகின்றன.

9.8. கணினியின் சிறப்பியல்புகள்/ அம்சங்கள்

1. வேகம்: 'கணினி' மிக வேகமாக செயல்படும் சாதனம். கணினி எந்த ஒரு செயலையும் செய்ய சில வினாடிகளே எடுத்துக்கொள்ளும். கணினி செயல்படும் வேகம் மைக்ரோ விநாடிகள் (10^{-3}), மில்லி விநாடிகள் (10^{-6}), நானோ விநாடிகள் (10^{-9}) மற்றும் பைக்கோ வினாடிகளில்(10^{-12}) அளவிடப்படுகிறது. ஒரு சக்திவாய்ந்த கணினி, வினாடிக்கு சுமார் 3–4 மில்லியன் எளிய செயல்பாடுகளைச் செய்யும் திறன் கொண்டது.
2. துல்லியம்: கணினி மிகத் துல்லியமாக தனது செயல்பாட்டை மேற்கொள்ளும். ஒரு குறிப்பிட்ட கணினியின் செயல்பாட்டு அளவு அதன் வடிவமைப்பைப் பொறுத்தது. ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட கணினிக்கு, ஒவ்வொரு கணக்கீடும் ஒரே துல்லியத்துடன் செய்யப்படுகிறது. ஒரு கணினியில் ஏற்படும் பிழைகள் தொழில்நுட்ப பலவீனத்தை விட மனிதனால் ஏற்படுவது அதிகம்.
3. சேமிப்பு திறன்: கணினி அதிக அளவு மற்றும் அதிக செயல்திறன் கொண்ட தரவு மற்றும் வழிமுறைகளை சேமிக்க பயன்படுகிறது.

9.9 கணினியின் வரம்பு/குறைபாடு

1. **குறைந்த நுண்ணறிவு:** கணினிக்கு சுயமாக சிந்திக்கும் திறனோ, கேள்வி கேட்க்கும் திறனோ இல்லை என்ற போதிலும், அதற்கு இடப்படும் வேலையை துல்லியமாக செய்து முடிக்கும். இது மனிதன் செய்யும் அதே வேலையை செய்யும். ஆனால் முக்கிய வேறுபாடு என்னவென்றால் கணினி மனிதனை விட அதிவேகமாக செய்துமுடிக்கும் .
2. **உணர்வுகள் இல்லை:** கணினி ஒரு இயந்திரம் மட்டுமே இதற்கு மனிதனை போல சிந்திக்கும் திறனோ உணர்வோ கிடையாது.
3. **படிக்கக்கூடிய தரவு இயந்திரம்:** கணினியின் தரவு, இயந்திரம் மூலம் படிக்கப்படுகிறது, கணினியிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவு கணினி மூலமே படிக்க முடியும்.
4. இது செயல்படுவதற்கு மின்சக்தி தேவைப்படுகிறது.
5. வன்பொருள் முறிவு காரணமாக சில சிக்கல் ஏற்படலாம்.

9.10 மின் வழங்கி (POWER SUPPLY)

மின் வழங்கி என்பது ஒரு மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் சாதனமாகும். இது மின்னியில் பளுவிற்கு தேவையான மின்சக்தியை வழங்குகிறது. இதன் முதன்மைப் பணி, மின் மூலத்தில் இருந்து வரும் மின்சாரத்தை சரியான மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் மற்றும் அதிர்வெண்ணாக மாற்றி பளுவிற்கு தருவதாகும்.

மின் வழங்கியின் வகைகள்:

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 129 12/29/2022 5:02:55 PM

www.tnschoolbooks.in

மின் வழங்கியை இரு பெரும் பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம். அவை,

1. சீரமைக்கப்படாத மின் வழங்கி
2. சீரமைக்கப்பட்ட மின் வழங்கி

9.10.1 சீரமைக்கப்படாத மின் வழங்கி

இந்த வகை மின் வழங்கி, அதன் ஏற்ற இறக்க மின்னழுத்தத்தின் காரணமாக மின்னணு சாதனங்களுக்கு கேடு விளைவிப்பதால் பெரும்பாலும் பயன்படுவதில்லை.

9.10.2 சீரமைக்கப்பட்ட மின் வழங்கி

சீரமைக்கப்பட்ட மின் வழங்கி நிலையான மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டத்தை தருவதால், அனைத்து மின்வழங்கிகளிலும் பயன்படுகின்றன மின் வழங்கியில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை,

1. நேரியல் மின்வழங்கி (Linear Power Supply)
2. இயக்க நிலை மின் வழங்கி (Switched Mode Power Supply)

9.10.3 நேரியல் மின் வழங்கி: (Linear Power Supply)

ஒரு நேரியல் மின் வழங்கி என்பது, அதிலுள்ள தொடர் சுற்று உறுப்புகள் மூலம் தேவையற்ற வெளியீட்டுமின்னழுத்தத்தைதரையிறக்கம்செய்து சீரான மின்னழுத்தத்தை தருவதாகும். இதில் சற்று சிக்கலான சீராக்கி சுற்றை பயன்படுத்தி மிக குறைந்த பளுவையும், மின்தட சீராக்கத்தையும் (Line regulation) அடைய முடிகிறது. இதுவே சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியாகும்.

9.10.4 இயக்க நிலை மின் வழங்கி : (Switched Mode Power Supply,SMPS)

இந்த வகை மின் வழங்கி தேவையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை தருவதற்கு, நிலையான நேரியல் முறைகளுக்கு (RPS) மாற்றாக குறை கடத்தி நிலைமாற்ற தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துகிறது. அடிப்படை இயக்கநிலை மாற்றியில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. அவை மின்சக்தி நிலைமாற்றி பகுதி மற்றும கட்டுப்பாட்டு சுற்று ஆகும். இயக்க நிலை மின் வழங்கி ஒரு நேரியல் சீராக்கியை விட அதிக திறனுடையது. (96%) ஏனெனில் இதிலுள்ள டிரான்சிஸ்டர் ஒரு நிலை மாற்றியாக செயல்பட்டு குறைந்த மின்சக்தியை மட்டுமே வீணாக்குவதால் அதிக நன்மைகளை தருகிறது. படம் 9.13 – யில் இயக்க நிலை மின் வழங்கியின் மாதிரி காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 9.13 இயக்கநிலை மின் வழஙகி

9.10.5 தடையில்லா மின்வழங்கி : (Uninterruptible Power Supply, UPS)

தடையில்லா மின் வழங்கி என்பது மின் மற்றும் மின்னணு சாதனமாகும். பளுவிற்கு தரப்படும் பிரதான மின்சக்தி ஆதாரம் (Power Source) திடீரென தோல்வியடையும் போது, தேற்கு மாற்றாக உடனே தேவையான மின்சக்தியை வழங்குகிறது. படம். 9.14 தடையில்லா மின் வழங்கியை காண்பிக்கிறது.

படம் 9.14 தடையில்லா மின்வழங்கி

9.10.6 அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகைகள் : (Printed Circuit Boards, PCB)

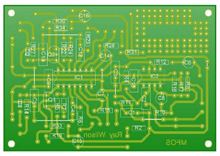
அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப் பலகைகள், மின்னணு உறுப்புகளைப் பொருத்திக் கொள்ளவும், தேவையான மின் இணைப்புகளை தரவும் பயன்படுகின்றது. பலகையில் உள்ள அடித்தளத்தின் (Substrate) மீது தாமிரத்தால் ஆன மென்தகடுகள் பொறிக்கப்பட்டு, தடங்களும் (Tracks) கடத்தும் பாதைகளும் (Conductive Paths) உருவாக்கப்படுகின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 130 12/29/2022 5:02:55 PM

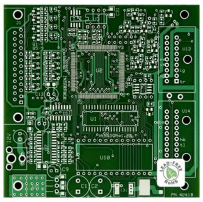
அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் (PCS) வகைகள் :

இதில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவை,

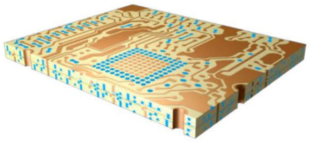
1. ஒற்றை அடுக்கு – PCB – படம் 9,15 (அ)
2. இரட்டை அடுக்கு – PCB – படம் 9,15 (ஆ)
3. பல அடுக்கு – PCB – படம் 9,15 (இ)



படம் 9.15 (a) ஓர் அடுக்கு PCB



படம் 9.15 (b) இரண்டடுக்கு PCB



படம் 9.15 (c) மூன்றடுக்கு PCB

9.11. தாய் பலகை: அறிமுகம்

தாய் பலகை அனைத்து அம்சங்களிலும் விரிவானது மற்றும் பயன்பாட்டுத் தேவைகளை பூர்த்தி செய்ய எந்த வகையான கூறுகளையும் விதிகளை கொண்டுள்ளது. தாய் பலகை அனைத்து தேவைகளையும் பூர்த்தி செய்ய தன்னிறைவு பெற்றுள்ளது மற்றும் அனைத்து செயல்பாடுகளையும் நிர்வகிக்கும் ஒற்றை பலகை ஆகும். பின்தளத்தை போலல்லாமல் அதிக கூறுகளை வைத்திருக்க பல நீடிப்பு பலகைகளுடன் இணைக்கும் வசதி உள்ளது. இது அனைத்து கூறுகளையும் நிர்வகிக்கும் ஒரு தலைமை பலகையாக உள்ளது.

சுட்டி, விசைப்பலகைகள் தாய் பலகையில் USB போர்ட்டுகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பல பலகைகள் கூடுதல் சாதனங்களை இணைக்கப் பயன்படுகின்றது. வெப்பமடு மற்றும் நவீன தாய் பலகையில் ஏற்படும் அதிக வெப்பத்தை வெளியேற்றுவதற்கு விசிறிகள் உள்ளன.

9.11.1. தாய் பலகையின் வகைகள்

கணினி, மடிக்கணினி, கைக்கணினி மற்றும் திறன்பேசிகளில் தாய் பலகைகள் உள்ளன. கூறுகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் ஒரே மாதிரியானவை. ஆனால் பலகையில் உள்ள இடங்களுக்கு ஏற்றவாறு கூறுகளின் அளவு மாறுபடும்.

வெவ்வேறு தாய் பலகைகள் மாறுபட்ட திறன்கள், வரம்புகள், அம்சங்கள், அளவு/வடிவம் (வடிவ காரணி) ஆகியவற்றைக் கொண்டிருந்தாலும்,அவை பெரும்பாலும் அவற்றின் வடிவக் காரணிகளால் மட்டுமே அடையாளம் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு உற்பத்தியாளரும் கணினிகளின் வடிவமைப்பிற்கு ஏற்றவாறு அதன் வடிவத்தை உருவாக்குகிறார்கள். IBM க்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்கப்பட்ட தாய் பலகை மற்றும் அதன் இணக்கமான கணினிகள் மற்ற வடிவக்காரணி அளவுகளுக்கும் பொருந்தும். ATX படிவக்காரணிகளைப் பயன்படுத்தி கட்டப்படுத்தப்பட்ட தாய் பலகை IBM மற்றும் Apple உட்பட 2005 இல் தயாரிக்கப்பட்ட பெரும்பாலான கணினிகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன.

தாய் பலகைகளின் சில முக்கிய வகைகள் கீழே உள்ளன.

9.11.2. தாய் பலகை வடிவ காரணிகளின் சுருக்கமான ஒப்பீடு

அட்டவணை 9.2 மிகவும் பிரபலமான தாய் பலகை வடிவ காரணிகளில் சிலவற்றை ஒப்பிடுகிறது. படம் 9.16 தாய் பலகையின் கூறுகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள்.

9.12. தாய் பலகையின் கூறுகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள்

தாய் பலகையில் பல கூறுகள் உள்ளன. அதில் சில முக்கிய தாய் பலகை கூறுகள் பின்வருமாறு,

முக்கிய தாய் பலகை கூறுகள்

1. CPU (மைய செயலாக்க அலகு)சிப்
2. RAM (சீரற்ற அணுகல் நினைவகம்) பொருத்திகள் (Slots)
3. தென் இணைவி / வட இணைவி (South Bridge / North Bridge)
4. BIOS (அடிப்படை உள்ளீடு / வெளியீடு அமைப்பு)
5. உள்ளீடு/வெளியீடு இணைப்பு
6. USB (யுனிவர்சல் சீரியல் பஸ்)
7. CPU பொருத்தி
8. PCI (ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்ட புற கூறு)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 131 12/29/2022 5:02:55 PM

படிவக் காரணி	உற்பத்தியாளர் பெயர் மற்றும் தேதி	பரிமாணங்கள்	பயன்பாடுகள்
தரநிலை – ATX	Intel1995	12 X 13 அங்குலம்	பணி அமைப்பு /கணினி
சிறிய – LPX	Intel 1997	9.6X9.6 அங்குலம்	சிறிய படிவ காரணி
சிறிய – ITX	VIA2001	6.7X6.7 அங்குலம்	சிறிய படிவ காரணி

9. AGP (முடுக்கப்பட்ட கிராபிக்ஸ் போர்ட்) பொருத்தி
10. ISA (தொழில்துறை நிலையான கட்டிட–க்கலை) பொருத்தி
11. இணை போர்ட்
12. FDC (நெகிழ்வட்டு கட்டுப்படுத்தி)
13. IDE (ஒருங்கிணைந்த டிரைவ் மின்னணு கட்டுபடுத்தி)
14. CMOS (நிரப்பு உலோகம் ஆக்சைடு குறைகடத்தி)
15. மின்வழங்கி இணைப்பான்
16. சுட்டி மற்றும் விசைபலகை போர்ட்
17. DIP (இரட்டை உள் தொடர் தொகுப்பு) அமைப்பு
18. நெட்டுலி
19. வெப்ப மடு (குளிர்ச்சி அமைப்பு)
20. கடிகார மின்னியற்றி

1. CPU (மைய செயலாக்க அலகு)சிப்

CPU என்பது ஒரு கணினியில் உள்ள மின்னணு சுற்று ஆகும். இது ஒரு நிரலை உருவாக்கும் வழிமுறைகளை செயல்படுத்துகிறது. இது ஒரு மைய செயலி அல்லது முக்கிய செயலி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கணினி நிரல்களில் உள்ள வழிமுறைகளால் குறிப்பிடப்பட்ட அடிப்படை தர்க்கம், எண்கணிதம், கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் உள்ளீடு/வெளியீடு (I/O) செயல்பாடுகளை CPU செயல்படுத்துகிறது.

2. RAM (சீரற்ற அணுகல் நினைவகம்) பொருத்திகள்

RAM என்பது ஒரு வகையான கணினி நினைவகமாகும், இதில் படிக்கவும் எழுதவும் முடியும். இது தற்காலிகமாக தரவு மற்றும் இயந்திரக் குறியீட்டைச் சேமிக்கப் பயன்படுகிறது. RAM நினைவகத்தில் தரவுகளின் இருப்பிடம் எந்த இடத்தில் இருந்தாலும் கிட்டத்தட்ட அதே சமயத்தில் தரவைப் படிக்கவோ அல்லது எழுதவோ அனுமதிக்கிறது. வன் வட்டு, CD/DVD மற்றும் காந்த நாடாக்கள் போன்ற நேரடி அணுகல் சேமிப்பக சாதனங்களுடன் ஒப்பிடும்போது, தரவுகளை படிக்கவும் எழுதவும் RAM ஊடகம் மிகவும் வேகமானதாகும்.

3. தென் இணைவி /வட இணைவி

இவை தாய் பலகை உள்ளக தர்க்க சிப் தொகுதியில் உள்ள இரண்டு சிப்கள் ஆகும்.

1. தென் இணைவி
2. வட இணைவி

பொதுவாக, தென் இணைவி கணினி கட்டமைப்பில் வட இணைவி சிப் தொகுதியை விட, தாய் பலகையின் திறன்களை மெதுவாக செயல்படுத்துகிறது.

வட இணைவியானது அமைப்பு இணைவி அல்லது நினைவக கட்டுபடுத்தி மையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. முன்பக்க பாட்டை (FSB) வழியாக நேரடியாக CPU உடன் இணைக்கப்பட்டு அதிக செயல்திறன் தேவைப்படும் பணிகளை கட்டுபடுத்துகிறது. தென் இணைவியுடன் சேர்ந்து, அவை CPU மற்றும் பிற தாய்பலகை கூறுகளுக்கு இடையேயான தகவல்தொடர்புகளை நிர்வகிக்கின்றன.

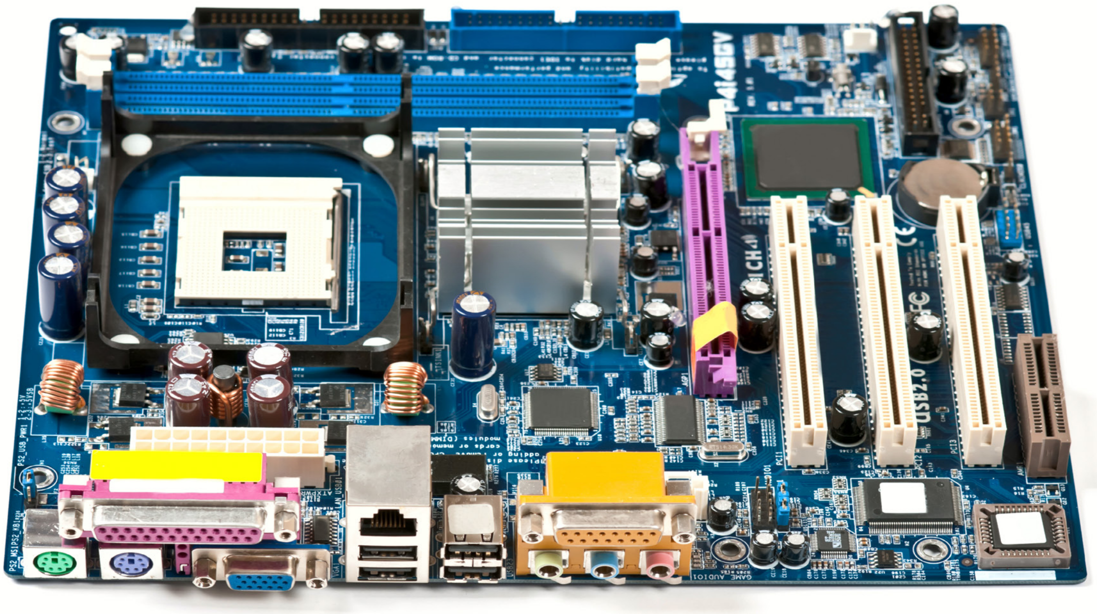
4. BIOS (Basic Input Output System

இந்த அமைப்பு PC பயாஸ் அல்லது ROM பயாஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. நிலைபொருள் ஆனது, துவக்க செயல்பாட்டின் போது வன்பொருளை துவக்க பயன்படுகிறது, மற்றும் இயக்க முறைமை மற்றும் நிரல்களுக்கான இயக்க நேர சேவைகளையும் இது வழங்குகிறது. திறன் வழங்கப்படும் போது இயக்கப்படும் முதல் மென்பொருள் பயாஸ் நிலைபொருளாகும். இது PC அமைப்பு போர்டில் நிறுவப்பட்டுள்ளது.

5. உள்ளீடு/வெளியீட்டு இணைப்பு

உள்ளீடு/வெளியீட்டு இணைப்பு என்பது தாய்பலகையில் உள்ள CPU மற்றும் புற சாதனங்களுக்கு இடையே உள்ள

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 132 12/29/2022 5:02:56 PM



படம் 9.16 தாய் பலகை கூறுகள்

இணைப்புகளாகும் . உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டு செயல்முறைகளைச்செய்யஇரண்டுநிரப்புமுறைகள் உள்ளன. அவை உள்ளீடு/வெளியீட்டு நினைவக–வரைபடம் (MMIO) மற்றும் உள்ளீடு/வெளியீட்டு இணைப்பு–வரைபடம் (PMIO) ஆகும். மாறாக இவை பெருங்கணினிகளில் உள்ள வழிகாட்டி மூலம் இதற்கென்று அர்பணிக்கப்பட்ட உள்ளீடு/ வெளியீட்டு செயலிகளை பயன்படுத்துகிறது மேலும் இவை இவற்றின் சொந்த வழிமுறைகளில் செயல்படுகிறது.

6 USB (Universal Serial Bus)

USB என்பது ஒரு தொழில்துறை தரநிலையாகும். இவை பொதுவாக இணைப்பிகள், வடங்கள் மற்றும் தொடர்புக்கான நெறிமுறைகளுக்காக உருவாக்கப்பட்டு மேலும் இவை திறன் வழங்கிகள் மற்றும் கணினி சாதனங்கள் மற்றும் பிற கணினிகளுக்கு இடையே இணைப்பினை ஏற்படுத்தவும் மற்றும் கணினி தொடர்புகளுக்காகவும் பயன்படுகிறது. பல்வேறு USB வன்பொருள்கள் உள்ளன, இதில் பல வேறுபட்ட இணைப்பிகள் உள்ளன, அவற்றில் USB–C சமீபத்திய வகையாகும்.

7. CPU – தொகுதி(Slot)

ஒரு CPU–தொகுதி ஆனது, CPU செருகி அல்லது செயலி செருகி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது PCB மற்றும் ஒரு நுண்செயலி (CPU) இடையே இயந்திர மற்றும் மின் இணைப்புகளை வழங்குகிறது. மேலும் இது, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இயந்திரக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, பற்றவைப்பு இல்லாமல் தாய்பலகையில் CPU ஐ நிறுவலாம்.

8. PCI (புற சாதன இணைமுகம்) தொகுதி

PCI(புறசாதன இணைமுகம்)என்பது கணினியுடன் வன்பொருளை இணைப்பதற்கான உள் கணினி பாட்டையாகும். இது ஒரு செயலி பாட்டையின் அனைத்து செயல்பாடுகளையும் ஆதரிக்கிறது. PCI விரைவி (PCIe, PCI–e அல்லது PCI–E)–யிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு வழக்கமான PCI என்று அழைக்கப்படுகிறது.

9. AGP (முடுக்கப்பட்ட கிராபிக்ஸ் போர்ட்) தொகுதி

வரைகலை அட்டையை (Graphics Card) கணினி அமைப்பில் ஒரு முனையை மற்றொரு முனையுடன் இணைப்பதற்கான பயன்படுத்தப்படும். அதிவேக வழிகாட்டியாக AGP வடிவமைக்கப்பட்டது. முதன்மையாக, இது 3D கணினி வரைகலை முடுக்கம் செய்ய பயன்படுத்தப்பட்டது. AGP ஆனது, முதலில் PCI தொடரின் வழித்தோன்றலாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வரைகலை அட்டைகளுக்கான இணைப்புகள் இருப்பினும், இது PCIe தொகுதிகளால் மாற்றப்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 133 12/29/2022 5:02:56 PM

10. ISA (நிலையான தொழில்துறை கட்டிடக்கலை) தொகுதி

ISA–வை விரிவுபடுத்தப்பட்ட நிலையான தொழில்துறை கட்டிடக்கலை (EISA) எனப்படும் 32–பிட் பாட்டையாக நீட்டிக்கும் முயற்சி நடந்தது. ஆனால் இந்த முயற்சி வெற்றியடையவில்லை. மேலும் EISA ஆனது பின்னர் வந்த VESA உள் பாட்டை மற்றும் PCI பாட்டை ஆகியவற்றால் மாற்றமடைந்தது. இது இன்று உள்ள 32 பிட் பாட்டையை மாற்றியமைத்துள்ளது.

11. இணை போர்ட்

இணை போர்ட் என்பது கணினியில் சாதனங்களை இணைப்பதற்கான பயன்படுத்தப்படும் ஒரு வகையான இடைமுகமாகும். அதாவது, இணை போர்ட்டுகள் ஒரே நேரத்தில் பல பிட் தரவுகளை அனுப்புகின்றன. மாறாக, தொடர் இடைமுகங்கள், பிட் தரவுகளை ஒரே நேரத்தில் ஒரு முறை மட்டுமே அனுப்புகின்றன. இணை அமைப்பில் தரவுகளை பரிமாற்றம் செய்ய, பல தரவு கோடுகள் இணை போர்ட் வழிகாட்டிகளில் உள்ளது. இணை போர்ட் கேபிள் ஆனது ஒரு சமகால தொடர் போர்ட்டின் கேபிளை விட பெரியது, அதில் ஒரே ஒரு தரவு வரி மட்டுமே உள்ளது. தாய் பலகைகளின் கூறுகள் படம் 9.16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

12. FDC (நெகிழ் வட்டு கட்டுபடுத்தி)

FDC என்பது ஒரு சிறப்பு நோக்கத்திற்கான சிப் மற்றும் தொடர்புடைய வட்டு கட்டுபடுத்தி சுற்றாகும். இது கணினியின் நெகிழ் வட்டு இயக்ககத்தில் (FDD) இருந்து வாசிப்பதையும் எழுதுவதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது மற்றும் அவற்றை இயக்குகிறது.

13. IDE (ஒருங்கிணைந்த இயக்க மின்னணுவியல்) கட்டுப்படுத்தி

IDE, Ethernet, FireWire, USB மற்றும் பிற அமைப்புகளை இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்கள் மைய அமைவு என்றழைக்கபடுகிறது. எனவே, IDE கட்டுப்படுத்தி மைய அமைவைக் குறிக்கிறது. மைய அமைவானது, மைய கட்டுபடுத்தி அல்லது மைய அமைவு பாட்டை (HBA) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு மைய அமைவாக செயல்படும் கணினியை பிற வலைதள மற்றும் சேமிப்பக சாதனங்களுடன் இது இணைக்கிறது.

குறிப்பு: மைய அமைவு பொதுவாக SCSI, Fiber வழிகாட்டி மற்றும் SATA சாதனங்களை இணைக்கும் சாதனங்களைக் குறிக்க இது பயன்படுகிறது.

14. CMOS (நிரப்பு உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்திகள்) மின்கலம்

CMOS மின்கலம் என்பது, நினைவக மின்கலம் என்றும் கடிகார மின்கலம் அல்லது நிகழ் நேர கடிகாரம் (RTC) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக இது ஒரு CR2032 லித்தியம் சுருள் செல் ஆகும். திறன் வழங்கி (PSU) துண்டிக்கப்படும் போது அல்லது அணைக்கப்படும் போது CMOS மின்கலனின் ஆயுட்காலம் மூன்று ஆண்டுகள் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

15. திறன் வழங்கி இணைப்பான்

திறன் வழங்கியானது கணினி வேலை செய்யவதற்கு தேவையான மின்சாரத்தை வழங்குகிறது. இது 110–வோல்ட் நிலையான AC (மாறு திசை மின்னோட்டம்) திறனை 12 வோல்ட், 5 வோல்ட், 3.3 வோல்ட் என்ற அளவில் DC (நேர் திசை மின்னோட்டம்) திறனாக எடுத்துகொள்ளும்.

16. சுட்டி மற்றும் விசைப்பலகை போர்டுகள்

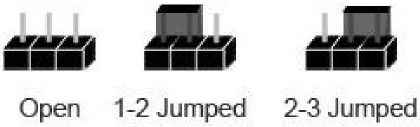
அனைத்து கணினிகளும் தாய் பலகையுடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்ட விசைப்பலகை போர்டைக் கொண்டுள்ளன. பல கணினிகளில் விசைப் பலகைகள் மற்றும் சுட்டிகள் இரண்டும் PS/2 ஸ்டைல் இணைப்பிகளையே பயன்படுத்துகின்றன. மற்றும் இணைப்பிகள் வெவ்வேறு பயன்பாட்டிற்காகவும் பயன்படுத்தபடுகிறது.

17. DIP (இரட்டை வரைக் கோட்டு தொகுப்பு) அமைப்பு

DIP அமைப்பு என்பது ஒரு நிலையான இரட்டை வரைக் கோட்டு தொகுப்பில் மற்றவற்றுடன் தொகுக்கப்பட்ட ஒரு கைமுறை மின்சார அமைப்பு ஆகும். இந்த சொல் ஒரு தனிப்பட்ட அமைப்பு அல்லது முழு அமைப்பையும் குறிக்கிறது. DIP அமைப்பு மற்ற மின்னணு தாய் பலகை கூறுகளுடன் சேர்ந்து அச்சிடப்பட்ட சுற்று பலகையில் (தாய்பலகை) பயன்படுத்த வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

18. நெட்டுளிகள் (Jumpers)

நெட்டுளி என்பது குறுகிய நீளம் கொண்ட ஒரு கடத்தி ஆகும். இது மின்னணு சுற்றின் ஒரு பகுதியை மூட, திறக்க அல்லது ஒரு வழி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக, தாய் பலகை போன்ற அச்சிடப்பட்ட சுற்று பலகைகளை அமைக்கவோ அல்லது கட்டமைக்கவோ நெட்டுளி பயன்படுத்தப்படுகிறது. (படம் 9.17)



படம் 9.17 நெட்டுளிகள்

தாய்பலகை, வன்வட்டு, மோடம், ஒலி அட்டை மற்றும் இதர கணிப்பொறி சாதனங்களை கைமுறையாக கட்டமைக்க நெட்டுளியானது பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டக தாய்பலகையானது ஏதேனும் குறுக்கீடுகளைக் கண்டறிந்தால், அவ்வசதியை செயல்படுத்தவோ அல்லது செயலிழக்கச்செய்யவோ நெட்டுளியால் முடியும்.

19. வெப்ப மடு (குளிரூட்டும் அமைப்பு)

வெப்ப மடு என்பது ஒரு செயலற்ற வெப்பப் பரிமாற்றியாகும், இது தாய் பலகையின் பாகங்களில் உருவாகும் வெப்பத்தினை, திரவ அல்லது காற்று போன்ற திரவ ஊடகமாக மாற்றுகிறது. இதனால் வெப்பமானது சாதனத்திலிருந்து விலகிச் செல்லும். தாய் பலகையில், வெப்ப மடு பொதுவாக CPU, GPU (Graphics Processing Unit), சிப் தொகுதிகள் மற்றும் RAM தொகுதிகளை குளிர்விக்கப் பயன்படுகிறது.

20. கடிகார மின் ஆக்கி

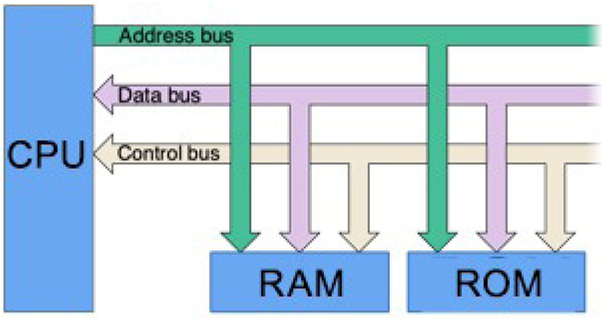
கடிகார மின் ஆக்கி என்பது மின்னணு அலையியற்றி (சுற்று) ஆகும், இது கடிகார சமிக்ஞைகளை உருவாக்கி, ஒரு சுற்று செயல்பாட்டை ஒத்திசைப்பதில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடிகார சமிக்ஞை அதிக மற்றும் குறைந்த அதிர்வெண்களுக்கு இடையில் உள்ள போது, செயல்களின் ஒருங்கிணைப்பின் காரணமாக ஒரு மெட்ரோனோம் உருவாக்கப்படுகிறது. படம் 9.16 ல் தாய் பலகை பாகங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

9.13. பாட்டைகள் (BUS)

மெல்லிய செம்புக் கம்பிகளால் ஆன ரிப்பன் போன்ற வடம் பாட்டைகள் எனப்படும். பாட்டைகள் என்பது அதிவேக உள் இணைப்பாகும். செயலி மற்றும் பிற கூறுகளுக்கு இடையே கட்டுபாட்டு சமிக்ஞைகள் மற்றும் தரவை அனுப்ப பாட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது செயலியை RAM, வன் இயக்கி , வீடியோ செயலி, உள்ளீடு/வெளியீடு டிரைவ்கள் மற்றும் கணினியின் மற்ற கூறுகள் உடன் இணைக்கிறது. எடுத்துகாட்டாக ஒரு பாட்டை, மையச் செயற்பகுதி (CPU) மற்றும் கணினி நினைவகத்திற்கு இடையில் தாய்பலகை (Motherboard) வழியாக தரவை கொண்டு செல்கிறது.

மூன்று வகையான பாட்டைகள் உள்ளது, அவை

1. முகவரிப் பாட்டை
2. தரவுப் பாட்டை அல்லது உள் பாட்டை
3. கட்டுபாட்டு பாட்டை



படம் 9.18 பாட்டை

9.13.1 பாட்டையின் வேகம்

தாய்பலகை (Motherboard) பாட்டையானது உள்ளிருக்கும் பகுதிகளுக்கு இடையில் தரவை மாற்றுகிறது. பாட்டையின் வேகம் என்ற சொல், கணினி பாட்டை எவ்வளவு விரைவாக ஒரு கணினி கூறில் இருந்து மற்றொன்றுக்கு தரவை நகர்த்த முடியும் என்பதைக் குறிக்கிறது. பாட்டையின் வேகம் என்பது அதிக தரவை ஒரு

குறிப்பிட்ட நேரத்துக்குள் எந்தளவிற்கு தரவை நகர்த்துகிறது என்பதைப் பொறுத்து உள்ளது.

பாட்டையின் அகலம் என்பது மையச் செயற்பகுதிக்கு (CPU) ஒரே நேரத்தில் அனுப்பப்படும் பிட்டுகளின் எண்ணிகையை குறிக்கிறது. மேலும் பாட்டையின் வேகம் என்பது, ஒரு நொடிநேரத்திற்கு எத்தனை பிட்டுகளை அனுப்பமுடியும் என்பதைக் குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு முறையும் தரவு நினைவகத்தில் இருந்து மையச் செயற்பகுதிக்கு (CPU) செல்லும் போது பாட்டை சுழற்சி ஏற்படுகிறது.

பாட்டையின் வேகம் மெகா ஹெர்ட்ஸில் (MHz) அளவிடப்படுகிறது. இது ஒரே நேரத்தில் பாட்டை முழுவதும் எவ்வளவு தரவுகளை நகர்த்த முடியும் என்பதைக் குறிக்கிறது. பாட்டையின் வேகம் பொதுவாக முன்பக்க பாட்டையின் (FSB) வேகத்தை குறிக்கிறது . இது மையச் செயற்பகுதியை (CPU) வடக்கு பாலத்துடன் இணைக்கிறது. முன்பக்க பாட்டையின் (FSB) வேகம் 66MHz முதல் 800MHz வரை இருக்கலாம்.

9.14 பயாஸ் சிப் (BIOS CHIP)

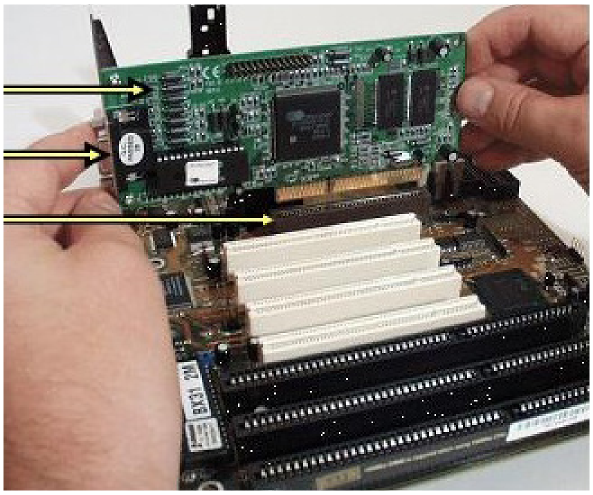
அடிப்படை உள்ளீடு / வெளியீடு அமைப்புக்கு சுருக்கமாக பயாஸ் எனப்படும் தாய் பலகைகளில் காணப்படும் ரோம்(ROM) சிப் ஆகும். இது உங்கள் கணினி அமைப்பை மிக அடிப்படையான நிலையில் அணுகவும், அதை அமைக்கவும் அனுமதிக்கிறது. கணினி தாய் பலகையில் பயாஸ் சிப் எப்படி இருக்கும் என்பதற்கு கீழே உள்ள படம் ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

9.15 விரிவாக்க பொருத்திகள் (EXPANSION SLOTS)

விரிவாக்க பொருத்தி என்பது தாய் பலகையில் உள்ள ஒரு செருகி ஆகும் . இது விரிவாக்க அட்டையை (அல்லது சுற்றுப் பலகை) செருக பயன்படுகிறது. இது வீடியோ, ஒலி, மேம்பட்ட வரைகலை, ஈதெர்நெட் அல்லது நினைவகம் போன்றவைகளை கணினிக்கு கூடுதல் அம்சங்களாக வழங்குகிறது.

- AGP (Accelerated Graphics Port) – வீடியோ அட்டை
- AMR (Audio Modem Riser) – மோடம், ஒலி அட்டை
- PCI (Peripheral Component Interconnect)– SCSI (Small Computer System Interface), வலைதள அட்டை, ஒலி அட்டை, வீடியோ அட்டை
- PCI (Peripheral Component Interconnect) விரைவி – வலைதள அட்டை, ஒலி அட்டை, வீடியோ அட்டை, மோடம்
- VESA (Video Electronics Standards Association) – வீடியோ அட்டை

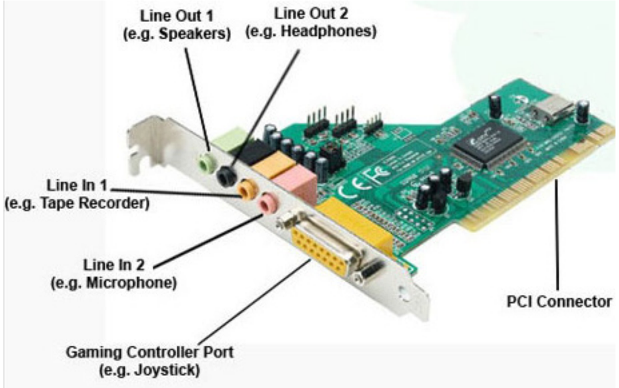
மேலே உள்ள பல விரிவாக்க அட்டை பொருத்தி வழக்கற்று போய்விட்டன. கணினியில் வேலை செய்யும் போது நீங்கள் பெரும்பாலும் AGP, PCI மற்றும் PCI விரைவி ஆகியவற்றை மட்டுமே அறிந்து கொள்ள போகிறீர்கள். படம் 9.19 இல் கட்டுபாட்டு பலகை விரிவாக்க பொருத்தி, பகுதிகள் மற்றும் விரிவாக்க அட்டை காட்டப்பட்டுள்ளது.



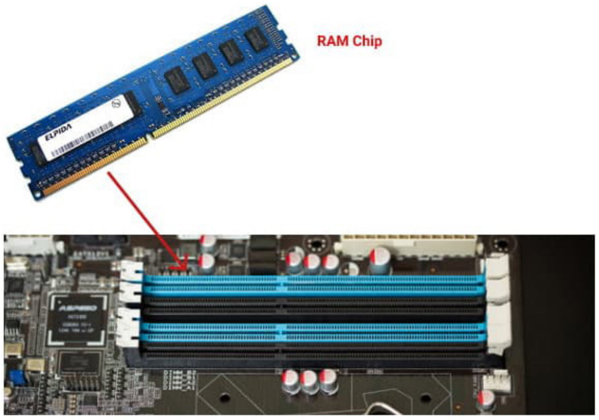
படம் 9.19 விரிவாக்க தொகுப்புகள்

9.15.1. விரிவாக்க அட்டைகள்

இது இணங்கி அட்டை, கூடுதல் அட்டை,விரிவாக்க பலகை, உள்அட்டை , இடைமுக இணங்கி அல்லது அட்டை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. விரிவாக்க அட்டை என்பது அச்சிடப்பட்ட சுற்று பலகை (PCB) ஆகும். இது தாய் பலகையில் உள்ள விரிவாக்க பொருத்திகுள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது வரைகலை அட்டை வழியாக, மேம்படுத்தப்பட்ட வீடியோ செயல்திறன் போன்ற கூடுதல் திறன்களை கணினிக்கு வழங்கும் உள் அட்டையாகும். விரிவாக்க அட்டைகள் சில சமயங்களில் விரிவு படுத்தப்பட்ட தாய் பலகைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. படம் 9.20 இல் விரிவாக்க அட்டை காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.20 விரிவாக்க அட்டைகள்



படம் 9.21 நினைவக தொகுப்புகள்

9.15.2 கணினியில் உள்ள விரிவாக்க அட்டைகளின் வகைகள்.

இடைமுக அட்டை (ATA, ஊடலை, EIDE, ஃபயர்வேர், IDE, இணை, RAID, SCSI, தொடர் மற்றும் USB).

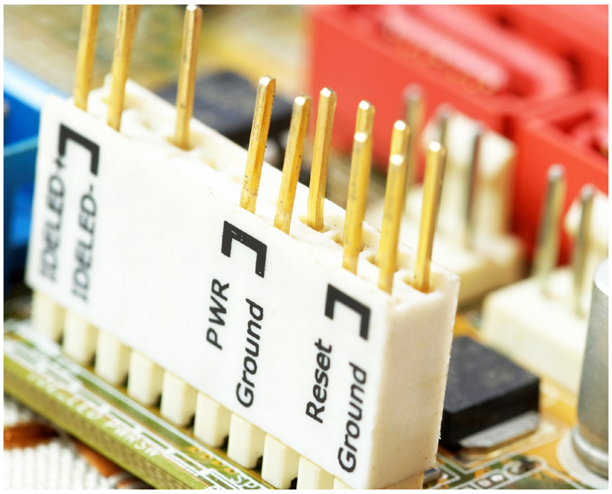
- MIDI
- மோடம்
- MPEG குறிவிலக்கி
- வலைதள அட்டை
- ஒலி அட்டை
- இசைவி அட்டை
- ஒளித்தோற்றக் கவர்வு அட்டை
- வீடியோ அட்டை

9.16. நினைவக பொருத்தி

ஒரு நினைவக பொருத்தி , நினைவக சாக்கெட் அல்லது RAM பொருத்தியானது கணினியில் RAM–யை (கணினி நினைவகம்) செருக அனுமதிக்கிறது பெரும்பாலான தாய் பலகைகளில் இரண்டு முதல் நான்கு நினைவக பொருத்திகள் உள்ளன. இது கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் வகையை தீர்மானிக்கிறது. கணினிகளுக்கான பொதுவான RAM வகைகள் SDRAM மற்றும் DDR, மடிகணினிகளுக்கான பொதுவான RAM வகைகள் SODIMM ஆகும். ஒவ்வொன்றும் பல்வேறு வகைகள் மற்றும் வேகம் கொண்டவை. கணினிகளில் நினைவக பொருத்திகள் எப்படி இருக்கும் என்பதற்கு கீழே உள்ள படம் 9.21 ஒரு எடுத்துக்காட்டு. கணினிக்குள் இருப்பது போல இந்த படத்தில் மூன்று நினைவக பொருத்திகளுக்கு மூன்று திறந்த மற்றும் தேவையான இடங்கள் இருக்கும்.

9.17 முகப்புப் பகுதி இணைப்பிகள் (FRONT PANEL CONNECTORS)

முகப்பு பகுதி இணைப்பிகளானது fpanel அல்லது system panel connector அல்லது system panel header controls எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது மின்சக்தி பொத்தான், மீட்டமை பொத்தான் மற்றும் எல்.இ.டி–க்களைக் கொண்டிருக்கும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள கணினியின் முன்பகுதி வடங்கள், எளிமையாக கண்டுபிடிக்க ஏதுவாக இரு வண்ணங்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். கருப்பு அல்லது வெள்ளை நிற வடம் தரை இணைப்பைக் குறிப்பதாகவும், மற்ற வண்ணத்தை கொண்டிருக்கும் வடம் மின்சக்தியைத் தரும் வடமாகவும் இருக்கும். வடங்களின் வண்ணங்கள் மற்றும் இணைப்புகள் உங்களிடம் உள்ள கணினி பெட்டி மற்றும் தாய்பலகையைப் பொறுத்து மாறுபடும். இருப்பினும், படம் 9.22–ல் காட்டப்பட்டுள்ள கேபிள்கள் பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ளவை.



படம் 9.22 முன்பக்க இணைப்பிகள்

www.tnschoolbooks.in

9.17.1 கணினி– உள் பகுதியில் வடங்களின் வகைகள்

- HDD LED (IDE LED) – வன்வட்டு செயல்படுவதைக் குறிக்கும் விளக்கு. இது வன்வட்டில் உள்ள தகவல்களை படிக்கும் பொழுதும், எழுதும் பொழுதும் கண்சிமிட்டி ஒளிரும்.
- PLED (Power LED) – கணினியின் மின்சக்தி இணைப்பைக் குறிக்கும் ஒளியாகும்.
- PWRSW (Power SW) – கணினிக்கு மின்சக்தி தரும் பொத்தானை கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பு
- Reset SW – மீட்டமைவு பொத்தானை இயக்குவதற்கானது
- ஒலிப்பான் – உள் ஒலிப்பான் கணினி துவங்கும் போது பீப் சப்தத்தை ஒலிக்கும்.

பெரும்பாலான கணினி தாய்பலகையுடன், கணினி பேனல் வடங்கள் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும், ASUS போன்ற சில தாய்பலகை உற்பத்தியாளர்கள் தாய்பலகையுடன் Q–இணைப்பை சேர்த்துள்ளனர். Q–இணைப்பு மூலம், பயனர் கணினி பேனல் வடங்களை தாய்பலகையிலிருந்து விலகி, Q–இணைப்பியை தாய்பலகையுடன் இணைக்க முடியும்.

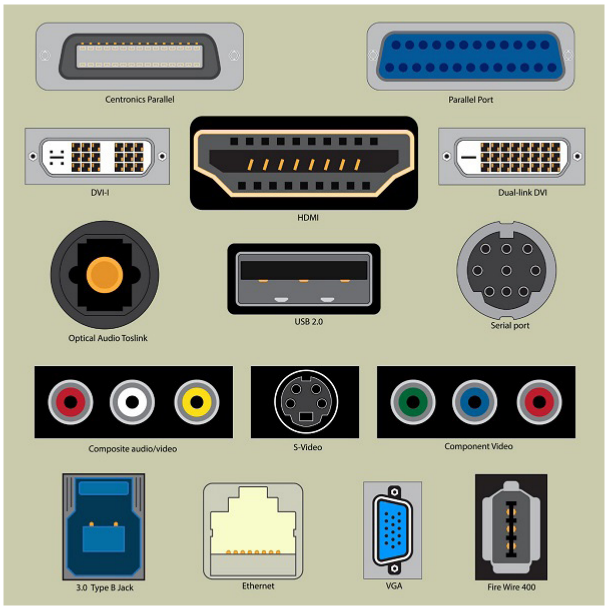
9.18 உள்ளீடு வெளியீடு பொருத்திகள்

கணினி மற்றும் வெளிப்புற சாதனங்களான சுட்டெலி, அச்சுப்பொறி, மோடம் ஆகியவைகளுக்கு இடையே இடைமுகமாக செயல்படும் இணைப்பு பொருத்தி எனப்படும். படம் 9.23 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பொருத்திகள் இரண்டு வகைப்படும்

1. உள்ளமைந்த பொருத்தி
   இது வன்தட்டு இயக்கி , குறுவட்டு இயக்கி, உள்ளமைந்த மோடம் போன்ற உள் சாதனங்களுடன் தாய் பலகையை இணைக்கிறது.
2. வெளியமைந்த பொருத்தி
   இது மோடம், சுட்டெலி, அச்சுப்பொறி, பிளாஷ் இயக்கி போன்ற வெளிப்புற சாதனங்களுடன் தாய் பலகையை இணைக்கிறது.

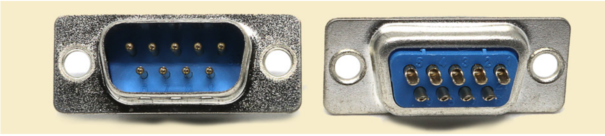
பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் சில பொருத்திகளைப் பார்ப்போம்.



படம் 9.23 உள்ளீடு / வெளியீடு இணைப்பிகள்

9.18.1 தொடர் பொருத்தி

தொடர் பொருத்தி ஒரே நேரத்தில் ஒரு பிட் என தரவுகளை தொடர்ச்சியாக அனுப்பும். எனவே இதில் 8 பிட்களை பரிமாற்றம் செய்ய ஒரே ஒரு வடம் தேவைப்படுகிறது. இதன் செயல்பாடு மெதுவாக இருக்கிறது. தொடர் பொருத்திகளில் பொதுவாக 9–பின் அல்லது 25–பின் ஆண் இணைப்பிகள் உள்ளன. அவை COM (தொடர்பு) பொருத்திகள் அல்லது RS323C பொருத்திகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. படம் 9.24 இல் காட்டப்படுள்ளது



படம் 9.24 தொடர் பொருத்தி

9.18.2 இணை முகம் (Parallel Port)

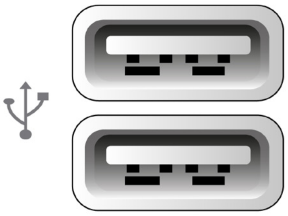
இணை முகங்கள் ஒரு சமயத்தில் 8 பிட்டுகள் அல்லது 1 பைட் அளவுள்ள தரவுகளை அனுப்பும் அல்லது பெறும். பக்க முகங்கள் 25 பெண் வகை பின்கள் கொண்ட அமைப்பாகும். இது அச்சுப்பொறி, வருடி, புற வன் வட்டு சேமிப்பகம் போன்றவற்றை இணைக்க பயன்படுகிறது. படம் 9.25–ல் இதன் படம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 138 12/29/2022 5:02:57 PM

படம் 9.25 பக்க இணை முகம்

9.18.3 USB – முகம்

உலகளாவிய தொடர் பாட்டை இணைப்பி என்பது இதன் விரிவாக்கம் ஆகும். குறுகிய தூர இலக்கவகை தகவல் இணைப்புக்கு இது தரமானதாகவும், ஏற்றதாகவும் உள்ளது. இவ்விணைப்பியின் மூலம் அச்சுப்பொறி, புகைப்படக் கருவி, விசைப்பலகை, ஒலிப்பான் போன்றவற்றை இணைக்கலாம். படம் 9.26–ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.26 USB முகம்

9.18.4 PS–2 முகம்

PS–2 என்பது தனிப்பட்ட அமைப்பு–2 என்பதைக் குறிப்பதாகும். இது 6–பெண் வகை பின்கள் கொண்ட தரப்படுத்தப்பட்ட முகமாகும். இதனை சிறு–DIN ஆண் வகை வடத்துடன் இணைக்கலாம். இது IBM நிறுவனத்தால் விசைப்பலகை, சுட்டை போன்றவற்றை தனி ஒரு கணினியோடு இணைக்கப் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. தற்போது இது பயன்பாட்டில் இல்லை.

9.18.5 புற ஊதாக்கதிர் முகம் (Infrared Port)

இந்த புற ஊதாக்கதிர் இணைப்பி மூலம் 6மீ சுற்றளவிற்கு வடம் இல்லாமல் தரவுகளை பரிமாறிக் கொள்ளலாம். இரு புற ஊதாக்கதிர் முகங்களை ஒன்றை ஒன்று பார்த்துக் கொள்ளுமாறு வைத்தால், பரஸ்பர புற ஊதா ஒளியின் மூலமாக தரவுகளைப் பரிமாற்றிக் கொள்ளலாம்.

9.18.6 ஊடலை இணைப்பு (Bluetooth Port)

இது வடமில்லா தகவல் தொடர்பிற்கு பயன்படக் கூடிய அமைப்பாகும். இதன் மூலம் கணினி, அலைபேசி போன்ற இலக்கவகை சாதனங்களுக்கிடையே குறுகிய தூரத்திற்கு த்தகவல் பரிமாற்றம் செய்து கொள்ள முடியும். இது ஊடலை இணைப்பு கொண்ட மற்ற சாதனங்களோடு ஒத்தியக்கத்தை ஏற்படுத்தும். இதில் இரண்டு வகையான ஊடலை இணைப்புகள் உள்ளன.

- உள்வருவது – இது ஊடலை சாதனத்திலிருந்து வரும் தகவலை பெறப் பயன்படுகிறது.
- வெளிசெல்வது – இது அருகிலுள்ள மற்ற ஊடலை சாதனத்தோடு தொடர்பு ஏற்படுத்த அழைப்பு விடுக்கப் பயன்படுகிறது.

9.19 BIOS–CMOS அமைவுகள்

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) என்பது கணினியின் தாய்பலகையில் அமைந்துள்ள ஒரு சிறிய அளவிலான நினைவகம் ஆகும். இதனுள், கணினியை ஆன் செய்தவுடன் தன்னைத் தயார் படுத்துவதற்குத் தேவையான கட்டளைகள் பதியப்பட்டிருக்கும். அதுவே BIOS அமைவு என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த அமைவுகள் கணினியின் தேதி, நேரம் மற்றும் வன்பொருள் சார்ந்த நிலைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

விண்டோஸ் இயக்க அமைவு உள்ள தனிக் கணினியிலுள்ள BIOS அமைவை இயக்க தயாரிப்பாளர் விசைப்பலகையின் F10, F2, F12 அல்லது DEL விசையில் ஏதேனும் ஒன்றை தேர்ந்தெடுப்பானாக அமைத்திருக்கலாம். விண்டோஸ் 10 இயக்க முறையில் உள்ள முன் துவக்கு "Advance Start Menu Recovery Settings" மூலம், குறிப்பிட்ட அக்கணினி ON செய்தவுடன் மேற்கொள்ளும் "Power On Self Test" போதே BIOS அமைவுகளை மாற்றியமைக்கலாம்.

9.20 நுண்செயலாக்கி – அறிமுகம்

கணினி இயங்குவதற்கு தரப்படும் கட்டளைகளை அறிந்து, செயல்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்குத் தேவையான அடிப்படை தர்க்கச் சுற்றுகளை கொண்டிருக்கக் கூடியது தான் இந்த நுண்செயலாக்கி. இதுவே கணினிக்குத் தரப்படும் பெரும்பாலான கட்டளைகளை செயல்படுத்தும் முக்கிய ஒருங்கிணைந்த சுற்றாகும்.

9.20.1 மைய செயலாக்க அலகு (CPU) அடிப்படைகள்

பொதுவாக CPU – கணினியின் மூளை என்றழைக்கப்படும். இதுவே கணினிக்குத்தரப்படும் கட்டளைகளைப் பெறுவதயும், கணக்கீடுகள் மேற்கொள்வதயும் அதன்படி செயல்படுதலையும் கவனித்துக் கொள்ளும். குறிப்பாக இது கீழ்க்காணும் நான்கு செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளது. கட்டளைகளைப் பெறுதல் (fetch), குறிவிலக்கம் (decode), செயலாக்கம்(execute), சேமித்தல்(store). இதில் முதலில், இது கணினியின் நினைவகத்திலிருந்து கட்டளைகளைப் பெறும்.

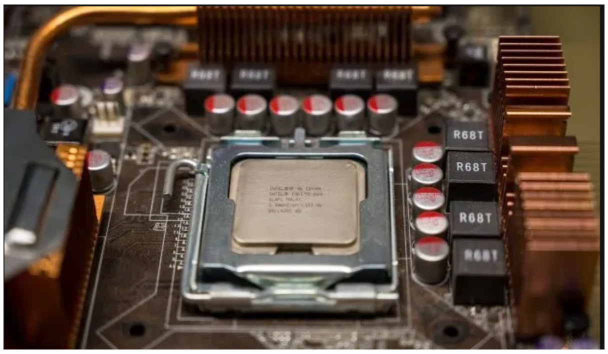
உள்ளீடு, சேமித்தல், செயலாக்கம், வெளியீடு, கட்டுப்பாடு ஆகிய ஐந்து முக்கிய செயல்பாடுகளை இந்த மைய செயலாக்கம் (கணினி) மேற்கொள்ளும்.

9.20.2 CPU – வகைகள்

ஒரு உள்ளக CPU. இது ஆரம்பக் காலத்தில் உருவாக்கப்பட்ட தனிநபர் மற்றும் அலுவலக கணினிகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட மிகப்பழமையான CPU –வாகும். இதனைத் தொடர்ந்து

- இரு உள்ளக நுண்செயலாக்கி
- நான்கு உள்ளக நுண்செயலாக்கி
- ஆறு உள்ளக நுண்செயலாக்கி
- எட்டு உள்ளக நுண்செயலாக்கி
- பத்து உள்ளக நுண்செயலாக்கி ஆகியவை உருவாக்கப்பட்டன.

இந்த CPU வானது தாய்பலகையில் உள்ள CPU செருகியில் பொருத்தப்படும். இதோடு கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் பிற வன்பொருட்களும் பொருத்தப்படும். இது ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட டிரான்சிஸ்டர்களைக் உள்ளடக்கிய மெல்லிய அடுக்குகளைக் கொண்ட சதுர வடிவிலான சில்லு ஆகும். படம் 9.27–ல் இதன் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.27 CPU

9.21 CPU – வின் செயல்பாடுகள்

1. விசைப்பலகை அல்லது சுட்டியின் மூலமாக கணினிக்குள் தரப்படும் தரவுகளை பெற்றுக் கொள்ளும். படம் 9.28 CPU–வின் அடிப்படை செயல்பாடுகளை காட்டுகிறது.
2. உள்ளீட்டின் மூலம் பெறப்பட்ட தரவுகளின் மீது கணக்கீடுகள் மற்றும் தீர்வு வழிமுறைகள் மேற்கொள்ளப்படும்.
3. செயல்முறைத் தீர்வு காணப்பட்ட தரவுகளை திரை மற்றும் அச்சுப் பொறி போன்றவற்றில் வெளியீடாக கிடக்கச் செய்யும்.
4 இது செயல்முறைத் தீர்வு காணப்பட்ட தரவுகளை எதிர்காலத் தேவைக்காக தற்காலிகமாக இடைமாற்று நினைவகத்தில் சேமிக்கும்.

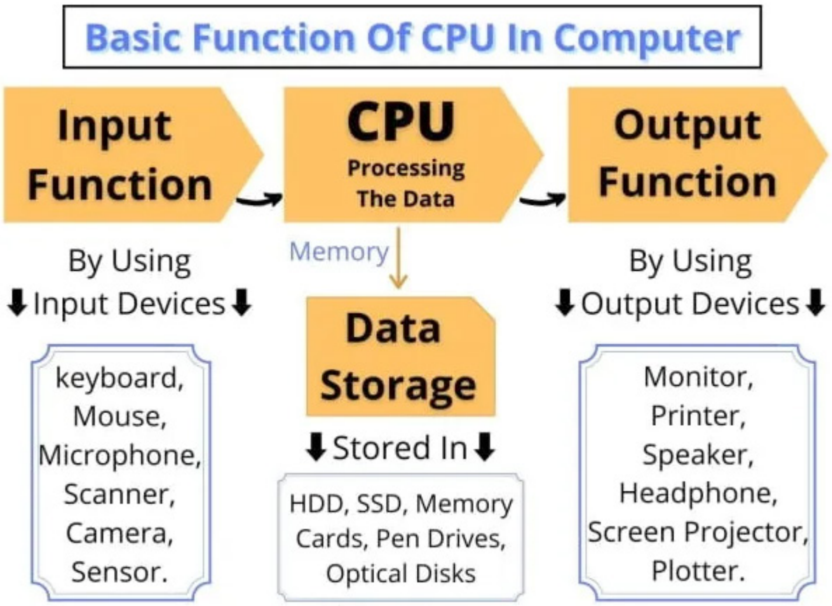
9.21.1 நிரல் செயல்பாட்டின் கருத்து

கணினி மற்றும் மென்பொருள் பொறியியலில் செயல்படுத்துதல் என்பது, கணினி அல்லது மெய்நிகர் இயந்திரம், ஒரு கணினி நிரலின் அறிவுறுத்தல்களைப் படித்து செயல்படும் செயல்முறையாகும். ஒரு நிரலின் ஒவ்வொரு கட்டளையும் ஒரு குறிப்பிட்ட செயலின் விளக்கமாகும், இது ஒரு குறிப்பிட்ட சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்காக மேற்கொள்ளப்படும். ஒவ்வொரு கட்டளைக்கும் செயல்படுத்துதல் என்பது "பெறுதல் – குறியாக்கம் – செயல்படுத்துதல்" ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். செயல்படுத்தும் கணினி வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதால், அந்த அறிவுறுத்தல்களின் சொற்பொருளுக்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட விளைவுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

கணினிக்கான நிரல்கள் மனித தொடர்பு இல்லாமல் ஒரு தொகுதி செயல்பாட்டில் செயல்படுத்தப்படலாம் அல்லது ஒரு மொழிபெயர்ப்பின் மூலம் ஒரு பயனர் கட்டளைகளைத் தட்டச்சு செய்யலாம். நிரல் அறிவுறுத்தல்களைக் கொண்ட தொகுப்பு கட்டளைகள் சங்கிலி கோர்வையாக செயல்படுத்தப்படும்.

"ஓட்டம்" (Run) மற்றும் "செயல்படுத்துதல்" (Execute) ஆகிய இரண்டும் பயனர் மேற்கொள்ளும் ஒரே செயல்பாடான நிரலை இயக்குவதையே குறிக்கும் சொல்லாகும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 140 12/29/2022 5:02:58 PM



படம் 9.28 CPU – செயல்பாடுகள்

9.21.2 செயல்முறை

செயல்படுத்துவதற்கு முன், எந்த நிரலையும் முதலில் எழுத வேண்டும். இது மூல நிரல் என அழைக்கப்படுகிறது, இது தொகுக்கப்பட்டு, பின்னர் குறித்த நேரத்தில் செயல்படுத்தப்படும். இந்த செயலாக்கம் பெரும்பாலும் ஒரு இயக்க முறைமையால் உள்வாங்கப்படுகிறது. இது நிரலை நினைவகத்தில் ஏற்றுவதுடன், இயங்கு (டைனமிக்) இணைப்பைச் செயல்படுத்துகிறது. பின்னர் நிரலின் நுழைவுப் புள்ளிக்கு கட்டுப்பாட்டை நகர்த்துவதன் மூலம் செயல்பாட்டைத் தொடங்குகிறது. இவ்வனைத்து வழிமுறைகளும் இயக்கமுறையில் உள்ள இருநிலை இடைமுக பயன்பாட்டை பொறுத்தது. இந்த நிலையில்தான் செயலாக்கம் துவங்கும். பிறகு இறுதி கட்டளை வரை செயல்பட்டு பொதுவான நிறுத்தம் பெறும் அல்லது மோதி நிற்கும்.

9.21.3 செயல்படுத்தக்கூடியது (Executable)

செயல்படுத்தும் குறி, செயல்படுத்தும் கோப்பு அல்லது செயல்படுத்தும் நிரல் அல்லது செயல்படுத்தும் பைனரி என்பது, குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்வதற்கான குறிவிலக்கம் செய்யப்பட்ட கட்டளைகளாகும். இதன் உண்மையான மொழிமாற்றம் என்பது கணினியின் CPU–விற்கு நேரடியாக் புரியக் கூடிய இயந்திர மொழியாக மாற்றப்படுவதாகும்.

9.22 CPU–வின் பொது சாதனங்கள்

இது ஆறு முக்கிய சாதனங்களை கொண்டதாகும்.

- கட்டுப்பாட்டு அலகு
- கணித ஏரளன அலகு
- பதிவேற்றிகள்
- இடைமாற்று சேமிப்பகம்
- பாட்டைகள்
- கடிகாரம்

அனைத்து சாதனங்களும் ஒன்றோன்று இணைந்து செயல்படும். படம் 9.29 CPU–வின் சாதனங்களைக் காட்டுகிறது.

9.22.1 கட்டுபாட்டு அலகு

கட்டுப்பாட்டு அலகு கீழ்காணும் செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியது.

- இது அறிவுறுத்தல்களைப் பெற்று, குறியாக்கம் செய்து பின் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளும்.
- இது வன்பொருட்களை கட்டுப்படுத்துவதர்க்கான சமிக்ஞைகளை அனுப்பும்.
- இது தரவுகளை கணினி முழுக்க அனுப்பும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 141 12/29/2022 5:02:58 PM

9.22.2 கணித ஏரளன அலகு (ALU)

ALU இரண்டு முக்கிய செயல்பாடுகளைக் கொண்டது.

- இது கணக்கீடு மற்றும் தர்க்க முடிவுகள் மேற்கொள்ளும் செயல்பாட்டை செய்யும்.
- இது முதன்மை நினைவகத்திற்கும், துணை சேமிப்பகத்திற்கும் இடையே பாதையாக செயல்படுகிறது. இதன் மூலம்தான் தரவுப் பரிமாற்றம் நிகழும்.

> ALU – அனைத்து வகையான கணக்கீடுகளையும், முடிவுகளையும் மேற்கொள்ளும்

9.22.3 பதிவேற்றிகள்

CPU–வினுள் அமைந்திருக்கும் சிறிய ஆனால் அதிவேகம் கொண்ட நினைவகமாகும். இது நுண்செயலாக்கியால் செயலாக்கத்திற்குத் தேவையான சிறிய அளவிலான தரவுகளை இதில் சேமிப்பதன் மூலம் கீழ்க்காணும் வேலைகளை செய்யும்.

- அடுத்து செயல்படுத்தும் அறிவுறுத்தலின் முகவரியினை சேமிப்பது.
- தற்போதைய அறிவுறுத்தலை குறியாக்கம் செய்து சேமிப்பது.
- கணக்கீடுகளின் முடிவுகளை சேமிப்பது.

ஒவ்வொரு நுண்செயலாக்கியும் வெவ்வேறான எண்ணிக்கை கொண்ட பதிவேற்றிகளை வேறுபட்ட நோக்கத்திற்காக அமைக்கப்பட்டிருந்தாலும், பெரும்பாலானவற்றில் கீழ்க்காணும் நோக்கங்கள் நிறைவேற்றப்பட்டிருக்கும்.

- நிரல் எண்ணி
- நினைவக முகவரி பதிவேற்றி
- நினைவக தரவுப் பதிவேற்றி
- திரட்டி

9.22.4 இடைமாற்று சேமிப்பகம் (Cache Memeory)

இது நுண்செயலாக்கியினுள் அமைக்கப்பட்ட சிறிய அளவிலான அதி வேகம் கொண்ட சீரற்ற அணுகல் சேமிப்பகமாகும். இது நுண்செயலாக்கி மீண்டும் எடுத்து செய்லபடுவதர்க்கு ஏதுவாக தற்காலிகமாக தரவுகளையும், அறிவுருத்தல்களையும் தன்னுள் வைத்திருக்கும். இதனால் செயலாக்கியானது RAM–லிருந்துதனக்குத்தேவைப்படும்தரவைதேடி எடுப்பதற்கு பதிலாக, இந்நினைவகத்திலிருந்து மிக விரைவாக தரவை எடுத்துக் கொள்ளும்.

9.22.5 பாட்டைகள்

இது அதிவேகம் கொண்ட இடைநிலை இணைப்பியாகும். செயலாக்கிக்கும், பிற சாதனங்களுக்கும் இடையே தரவுகளையும், கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகளையும் தருவதற்கு இது பயன்படுகிறது. இது மூன்று வகைகளைக் கொண்டது.

- முகவரிப் பாட்டை – இது செயலாக்கியிலிருந்து நினைவக முகவரியைப் பெற்று முதன்மை நினைவகம் மற்றும் உள்ளீடு/வெளியீடு சாதனங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும்.
- தரவுப் பாட்டை – இது செயலாக்கிக்கும், பிற சாதனங்களுக்கும் இடையே தரவுகளை எடுத்துச் செல்லும்.
- கட்டுப்பாட்டு பாட்டை – செயலாக்கியிலிருந்து கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகளை பிற சாதனங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். இது கடிகார துடிப்பையும் எடுத்துச் செல்லும்.

9.22.6 கடிகாரம்

CPU ஆனது கணினியின் அனைத்து கூறுகளையும் ஒருங்கிணைக்கப் பயன்படும் கடிகாரத்தைக் கொண்டுள்ளது. கடிகாரம் ஒரு வழக்கமான மின் துடிப்பை அனுப்புகிறது, இது அனைத்து கூறுகளையும் நேரத்தை அடிப்படியாகக் கொண்டு ஒத்திசைக்கிறது.

துடிப்புகளின் அதிர்வெண் கடிகார வேகம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கடிகார வேகம் ஹெர்ட்ஸில் அளவிடப்படுகிறது. அதிக அதிர்வெண் கொண்டதாக இருந்தால், அது அதிக வழிமுறைகளை செயல்படுத்தும் திறன் பெற்றது என்று அர்த்தம்.

1980களில், செயலிகள் பொதுவாக 3 மெகாஹெர்ட்ஸ் (MHz) முதல் 5 MHz வரையிலான விகிதத்தில் இயங்கின, அதாவது வினாடிக்கு 3 மில்லியன் முதல் 5 மில்லியன் துடிப்புகள் கொண்ட வேகத்தில் இயங்கும். இன்று, செயலிகள் பொதுவாக 3 ஜிகாஹெர்ட்ஸ் (ஜிகாஹெர்ட்ஸ்) முதல் 5 ஜிகாஹெர்ட்ஸ் வேகத்தில். இயங்குகின்றன, அதாவது வினாடிக்கு 3 பில்லியன் முதல் 5 பில்லியன் ஜிகா ஹெர்ட்ஸ் வேகத்தில் இயங்கக் கூடியது

9.23. பதிவு அமைப்பு

ஒரு பதிவேட்டில் அறிவுறுத்தல், முகவரி இருப்பிடம் அல்லது செயல்பாடுகளை வைத்திருக்க முடியும். சில நேரங்களில், அறிவுறுத்தல் அதன் ஒரு பகுதியாக பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

9.23.1 பதிவுகளின் வகைகள்

பதிவேடுகளை இரண்டு முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பயனர் காணக்கூடிய பதிவுகள்
2. கட்டுப்பாடு மற்றும் நிலைப் பதிவுகள்.

இந்த இரண்டு வகைகளில் செயலிகளில் உள்ள பதிவேடுகளை நாம் தெளிவாக பிரிக்க முடியாது.

9.24 CPU அம்சங்கள்

நிரலில் உள்ள வழிமுறைகளால் குறிப்பிடப்பட்ட அடிப்படை எண்கணிதம், தர்க்கம், கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் உள்ளீடு/வெளியீடு (I/O) செயல்பாடுகளை CPU செய்கிறது. இது முக்கிய நினைவகம் மற்றும் I/O சர்க்யூட்ரி போன்ற வெளிப்புற கூறுகள் மற்றும் கிராபிக்ஸ் செயலாக்க அலகுகள் (GPU கள்) போன்ற சிறப்பு செயலிகளுடன் முரண்படுகிறது.

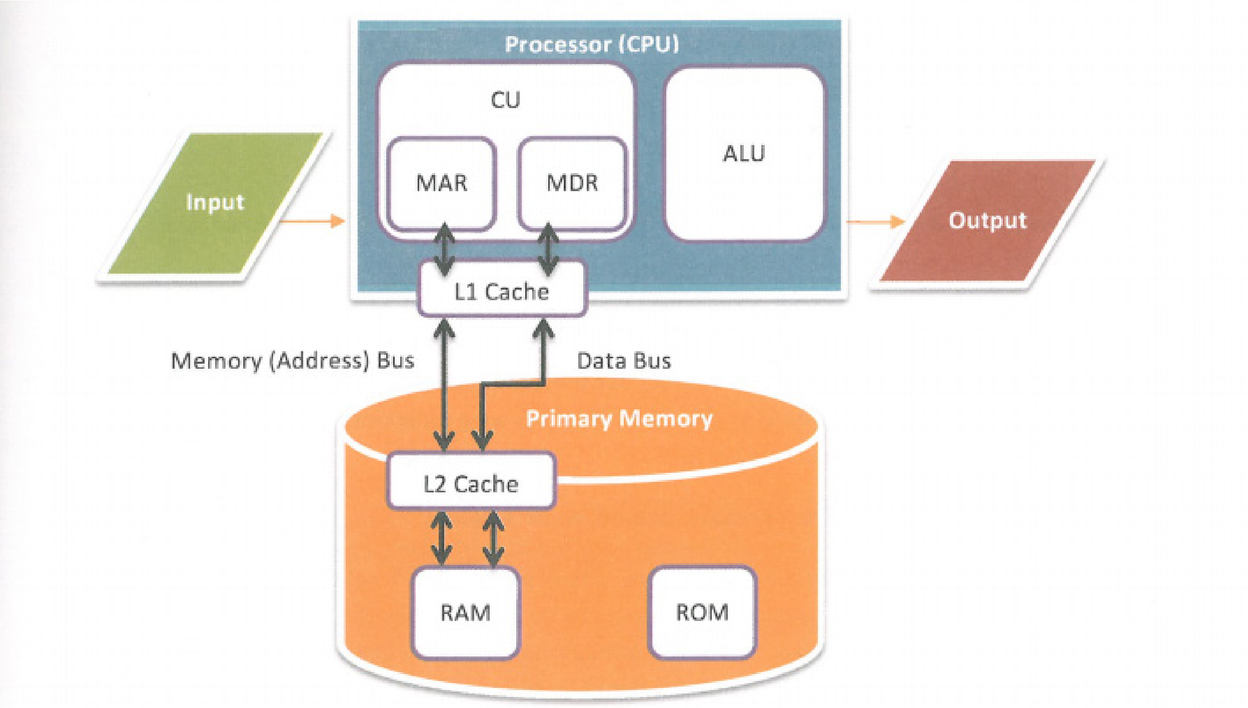
9.25 CPU வகைகள் – 32 BIT மற்றும் 64 BIT

32–பிட் மற்றும் 64–பிட் என்றால் என்ன?

கணினிகளைப் பொறுத்தவரை, 32–பிட் மற்றும் 64–பிட் இடையே உள்ள வித்தியாசம் செயலாக்க சக்தியைப் பற்றியே ஆகும். 32–பிட் செயலிகளைக் கொண்ட கணினிகள் பழையவை, மெதுவானவை மற்றும் குறைவான பாதுகாப்புடையவை, அதே சமயம் 64–பிட் செயலி புதியது, வேகமானது மற்றும் அதிக பாதுகாப்பானது.

ஆனால் 32 மற்றும் 64 எண்களுக்கு என்ன அர்த்தம்?

உங்கள் கணினியின் மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) உங்கள் கணினியின் மூளையைப் போலவே செயல்படுகிறது. இது உங்கள் கணினியின் பிற பகுதிகளுக்குச் செல்லும் அனைத்து தகவல்தொடர்புகளையும் தரவு ஓட்டத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. சில கணினிகள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயலிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. இருப்பினும், இப்போது இரண்டு முக்கிய வகை செயலிகள் மட்டுமே உள்ளன: 32–பிட் செயலிகள் மற்றும் 64–பிட் செயலிகள். உங்கள் கணினி பயன்படுத்தும் செயலியின் வகையைப் பொருத்து அதன்



படம் 9.29 CPU – கூறுகள்

ஒட்டுமொத்த செயல்திறனையும், எந்த வகையான மென்பொருளைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதையும் கொண்டு பாதிப்பு ஏற்படுகிறது.

1990 களில் இருந்து 2000 களின் முற்பகுதியில் உருவாக்கப்பட்ட பெரும்பாலான கணினிகள் 32-பிட் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன, அவை 2^32 (அல்லது 4,294,967,296) பைட்டுகளை (டிஜிட்டல் தகவல் அலகுகள்) RAM (சீரற்ற அணுகல் நினைவகம்) அணுக முடியும். இதற்கிடையில், 64-பிட் செயலி 2^64 (அல்லது 18,446,744,073,709,551,616) RAM பைட்டுகளைக் கையாள முடியும். வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், 64-பிட் செயலி 4 பில்லியன் 32-பிட் செயலிகளை விட அதிகமான தரவை செயலாக்க முடியும்.

1. Intel

Intel என்பது "ஒருங்கிணைந்த மின்னணுவியல்" என்பதைக் குறிக்கிறது. Intel கார்ப்பரேஷன் என்பது சிலிக்கான் பள்ளத்தாக்கில் கலிபோர்னியாவின் சாண்டா கிளாராவை தலைமையிடமாகக் கொண்ட ஒரு அமெரிக்க பன்னாட்டு நிறுவனம் மற்றும் தொழில்நுட்ப நிறுவனமாகும். இது ராபர்ட் நொய்ஸ் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது முதல் x86 செயலியின் டெவலப்பர் – Intel 8086.

நாம் 1–10 அளவில் பேசினால், Intel செயலிகளில் 4–10 என்ற அளவில் வரும். இந்த செயலிகள் நல்ல CPU செயல்திறன் மற்றும் கிட்டத்தட்ட அனைத்து Intel செயலிகளும் iGPU உடன் வருகின்றன. இந்த செயலி, அதிக மின் நுகர்வு மற்றும் மின் கலனின் ஆயுள் செலவில், AMD செயலிகளை விடவும் அதிகமாக உள்ளது. எனவே, குறுகிய பணிச்சுமைகள் மற்றும் தனித் தொகுப்பு பூஸ்ட்களுக்கு குறிப்பாக மடிக்கணினிகளில், பேட்டரி ஆயுட்காலம் பற்றிய அக்கறை இல்லாத போது புதிய Intel-இயங்கும் மடிக்கணினிகளைப் பயன்படுத்தலாம். கணினியில் உள்ள செயலி, தாய் பலகை அல்லது சாக்கெட்டின் இணக்கத்தன்மையை மாற்ற விரும்பினால், அடிக்கடி தாய் பலகை மற்றும் சிப்செட் மாற்றங்கள் காரணமாக AMD செயலியுடன் ஒப்பிடுகையில் Intelக்கு குறைவான விருப்பங்களே உள்ளன.

உதாரணம் – Intel Xeon, Intel Core i தொடர், Intel Core m தொடர்

2. மேம்பட்ட மைக்ரோ சாதனங்கள் (AMD)

AMD என்பது மேம்பட்ட நுண் சாதனங்களைக் குறிக்கிறது. இது சாண்டா கிளாரா, கலிபோர்னியாவில் உள்ள ஒரு அமெரிக்க பன்னாட்டு குறைக்கடத்தி நிறுவனம் ஆகும். இது ஜெர்ரி சாண்டர்ஸ், ஜாக் கிஃபோர்ட், ஜான் கேரி ஆகியோரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது இரண்டாவது மூல உற்பத்தியாளராக x86 செயலிகளை வழங்கத் தொடங்கியது மற்றும் Am386 உடன் போட்டியாளராக மாறியது.

1–10 அளவில் இருந்தால், AMD செயலிகளில் 5–10 என்ற அளவில் வருகின்றன. இதே வரம்பில் உள்ள Intel செயலிகளை விட இது மலிவானது. தற்போதைய தலைமுறை தொகுப்பு தொடருடன் ஒப்பிடுகையில் இந்த செயலிகள் திறமையானவை. கணினிகள், கைபேசிகளில் நீங்கள் சாதாரண விளையாட்டு மற்றும் அன்றாட

அட்டவணை 9.2 Intel மற்றும் AMI இடையே உள்ள வேறுபாடு

Intel	AMD
AMD செயலியை விட விலை குறைவு மேலும் குறைவான மதிப்பு உள்ளது.	அதிக மதிப்புடன் இருக்கும் மேலும் Intel லை விட குறைவான விலை.
AMD ஐ விட குறைவான செயல்திறன் கொண்டது.	Intel லை விட அதிகமான செயல்திறன் கொண்டது.
Clock Speed Boost (14 nm) உடன் பயன்படுத்தும் போது சூடாக்க முடியும்	சிறிய லித்தோகிராஃபி காரணமாக பொதுவாக குளிர்ச்சியாக இருக்கும் (TSMC 7nm Intel 10 nm போன்றது)
IPC (ராக்கெட் ஏரி) AMD (Zen 3) ஐ விட குறைவாக இருக்கும்	IPC(Zen 3) Intel (Rocket Lake) ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்
கடிகார வேகம் 5.0 GHz ஆகும்	கடிகார வேகம் 5.0 GHz ஐ அடையலாம் ஆனால் அதிக வெப்பத்தை விளைவிக்கிறது
இது சமச்சீர் பல் செயல் திறன்களைக் கொண்ட 4 சாக்கெட்டுகள்/28 தொகுப்புகள் வரை உள்ளது.	இது 8 சாக்கெட்டுகள்/128 தொகுப்புகள் வரை சமச்சீர் பல் செயல் திறன்களைக் கொண்டுள்ளது.

பயன்பாட்டிற்கு மட்டுமே பயன்படுத்த நீங்கள் Ryzen APU களை பயன்படுத்தலாம். வீடியோ எடிட்டிங், 3டி மாடலிங் போன்ற கடினமான பணிகளுக்கு, Ryzen 7 அல்லது 9 CPUகள் அல்லது த்ரெட் ரிப்பரை பயன்படுத்தலாம்.

AM4 இயங்குதளத்தில் உள்ள Ryzen கணினிகளின் CPUகள் மற்றும் APUSகளுக்கு, தாய் பலகை சிப்செட் சரிபார்க்கப்பட வேண்டும் இல்லையெனில் PC தொடக்கம் ஆகாது, இருப்பினும் புதிய செயலிகளுக்கு USB BIOS ஒளிரும் தாய் பலகைகள் மூலம் இதை எளிதாக தீர்க்க முடியும்.

உதாரணம் AMD Ryzen, AMD த்ரெட்ரைப்பர், AMD FX–தொடர், AMD EPYC, AMD ஆப்டெரான், AMD அத்லான் 64

குறிப்பு : இந்த புத்தகம் ஆல்டர் லேக் மற்றும் ஜென் 3 மேம்பாடு அடைவதற்கு முன் எழுதப்பட்டது, இதில் கூறபட்டுள்ளது எதிர்காலத்தில் மாற்றங்கள் அடையலாம்.

அட்டவணை 9.3 Intel மற்றும் AMDக்கு இடையிலான வேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது.

9.26. நினைவகம் – அறிமுகம்

கணினி நினைவகத்தில் இரண்டு அடிப்படை வகைகள் உள்ளன. அவை முதன்மை நினைவகம் (RAM மற்றும் ROM) , துணை நினைவகம் (வன்தட்டு இயக்கி , குறுந்தட்டு இயக்கி முதலானவை). சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM) என்பது முதன்மை மற்றும் அழியும் நினைவகமாகும். ROM என்பது முதன்மை மற்றும் அழியாத நினைவகமாகும்.

சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் இரண்டு வகைப்படும். அவை இயக்க நிலை RAM(DRAM) மற்றும் நிலையான RAM (SRAM) ஆகும்.

- DRAM பரவலாக கணினியின் முக்கிய நினைவகமாக பயன்படுகிறது
- SRAM என்பது நான்கு முதல் ஆறு டிரான்சிஸ்டர்களால் உருவாக்கப்படுகிறது

அட்டவணை 9.3: SRAM மற்றும் DRAM இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

9.27 சீரற்ற அணுகல் நினைவகத்தின் பல்வேறு வகைகள்

(Different Type of Random Access Memory, RAM)

கணினியின் முக்கிய நினைவகத்தின் ஒரு பகுதியாக சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM) உள்ளது. இது பெரும்பாலும் மையச் செயலகத்தினால் (CPU) அணுகக் கூடியது. RAM – ஐ பயன்படுத்தி தரவுகளை எழுதவும், படிக்கவும் முடியும் என்பதால் இதனை சீரற்ற முறையில் மையச் செயலகம் அணுகுகின்றது. பொதுவாக RAM பல்வேறு செயல்பாட்டில் உள்ளதால், இதற்கு மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டால் சேமிக்கப்பட்ட தகவல்களை இழந்துவிடும். இது மைய செயலகத்தினால் நிகழ்த்தப்படும் செயல்பாடுகளை

அட்டவணை 9.3

எண்	SRAM	DRAM
1	SRAM ஆனது குறைந்த அணுகல் நேரத்தைக் கொண்டுள்ளது, எனவே இது DRAM உடன் ஒப்பிடும்போது வேகமாக உள்ளது	DRAM ஆனது அதிக அணுகல் நேரத்தைக் கொண்டுள்ளது, எனவே இது SRAM உடன் ஒப்பிடும்போது மெதுவாக உள்ளது.
2	அதிக விலை	குறைந்த விலை
3	SRAM க்கு நிலையான மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது,ஏனெனில் இந்த வகையான நினைவகம் அதிக மின்சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறது.	DRAM ல் மின்தேக்கியில் தகவல் சேமிக்கப்படுவதால், இதில் குறைந்த மின்சக்தியே போதுமானதாகும்.
4	சிக்கலான உள்ளமைவு சுற்றின் காரணமாக DRAM நினைவக சில்லைவிட குறைந்த சேமிப்புத் திறன் கிடைக்கிறது	DRAM–ன் ஒரு பிட் நினைவக அறையில் உள்ள சிறிய உள்ளமைவு சுற்றின் காரணமாக, அதிக சேமிப்புத் திறன் கிடைக்கிறது.
5	SRAM குறைவான சேமிப்பு திறன் கொண்டுள்ளது	DRAM அதிகமான சேமிப்பு திறன் கொண்டுள்ளது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 145 12/29/2022 5:02:58 PM

சேமிக்க உதவுகிறது. பெரும்பான்மையான நிரல்கள் மற்றும் தரவுகள் RAM – யில் சேமிக்கப்படுகின்றன. ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட RAM சில்லிகள் வடிவில் கிடைக்கின்றன.

1. SRAM (நிலையான RAM)
2. DRAM (இயங்குநிலை RAM)

1. SRAM – நிலையான RAM: (Static RAM)

SRAM நினைவகம் மின்சக்தியைப் பயன்படுத்தும் வரை சேமிக்கப்பட்ட தகவல்களைத் தக்க வைக்கும் திறன் கொண்ட சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது, இந்த வகையான நினைவகத்திற்கு நிலையான மின் சக்தி தேவைப்படுகிறது. விரைவு (Cache) நினைவகத்தை உருவாக்க SRAM நினைவகங்கள் பயன்படுகின்றன.

2. DRAM இயங்குநிலை RAM:

DRAM என்பது இருநிலை தகவல்களை மின்னூட்ட வடிவில் மின்தேக்கிகளுக்கு அளிப்பதன் மூலமும் சேமிக்க உதவுகின்றது. மின் தேக்கிகளில் சேமிக்கப்பட்ட தகவல்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பிறகு இழக்க நேரிடும். எனவே மின் தேக்கிகளை அவற்றின் பயன்பாட்டை தக்கவைப்பதற்கான அவ்வப்போது மின்னேற்றம் செய்யப்பட வேண்டும். பொதுவாக DRAM ஐ கொண்டு முக்கிய நினைவகம் உருவாக்கப்படுகிறது.

DRAM – ன் வகைகள் :

DRAM – ன் வகைகளை காண்போம்.

1. ஒத்தியங்கா DRAM (A Synchronous Dram)

இந்த வகை நினைவக சாதனத்தில் நேரம் ஒத்தியங்கா முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இதில் ஒரு சிறப்பு நினைவக கட்டுப்படுத்தி சுற்று நேரத்தை கட்டுப்படுத்த தேவையான கட்டுப்பாடு சமிக்ஞைகளை உருவாக்குகிறது. நினைவகத்தின் பதிலில் ஏற்படும் தாமதத்தை மைய செயலகம் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2. ஒத்தியங்கு DRAM (Synchronous Dram)

இந்த வகை RAM சில்லுகளின் அணுகல் வேகம் நேரடியாக CPU – யின் கடிகாரத்துடன் ஒத்தியங்கப்படுகின்றன. இதற்கு நினைவக சில்லுகள் தயாராகி இருக்க வேண்டும் என்று CPU எதிர்பார்க்கும், மேலும் அதுவும் செயல்பாட்டிற்கு தயாராகவே இருக்கும். இந்த நிறுவனங்கள் காத்திருப்பு நிலைகளை விதிக்காமல் CPU–யின் நினைவக பேருந்தில் இயங்குகிறது. SDRAM என்பது பல சில்லுகளை உள்ளடக்கிய தொகுதிகளாக பொதுவில் கிடைக்கிறது மற்றும் தொகுதிகளுக்கு தேவையான திறனை உருவாக்குகிறது.

3. இரட்டை தரவு SDRAM (DDR SDRAM) – Double Data Rate SDRAM :

SDRAM – யின் இந்த வேகமான பதிப்பு கடிகார சமிக்ஞையின் இரு விளிம்புகளிலும் அதன் செயல்பாட்டை செய்கிறது. அதே நேரம் ஒரு நிலையான SDRAM அதன் செயல்பாடுகளை கடிகார சமிக்ஞையின் உயரும் விளிம்பில் செய்கிறது. கடிகாரத்தின் இரு விளிம்புகளிலும் தரவு பரிமாற்றம் செய்யப்படுவதால், தரவு பரிமாற்ற வீதம் இரட்டிப்பாகும். அதிக விகிதத்தில் தரவை அணுக நினைவக அறைகள் இரண்டு குழுக்களாக ஒருங்கமைக்கப்படுகிறது. இது DDR2, SDRAM, DDR 3, SDRAM மற்றும் DDR4, SDRAM என பல்வேறு காலங்களில் வெவ்வேறு செய்கைகளில் கிடைக்கிறது.

4. விரைவு DRAM (Cache DRAM)

இந்த வகை நினைவகம் சிறப்பு வகை DRAM நினைவகமாகும். இது இயங்கு சில்லு விரைவு நினைவகத்துடன் (SRAM) முக்கிய DRAM – க்கு அதிவேக இடையகமாக (buffer)செயல்படுகிறது.

9.28 வன்வட்டு இயக்கி அறிமுகம்

வன்வட்டு இயக்கி ஆனது (HDD), வன் வட்டு/ இயக்கி (HD), ஒரு நிலையான வட்டு / இயக்கி என்று அறியப்படுகிறது. ஒரு வன் வட்டு இயக்கி என்பது கணினியில் உள்ள தரவுகளை சேமிக்க பயன்படும் ஒரு சாதனமாகும் – இது முதன்மையான மற்றும் மிகப்பெரிய சேமிப்பு சாதனமாகும். இது கணினியில் உள்ள பெரும்பாலான கோப்புகளை உள்ளடக்கிய வன்பொருள் ஆகும்.

உங்கள் கணினியில் "C: இயக்கியை" கண்டுள்ளீர்களா? அது தான் உங்கள் வன் வட்டு இயக்கி. "C இயக்கி" என்பது வன் வட்டு இயக்கிற்கான தொழில்நுட்ப ரீதியாக சரியான பெயர் அல்ல என்றாலும், இது பேச்சுவழக்கில் "C இயக்கி" என்றழைக்கப்படுகிறது. (மேலும் இது HDD – இன் ஒரு பகுதியை மட்டுமே குறிக்கிறது).

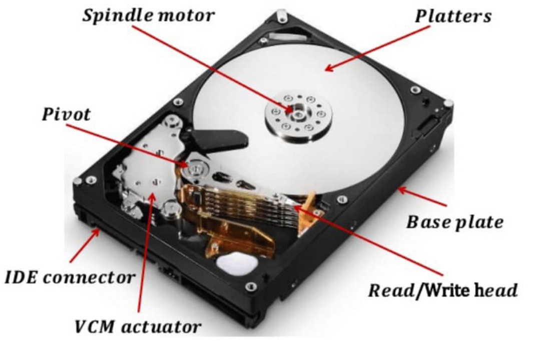
9.28.1 வன் வட்டு இயக்கிகள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகிறது ?

ஒரு வன் வட்டு இயக்கிகளின் முதன்மை நோக்கம் டிஜிட்டல் தரவை அதன் 'தட்டுகளில்' சேகரிப்பது (விரைவாகச் சுழலும் காந்த–பொருள் பூசப்பட்ட வட்டுகள்) மற்றும் தேவைப்படும்போது தகவலைப் பெறுவதுமாகும். இது தகவலை மீட்டெடுக்க மேலும் கணினி அணைக்கப்பட்டாலும் தரவைத் தக்கவைக் சீரற்ற அணுகலைப் பயன்படுத்துகிறது. (தொடர்புடைய தரவை எந்த வரிசையிலும் அணுகலாம் ஆனால் வரிசையாக அணுக முடியாது), இதன் காரணமாக "நிலையற்ற சேமிப்பு" எனவும் இது அழைக்கப்படுகிறது.

கணினியின் சேமிப்பக திறனை நீட்டிக்க வெளிப்புற வன் வட்டு இயக்கிகள் பயன்படுகிறது. வெளிப்புற வன் வட்டு இயக்கிகள் எளிதில் எடுத்துச் செல்லக்கூடியவை, முக்கியமான கோப்புகளை உங்களுடன் எடுத்துச் செல்லவும், பயணத்தின்போது அவற்றை அணுகவும் வெளிப்புற வன் வட்டு இயக்கிகள் பயன்படுத்தபடுகிறது. கணினியில் உள்ள முக்கியமான தரவு மற்றும் கோப்புகளின் காப்புப்பிரதிகளை கணினியிலிருந்து வேறு இடங்களில் சேமிக்கவும் இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காப்புப்பிரதிகளை உருவாக்குவதும் சேமிப்பதும் உண்மையில் வெளிப்புற வன் வட்டு இயக்ககங்களின் முக்கியமான செயல்பாடாகும். ஏனென்றால், உள் வன் வட்டு இயக்கிகள் செயலிழந்தால், கணினியில் உள்ள அனைத்து நிரல்கள், பயன்பாடுகள் மற்றும் கோப்புகள் சிதைந்து நிரந்தரமாக இழக்கப்படும்.

9.28.2. தருக்க இயக்கி

வன் வட்டுகளில் தட்டுகள், வட்ட வடிவ உலோக வட்டுகள் உள்ளன, அவை வன் வட்டு இயக்ககத்தின் உள்ளே பொருத்தப்பட்டு காந்தப் பொருட்களால் பூசப்பட்ட, ஒரு உலோக பெட்டி அல்லது தொகுப்பால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது கிடைமட்ட அல்லது செங்குத்து நிலையில் பொருத்தப்பட்டு, தட்டுகளுக்கு மேலேயும் கீழேயும் மின்காந்த வாசிப்பு அல்லது எழுதுதலுடன் கூடிய வன் வட்டு இருக்கும். தருக்க இயக்ககத்தின் அமைப்பு படம் 9.30 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது

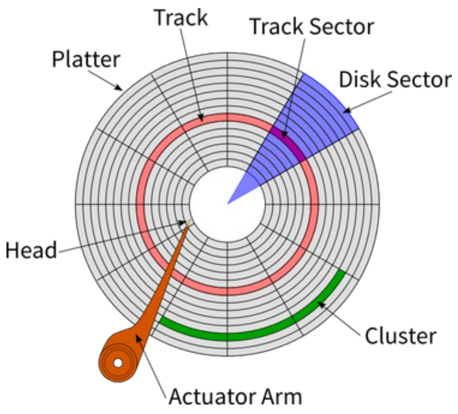


படம் 9.30 வன்வட்டின் அமைப்பு

9.29. வன் வட்டு கொள்கை மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் :

வன் வட்டின் கொள்கை – ஒரு வன் வட்டு பொதுவாக தரவுமற்றும் தகவல்களை சேமிக்க எளிய காந்தவியல் கொள்கையின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. ஒரு வன் வட்டு பொதுவாக ஒரு பெரிய தகட்டைக் கொண்டிருக்கும் காந்த பொருளால் ஆன தட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. படம் 9.31ல் HDD யின் செயல்பாடு காட்டப்பட்டுள்ளது. தட்டு பொதுவாக வட்ட வடிவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. காந்த தட்டின் மேற்பரப்பு பில்லியன் கணக்கான சிறய பெட்டிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சிறிய பகுதிகளின் காந்தமயமாக்கல் தன்னிச்சியாக செயல்படலாம். தட்டின் காந்தமயமாக்கப்பட்ட சிறிய பகுதி இரும உயர்வைக் குறிக்கிறது மற்றும் இது இரும மதிப்பு ஒன்றுக்கு (1) சமமானதாகும். அதேசமயம், காந்தமயமாக்கபடாத சிறிய பகுதி குறைவைக் குறிக்கிறது மற்றும் இரும மதிப்பு பூஜ்ஜியத்திற்கு (0) சமமானது. இது வன் வட்டு இயக்கங்கள் மூலம் சேமிக்கப்படும் எழுத்துக்கள், எண்கள் மற்றும் பிற தரவு வடிவங்களைக் குறிக்கும் இரும மதிப்புகளின் கலவையாகும். அதாவது பூஜ்ஜியங்கள் அல்லது ஒன்று. வன் வட்டு இயக்கிகள் மூலம் சேமிக்கப்படும் தகவலின் சிறிய பகுதி பிட் என அழைக்கபடுகிறது. பொருட்களின் காந்தமயமாக்கல் செயல்முறை பொதுவாக வட்டுகளில் தகவல்களை சேமிக்க விரும்பப்படுகிறது. ஏனெனில் மின்சாரம் வழங்குதல் நிறுத்தப்பட்டால் தரவுகளை சேமிப்பதில் இது பதிப்பை ஏற்படுத்துவதில்லை. நீண்ட காலத்திற்கு மின் விநியோகத்துடன் இணைக்கபடாவிட்டாலும், தரவு இயக்கத்தால் தக்கவைக்கப்படும். வெளிப்புறத்திலிருந்து காந்தமயமாக்கல் நீக்கும் வரை வன் வட்டின் காந்தமயமாக்கபட்ட பகுதி காந்தமாகவே இருக்கும். இதன் மூலம் தரவை நம்பகமான சேமிப்பை அனுமதிக்கிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 147 12/29/2022 5:02:59 PM



படம் 9.31 வன்வட்டு இயங்குமுறை

9.29.1 வன்–வட்டின் இயற்பியல் மற்றும் தர்க்க கூறுகள்

பொதுவாக கணினியில் தரவு மற்றும் பயன்பாடுகளுக்கான சேமிப்பகத்தை வழங்கும் வன் இயக்கி, அதற்குள் நான்கு முக்கிய கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை தட்டு (தரவை சேமிப்பதற்காக), சுழல் (தட்டுகளை சுழற்றுவதற்கு), படிக்ககும் / எழுதும் பகுதி (தரவை படிக்கவும் எழுதவும்) மற்றும் இயக்கி (படிக்கும் / எழுதும் பகுதியின் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்த). தொழில்நுட்பத் திறமை வாய்ந்த IT வல்லுநர்கள் மட்டுமே வன்வட்டில் உள்ள கூறுகளில் வேலை செய்ய முடியும்.

தட்டு : பொதுவாக HDD ஆனது தட்டுகள் எனப்படும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தட்டையான வட்ட வடிவ வட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது.தட்டுகளில் தரவுகள் இருமக் குறியீடுகளில் (0s மற்றும் 1s) பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

சுழலும் தட்டுகளின் தொகுப்பு, தலை வட்டு இணைப்பு (HDA) எனப்படும் ஒரு வழக்கில் சீல் செய்யபடுகிறது. தட்டு என்பது இரண்டு மேற்பரப்புகளிலும் (மேல் மற்றும் கீழ்) காந்தப் பொருட்களால் பூசப்பட்ட ஒரு திடமான, வட்டமான வட்டு ஆகும். வட்டு மேற்பரப்பின் காந்தப் பகுதி அல்லது களங்களை துருவப்படுத்துவதன் மூலம் தரவானது குறியாக்கம் செய்யப்படுகிறது. தட்டின் இரு பரப்புகளிலிருந்தும் தரவை ஏழுதவும் அல்லது படிக்கவும் முடியும். தட்டுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் ஒவ்வொரு தட்டுகளின் சேமிப்பு திறன் ஆகியவை இயக்ககத்தின் மொத்த திறனை தீர்மானிக்கிறது.

சுழல் : ஒரு சுழல் அனைத்து தட்டுகளையும் இணைத்து மற்றும் அது மோட்டருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சுழலும் மோட்டார் ஒரு நிலையான வேகத்தில் சுழல்கிறது. வட்டின் தட்டு பகுதி நிமிடத்திற்கு பல ஆயிரம் சுழற்ச்சிகளை (rpm) மேற்கொள்ளும் வேகத்தில் சுழல்கிறது. பொதுவாக சுழல் வேகம் 5,400 rpm, 7,200 rpm, 10,000 rpm மற்றும் 15,000 rpm ஆகும். தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றத்துடன் தட்டுகளின் வேகத்தினை அதிகரிக்க முடியும்.

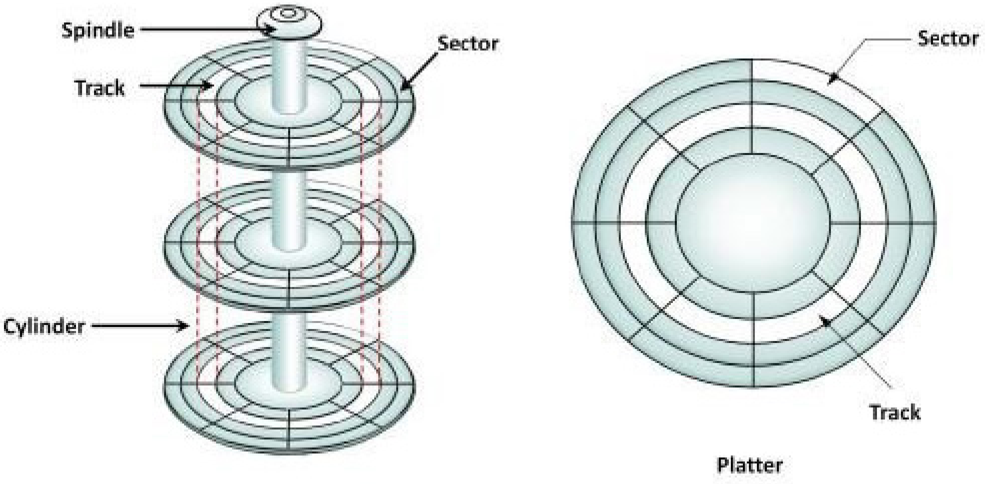
எழுதும் / படிக்கும் பகுதி : தட்டுகளில் உள்ள தரவுகளை படிக்கவும் எழுதவும் இந்தப் பகுதி பயன்படுகிறது. இயக்கிகள், ஒரு தட்டின் மேற்பரப்பில் இரண்டு எழுதும் / படிக்கும் பகுதிகளை கொண்டிருக்கும். தரவுகளை எழுதும் போது எழுதும் / படிக்கும் பகுதியானது தட்டுகளின் மேற்பரப்பில் உள்ள காந்த துருவ முனைப்பை மாற்றுகிறது. தரவை படிக்கும் போது தட்டின் மேற்பரப்பில் காந்த துருவமுனைப்பை இந்த பகுதி கண்டறியும்.

படிக்கும் / எழுதும் போது, படிக்கும் / எழுதும் பகுதியானது தட்டின் மேற்பரப்பினை தொடாமல் காந்த துருவ முனைப்பை உணர்கிறது. சுழலல் ஆனது சுழலும் போது எழுதும் / படிக்கும் பகுதிகள் மற்றும் தட்டுகளுக்கு இடையே ஒரு நுண்ணிய காற்று இடைவெளி பராமரிக்கப்படுகிறது. இது தலை பறக்கும் உயரம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சுழல் சுழல்வதை நிறுத்தும் போது இந்த காற்று இடைவெளி அகற்றப்படும் போது, எழுதும் / படிக்கும் பகுதியானது சுழலுக்கு அருகில் உள்ள தட்டு பகுதியில் இருக்கும். இந்த பகுதி தரையிறங்கும் பகுதி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தரையிறங்கும் மண்டலம் தலைக்கும் தட்டுக்கும் இடையில் உராய்வைக் குறைக்க ஒரு மசகு எண்ணெய் பூசப்பட்டுள்ளது.

வட்டு இயக்கியில் உள்ள தர்க்கம், தலைகள் மேற்பரப்பை தொடும் முன் தரையிறங்கும் மண்டலத்திற்கு நகர்த்தப்படுவதை உறுதி செய்கிறது. இயக்கியில் கோளாறு ஏற்பட்டு மற்றும் படிக்கும் /எழுதும் பகுதியானது தற்செயலாக தரையிறங்கும் மண்டலத்திற்கு வெளியே தட்டின் மேற்பரபினைத் தொட்டால், அந்த பகுதியில் இடைமுறிவு ஏற்படுகிறது. இந்த பகுதி இடைமுறிவில் தட்டில் உள்ள காந்த பூச்சு கீறப்பட்டு, படிக்கும் / எழுதும் பகுதியில் சேதம் ஏற்படலாம். இது பொதுவாக தரவு இழப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

தூண்டும் கை அமைப்பு : படிக்கும் / எழுதும் பகுதியானது தூண்டும் கை அமைப்பு பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது தட்டில் தரவுகளை எழுதும் / படிக்கும் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. ஒரு இயக்கியில் உள்ள அனைத்து தட்டுகளுக்கான படிக்கும் / எழுதும் பகுதியானது ஒரு தூண்டு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 148 12/29/2022 5:02:59 PM



படம் 9.32 வன்–வட்டின் இயற்பியல் மற்றும் தர்க்க கூறுகள்

கை அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் ஒரே நேரத்தில் தட்டுகள் முழுவதும் இது நகர்த்தப்படுகிறது.

இயக்கி கட்டுபாட்டு பலகை : கட்டுபாட்டு பலகை என்பது ஒரு அட்சிடப்பட்ட சுற்று பலகையாகும். இது வட்டு இயக்ககத்தின் அடிப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு நுண்செயலி, உள் நினைவகம், சுற்று மற்றும் நிலைபொருள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. நிலைப்படுத்தியானது சுழல் மோட்டாருக்கு வழங்கப்படும் திறன் வழங்கியையும் மோட்டாரின் வேகத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது இயக்கி மற்றும் கணக்கீட்டு அமைப்பு இடையேயான தகவல் தொடர்புகளையும் நிர்வகிக்கிறது. கூடுதலாக, இது தூண்டு கை அமைப்பினை நகர்த்துவதன் மூலமும் வெவ்வேறு எழுதும் / படிக்கும் பகுதிகளுக்கு இடையில் மாறுவதன் மூலமும் எழுதும் / படிக்கும் பகுதியின் செயல்பாடுகளை கட்டுபடுத்துகிறது மற்றும் தரவு அணுகலை மேம்படுத்துகிறது.

9.29.2. மற்ற கூறுகள்

கூறுகள் மற்றும் வெளிப்புற உறையில் அனைத்து கூறுகளையும் ஒன்றாக வைத்திருக்கும் வன் வட்டு ஆகும். முன்–இறுதி சுற்று பலகை இயக்கியின் முடிவில் உள்ள பலகைகளுடன் இணைந்து உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டு சமிக்ஞைகளை கட்டுபடுத்துகிறது. எந்த வகையான இயக்கியாக இருந்தாலும், அது மின்சாரம் வழங்குவதற்கு ஒரு பலகையையும் மற்ற கணினியிலிருந்து தரவு மற்றும் வழிமுறைகளை மாற்றுவதற்கு ஒரு பலகையையும் கொண்டிருக்கும்.

9.30 HDD இன் செயல்திறன்

சுழலும் ஊடகத்திலிருந்து தரவுகளை எவ்வளவு வேகமாக படிக்கும் / எழுதும் பகுதியின் வழியாக மைய கணினிக்கு மாற்றப்படுகிறது என்பதன் அடிப்படையில் வன் வட்டு இயக்ககத்தின் செயல்திறன் அளவிடப்படுகிறது. இது போதுவாக தரவு செயல்திறன் எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது. மேலும் ஒரு வினாடிக்கு ஜிகாபைட்டுகளில் (அல்லது ஜிகாபிட்டுகளில்) அளவிடப்படுகிறது.

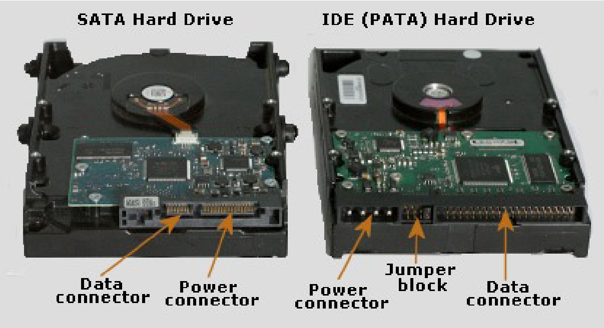
HDD யின் வகைகள்

வன் இயக்கி ஒரு இடைமுக கம்பியின் வழியாக தாய் பலகையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வன் இயக்கி இடைமுகத்தில் மூன்று முக்கிய வகைகள் உள்ளன. இதில் பழைய IDE (ஒருங்கிணைந்த இயக்க மின்னணு) PATA (இணை ATA)எனவும் அழைக்கலாம். புதிய SATA (தொடர் ATA) மற்றும் SCSI (சிறிய கணினி அமைப்பு இடைமுகம்) இவை சேவையகங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் முக்கியமாக பயன்படுத்தபடுகிறது.

வீட்டு கணினியில் உள்ள வன் இயக்கியின் இரண்டு முக்கிய வகைகளில் பழைய IDE வன் இயக்கி மற்றும் புதிய SATA வன் இயக்கி அடங்கும். இது படம் 9.33 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. திறன் மற்றும் தரவு இணைப்பிகளைத் தவிர இவை இரண்டும் ஒரே அளவுடன் இருக்கும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 149 12/29/2022 5:02:59 PM

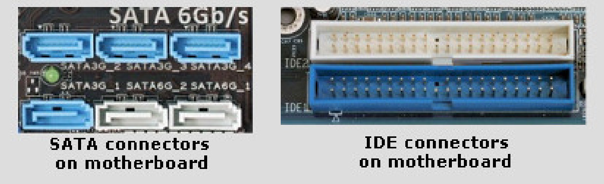
www.tnschoolbooks.in



படம் 9.33 SATA மற்றும் IDE (வன்வட்டு வகை)

வன் இயக்கிகள் என்பது நகரும் பகுதிகளைக் கொண்ட இயந்திர சாதனங்களாகும். இவை மலிவானவை மற்றும் மாற்றுதலுக்கு எளியவை என்றாலும் எல்லா தரவுகளையும் இழக்க நேரிடும். கூடுதல் சேமிப்பக இடத்திற்காக கணினியில் மேலும் வன் இயக்கிகளைச் சேர்க்கலாம்.

முதலில் நீங்கள் உங்கள் கணினியின் தாய் பலகையைப் பார்க்க வேண்டும் அல்லது உங்கள் தாய் பலகை கையேட்டைப் பார்த்து அதில் பழைய IDE இணைப்பிகள் உள்ளதா அல்லது புதிய SATA இணைப்பிகள் உள்ளதா என்பதைத் உறுதிபடுத்திக் கொள்ள வேண்டும். தாய் பலகையில் இரண்டு வகை இணைப்பான்கள் கூட இருக்கலாம். இவை படம் 9.34 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.34 SATA மற்றும் IDE – தாய்பலகை உடனான இணைப்பிகள்

தாய் பலகையில் IDE இணைபிகள் இருந்தால், உங்களுக்கு IDE(PATA) வன் இயக்கி தேவைப்படும். தாய் பலகையில் வழக்கமாக இரண்டு IDE இணைப்பிகள் உள்ளன. மேலும் ஒவ்வொரு இணைப்பான்களும் இரண்டு இயக்கிகள் வரை கட்டுபடுத்த முடியும். இது மொத்தம் நான்கு இயக்கிகளை இணைக்க அனுமதிக்கிறது. ஒரு புதிய கணினியில் SATA இணைபிகள் இருக்கிறது. ஒரு SATA இணைப்பி, ஒரு இயக்கியை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். உங்கள் கணினியில் அதிக உழவன் இயக்கிகளை சேர்க்க விரும்பினால் நீங்கள் தனி தரவு இணைப்பான்களை பயன்படுத்த வேண்டும். மேலும் இயக்கிகளை அதில் நிறுவுவதற்கு இடமும் தேவைப்படும்.

9.30.1 HDD வேகம்

மடிகணினிகளுக்கு பொதுவாக 5400 RPM மற்றும் கணினிகளுக்கு 7200 RPM வேகத்தில் பயன்படுகிறது. இது HDD சிறந்த இயற்பியல் வேகம் ஆகும். அதிக வேக இயக்கிகள் பொதுவாக அதிக வெப்பம், சத்தம், அதிர்வு அல்லது மடிகணினியைப் பயன்படுத்தும் போது அதிக சக்தியை உருவாக்குகிறது. ஆனால் சில விதிவிலக்குகள் உள்ளன.

உயர் rpm வன் இயக்கி = வேகமான வன் வட்டு வேகம் – உண்மை

RPM என்றால் என்ன? RPM என்பது ஒரு நிமிடத்திற்குகான சுழல்களைக் குறிக்கிறது. மேலும் இது வன் வட்டு தட்டுகளின் சுழற்சி வேகத்தை அளவிட பயன்படுகிறது. மற்ற அனைத்தும் சமமாக இருப்பதால், வேகமாக சுழலும் தட்டுகள் விரைவான வன்வட்டு இயக்கிகளில் மொழி பெயர்க்கப்படும் உண்மையில் வன் வட்டு இயக்கியின் RPM அதன் ஒட்டு மொத்த வேகத்தில் மிகப்பெரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

வெளிப்புற இணைப்பு வகைகள்: வெளிப்புற வன் இயக்கிகள் பல்வேறு இணைப்புகளாகப் பயன்படுத்தலாம்:

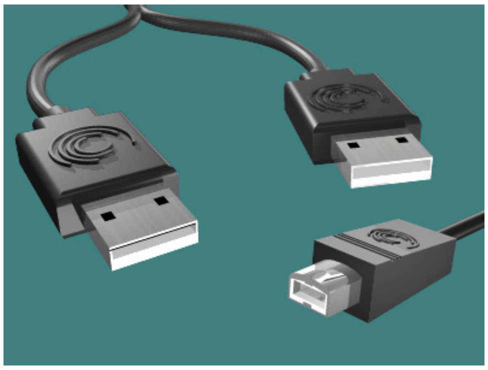
USB, USB C (a.k.a. USB Type–C)

eSATA, Firewire (400 அல்லது 800)

தண்டர்போல்ட்.

9.31 USB

USB என்பது வெளிப்புற வன்வட்டு இயக்ககங்களுக்கான மிகவும் பொதுவான இணைப்பு வகை. இது படம் 9.35 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது பயன்படுத்த மிகவும் எளிதானது.



படம் 9.35 USB

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 150 12/29/2022 5:02:59 PM

www.tnschoolbooks.in

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்

1 மதிப்பெண்

1. பயனர் மற்றும் வன்பொருள் இடையேயான இடைமுகம் ____________________ ஆகும்.

   அ) CPU ஆ) OS இ) ALU ஈ) CU

2. பின்வருவனவற்றுள் எது இயக்கு முறைமை இல்லாதது.

   அ) Linux ஆ) Windows

   இ) Unix ஈ) Dos

3. பின்வருவனவற்றுள் ஒற்றை பயனர் இயக்க முறைமை எது?

   அ) Linux ஆ) Windows இ) Mac ஈ) Dos

4. கணிப்பொறியில் ஒவ்வொரு அறிவுறுத்தல்களையும் இயக்கி அவற்றை நிரலாக மாற்றுவது ________________

   அ) உள்ளீடு அலகு

   ஆ) வெளியீடு அலகு

   இ) நினைனவக அலகு

   ஈ) மையச் செயலக அலகு

5. மடிக்கணினியில் உள்ள சிறந்த HDD – ன் வேகம்

   அ) 5400 rmp ஆ) 7200 rmp

   இ) 6400 rmp ஈ) 8200 rmp

6. Macintosh இயக்க முறைமை துவக்கப்பட்ட ஆண்டு ____________________

   அ) 1984 ஆ) 1970

   இ) 1982 ஈ) 1988

7. நேரியல் சீராக்கியைவிட SMP – ன் திறன் ____________________ அதிகம்.

   அ) 90% வரை ஆ) 96% வரை

   இ) 85% வரை ஈ) 88% வரை

8. கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலன் தொகுப்பு ____________________

   அ) நிக்கல் – கேட்மியம் ஆ) CMOS

   இ) ஆல்கலின் ஈ) லித்தியம்

9. தாய்பலகையிலுள்ள மையச் செயலகம் மற்றும் வெளிப்புறச் சாதனங்களுக்கு இடையே இணைப்புகளை தருவது ____________________ ஆகும்.

   அ) தொடர் பொருத்தி

   ஆ) USB பொருத்தி

   இ) உள்ளீடு / வெளியீடு பொருத்தி

   ஈ) HDMI பொருத்தி

10. இடைமுகம் ஒரே நேரத்தில்______ பிட்களை அனுப்பவும், ஏற்கவும் செய்கிறது.

    அ) 2 ஆ) 4 இ) 8 ஈ) 12

II. சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

3 மதிப்பெண்கள்

1. இயக்க முறைமையின் தேவை என்ன?
2. ஒற்றை பயனர் இயக்க முறைமையைப் பற்றி சுருக்கமாக கூறவும்.
3. பல பயனர் இயக்க முறைமைறயைப் பற்றி சுருக்கமாக கூறவும்.
4. இயக்க முறைமையின் முக்கிய செயல்பாடுகள் பற்றிக் கூறவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 151 12/29/2022 5:02:59 PM

5. வரையறு : மைக்ரோஃசாப்ட் விண்டோ.

6. கணினியின் குணங்களைப் பற்றிக் கூறவும்.

7. விரிவாக்கம் தரவும்.
அ) SMPS ஆ) USB இ) GUI

8. விரிவாக்க ஸ்லாட் என்றால் என்ன?

9. பொருத்தி என்றால் என்ன? அதன் வகைகளைக் கூறவும்.

10. விரைவு நினைவகம் என்றால் என்ன?

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். 5 மதிப்பெண்கள்

1. இயக்க முறைமையின் தொடக்கம் (Booting of OS) பற்றி விளக்கவும்.

2. செயல்முறை அடிப்படையில் இயக்க முறைமையின் வகைகளை விளக்கவும்.

3. SRAM மற்றும் DRAM வேறுபாடுகளை பட்டியலிடவும்.

4. லினக்ஸ் சேவையக மேலாண்மையின் படம் வரைந்து விளக்கவும்.

5. தாய் பலகை வடிவ காரணிகள் பற்றி சுருக்கமாக ஒப்பிடுக.

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிக்கவும். 10 மதிப்பெண்கள்

1. தாய்பலகையின் கூறுகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் பற்றி விளக்கவும். (ஏதேனும் ஐந்து)

2. RAM – ன் வகைகளை விரிவாக விளக்கவும்.

3. இயக்க முறைமையின் முக்கிய அம்சங்களை விளக்கவும். (ஏதேனும் ஐந்து)

விடைகள்

1. (ஆ)	2. (ஈ)	3. (ஈ)	4. (ஈ)	5. (அ)
6. (அ)	7. (ஆ)	8. (ஆ)	9. (அ)	10. (இ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP09_2022.indd 152 12/29/2022 5:02:59 PM

கணினி வலையமைப்புகளின் அத்தியாவசியங்கள்

COMPUTER NETWORK ESSENTIALS

பாடம் 10

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப் பகுதியிலிருந்து மாணவன் பின்வருவனவற்றை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

1. வலையமைப்பு தொழில்நுட்பம் பற்றிய கருத்துக்கள்.
2. வலையின் கட்டமைப்பு பற்றிய தொழில்நுட்பங்கள்
3. வடங்களை கட்டமைத்தல்.
4. வலையமைப்பு சாதனங்கள் மற்றும் புறக்கருவிகளின் பயன்பாடு.
5. விண்டோஸ் சேவையகம்–2019 பற்றிய கருத்துரு.
6. LINUX – சேவையகம் பற்றிய கருத்துரு.
7. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பின் அடிப்படைகள்
8. ஃபயர்வாலின் பயன்பாடுகள்
9. ITIL–ன் கட்டமைப்பு

10.1. வலையமைப்பு கருத்துரு மற்றும் தொழில்நுட்பம்

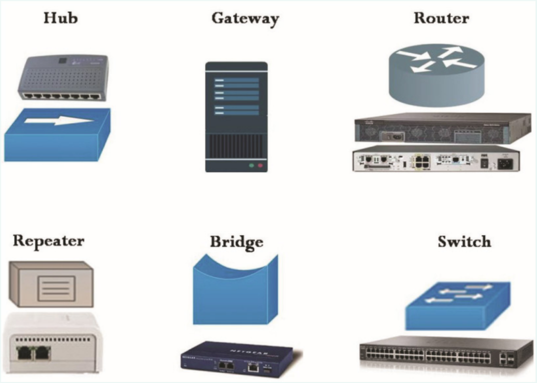
வலையமைப்பு பற்றிய கருத்துரு

கணிப்பொறி வலையமைப்பு என்பது பல்வேறு கணினி சாதனங்களுக்கிடையே நடைபெறும் தகவல் பரிமாற்ற செயல்பாடுகள் ஆகும், இது ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட அல்லது வலையாக்கம் செய்யப்பட்ட கணிப்பொறிகளுக்கிடையே தகவல் மற்றும் வளங்களை பகிர்ந்து கொள்ளுதல் பற்றி பகுப்பாய்வு செய்வதைக் குறிக்கும். இதில் கணினி வலையமைப்பு பற்றிய பல்வேறு கருத்துருக்களை நாம் காணலாம்.

கணினி வலையமைப்பு என்றால் என்ன?

இன்று கணினி வலையமைப்பானது எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகிறது. வீடுகள், அலுவலகங்கள், தொழிற்சாலைகள், மருத்துவமனைகள் இரயில் நிலையங்கள் மற்றும் ஓய்வு அறைகள் போன்றவற்றில் நம்மால் காண முடியும்.

மக்கள் அல்லது பொருட்களை ஒன்றோடொன்று தொடர்புபடுத்தி அதன் மூலம் பயனுள்ள தகவல்களை அவர்களுக்கிடையே /அவைகளுக்கிடையே பரிமாறிக் கொள்ள செய்யும் முறை வலையமைப்பு எனப்படும். அனைத்து தரவு பரிமாற்ற வலையமைப்புகளும் முனையங்கள், தனியாள் கணிப்பொறிகள் அல்லது வலையமைப்பு மற்றும் இணைப்புகளை ஏற்படுத்த உதவும் மின்னணு சாதனங்கள், முனையங்களுக்கிடையே தகவல்களை எடுத்துச் செல்ல உதவும் இணைப்புகள் (கம்பி இணைப்பு /கம்பியில்லா இணைப்பு) ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கும். கணினி வலையமைப்பில் இரு வேறுபட்ட சாதனங்களுக்கிடையே தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஊடகங்கள் மற்றும் சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. திசைவி (Router), சாவி (switch), ஹப் (HUB) மற்றும் Bridges ஆகியவைகளும் வலை சாதனங்கள் ஆகும். இவை படம் 10.1–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.1 வலையமைப்பு சாதனங்கள்

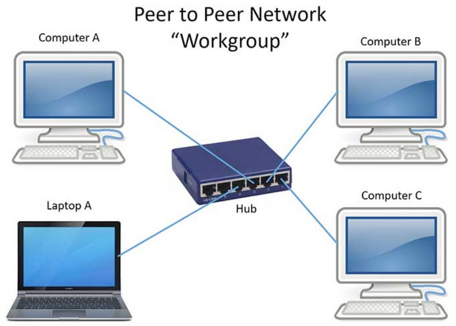
10.2. வலையமைப்பு தொழில்நுட்பங்கள்

கணினி வலையமைப்பானது இரு வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. சரியான வலை பின்னல்
2. வாடிக்கையாளர் – சேவையாளர் வலையமைப்பு

10.2.1. சரியான வலை பின்னல் (Peer to Peer Networks)

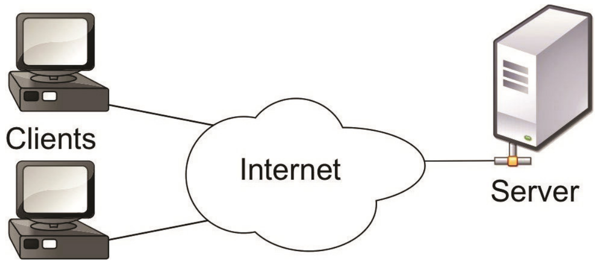
இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட கணிப்பொறிகளை ஒரு அமைப்புடன் (Devices) இணைப்பதற்கு அனுமதிக்கும் தொழில்நுட்பம் சரியானவலைபின்னல்(PeertoPeer)வலையமைப்பு எனப்படும். இவ்வகையான இணைப்பானது தனிப்பட்ட சேவையகம் எதுவுமின்றி கோப்பினை எளிதில் பரிமாறிக் கொள்ள அனுமதிக்கும். இவ்வலையமைப்பில் இணைந்திருக்க ஒவ்வொரு முனையக் கணிப்பொறியும் சரியான வலை பின்னல் கணிப்பொறியாக இவ்வலையமைப்பில் இணைந்திடும். மேலும் இவ்வலையமைப்பில் இணைந்திருக்கும் மற்றொரு கணிப்பொறிக்கு தகவலை அனுப்புவதற்கும், பெறுவதற்கும் இது அனுமதிக்கும். குழு கவனம் தேவைப்படும் சில செயல்பாடுகளை செய்ய இவ்வகை வலையமைப்பானது பயன்படும். மேலும் ஒரு சரியான இணைப்பில் இருந்து மற்றொரு சரியான இணைப்பிற்கு சேவை வழங்க அனுமதிக்கும் படம் 10.2.–ல் சரியான வலையமைப்பை காணலாம்.



படம் 10.2 சரியான வலை பின்னல்

10.2.2. வாடிக்கையாளர் சேவையகம் வலையமைப்பு (Client Server Network)

வாடிக்கையாளர் சேவையக வலையமைப்பானது வாடிக்கையாளர் (client) மற்றும் சேவையகக் (server) கணிப்பொறிகளை கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. வாடிக்கையாளர் கணிப்பொறி மற்றும் சேவையக கணிப்பொறி என்ற வார்த்தைகளுக்கான அர்த்தங்களை நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். வாடிக்கையாளர் சேவையக வலையமைப்பானது (Client server network) படம் 10.3.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.3 வாடிக்கையாளர் சேவையக வலையமைப்பு

வாடிக்கையாளர் கணினி (Client Computer)

ஒரு கணிப்பொறியானது மற்றொரு கணிப்பொறியில் இருந்து வளங்களை அல்லது தகவல்களை கேட்டு பெறுமாயின் அது வாடிக்கையாளர் கணிப்பொறி (Client Computer) எனப்படும். (எ.கா.): கோப்பு சேவையகத்தில் இருந்து கோப்பினை பதிவிறக்கம் செய்தல். இணையத்தில் தகவல்களைத் தேடுதல்.

சேவையக கணிப்பொறி (Server Computer)

ஒரு கணிப்பொறியானது மற்ற கணிப்பொறிகளுக்கு வழங்குவதற்கான வளங்களை கொண்டிருக்குமாயின் அது சேவையக கணிப்பொறி எனப்படும். சேவையக கணிப்பொறியானது வலையமைப்பில் உள்ள வாடிக்கையாளர் கணிப்பொறிகளுக்கு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சேவைகளை வழங்குவதற்கு பொருத்தமான இயக்க அமைப்பு (OS) மற்றும் தொடர்புடைய மென்பொருள்களுடன் நிறுவப்பட்டிருக்கும்.

வாடிக்கையாளர் – சேவையக கணினி வலையமைப்பு: இவ்வலையமைப்பில் இணைந்துள்ள வாடிக்கையாளர் (Client Computers) கணிப்பொறிகளின் கோரிக்கைகளுக்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட சேவைகளை தொடர்ச்சியாக வழங்கும் விதமாக உயர்தர கட்டமைப்புடன் கூடிய சேவையக கணிப்பொறியானது (Service computer) வலை இயக்க அமைப்புடன் (சேவையக இயக்க அமைப்பு) மற்றும் தொடர்புடைய மென்பொருள்களுடன் நிறுவப்பட்டிருக்கும். வலையமைப்புகளில் வாடிக்கையாளர் சேவையக வலையமைப்பானது பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 154 12/29/2022 5:04:32 PM

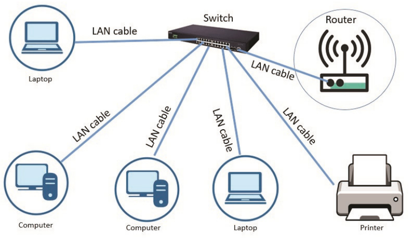
10.3. வலையின் வகைகள்

வலையமைப்பின் அளவைப் பொருத்து கணினி வலையமைப்பானது மூன்று முக்கிய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (LAN)
2. நகர்ப்புற வலையமைப்பு (MAN)
3. பரந்த வலையமைப்பு (WAN)

10.3.1. அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (Local Area Network)

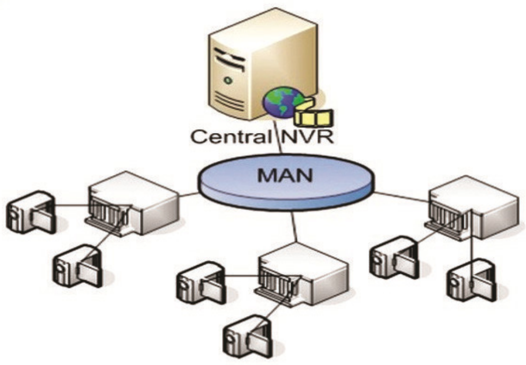
அகப்பரப்பு வலையமைப்பு என்பது ஒரு சிறிய பரப்பிற்குள், அதாவது பள்ளி, மருத்துவமனை, அடுக்குமாடி, குடியிருப்புகள் போன்றவற்றில் உள்ள கணிப்பொறிகளை இணைத்து உருவாக்கப்பட்டது ஆகும். அகப்பரப்பு வலையமைப்பானது குறுகிய பகுதிக்குள் அமைக்கப்படுவதால் அதன் வேகம் கணிசமாக இருக்கும். அகப்பரப்பு வலையமைப்பின் வேகமானது 100 Mbps முதல் 1000 Mbps வரை இருக்கும். அகப்பரப்பு வலையமைப்பானது வடங்களை கொண்டு மட்டும் உருவாக்கப்படும் அமைப்பாக வரையறுக்கப்படவில்லை. அகப்பரப்பு வலையமைப்பின் புதிய பரிணாமமாக வடங்களின்றியும் (wireless) இது இயங்கும் விதமாக வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. படம் 10.4.ல் அகப்பரப்பு வலையமைப்பானது காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.4 அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (LAN)

10.3.2. நகர்ப்புற வலையமைப்பு (Metropolitan Network)

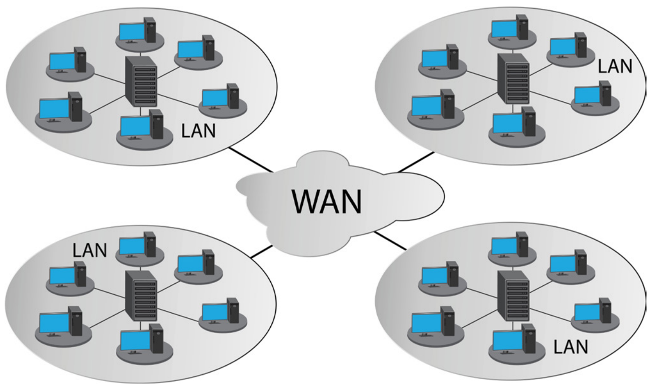
நகர்ப்புற வலையமைப்பானது அகப்பரப்பு வலையமைப்பை தொலைபேசி வடங்கள் மூலம் இணைத்து பெரிய பரப்பிற்குள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். நகர்ப்புற வலையமைப்பின் அளவானது அகப்பரப்பு வலையமைப்பை விட பெரியதாகவும், பரந்த வலையமைப்பை விட சிறியதாகவும் இருக்கும். நகர்ப்புற வலையமைப்பானது நகரத்திற்குள் பெரிய பரப்பினை கொண்டிருக்கும். நகர்ப்புற வலையமைப்பின் வேகமானது 100 Mbps வரை இருகும். படம் 10.5.ல் நகர்ப்புற வலையமைப்பானது காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.5. நகர்ப்புற வலையமைப்பு

10.3.3. பரந்த வலையமைப்பு (Wide Area Network)

பரந்த வலையமைப்பானது தொலைதூரத்திற்கு தரவுகளை அனுப்ப வகை செய்கின்றது. இணையமானது (Internet) பரந்த வலையமைப்பின் வேகமானது 10 Mbps–20 Mbps வரை ஆகும். படம் 10.6–ல் பரந்த வலையமைப்பானது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.6 பரந்த வலையமைப்பு

அட்டவணை 10.1 LAN, MAN மற்றும் WAN இடையேயான வேறுபாடு				
எண்.		LAN	MAN	WAN
1.	வரையறை	LAN – Local Area Network	MAN – Metropolitan Area Network	WAN – Wide Area Network
2.	உரிமை	வலையமைப்பானது பெரும்பாலும் தனியாருக்கு சொந்தமானதாக இருக்கம்.	உரிமமானது தனியார் அல்லது பொதுத்துறைக்கு சொந்தமானதாக இருக்கலாம்.	உரிமமானது தனியார் அல்லதுபொதுத் துறைக்கு சொந்தமானதாக இருக்கும்.
3.	வேகம்	மிகவும் வேகமானது	சராசரியானது	LAN–ஐ விட வேகம் குறைவானது
4.	தாமதம்	வலை பகிர்தலுக்கான தாமதம் குறைவு	வலை பகிர்தலுக்கான தாமதம் சராசரியானது.	வலைப் பகிர்தலுக்கான தாமதம் அதிகம்
5.	நெரிசல்	WAN–னுடன் ஒப்பிடும் போது குறைவு	LAN–னுடன் ஒப்பிடும் போது அதிகம்	LAN மற்றும் MAN–ஐ விட அதிகம்
6.	பிழை பொறுப்பு	வடிவமைத்தல் மற்றும் பராமரித்தல் எளிது. மேலும் WAN–ஐ விட குறைந்த செலவு	வடிவமைத்தல் மற்றும் பராமரித்தல் சிக்கலானது LAN–ஐ விட செலவு அதிகம்	வடிவமைத்தல் மற்றும் பராமரித்தல் சிக்கலானது. LAN MAN விட செலவு அதிகம்.

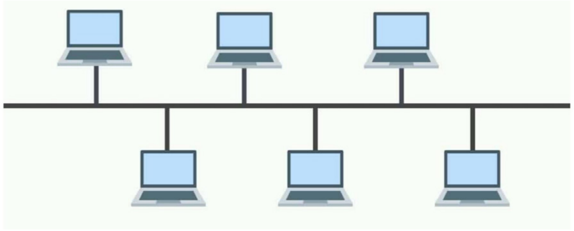
10.4. வலையமைப்பு கட்டமைப்புகள் (NETWORK TOPOLOGIES)

ஒரு கணிப்பொறியானது வலையமைப்புடன் எந்த வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை குறிப்பிடுவது வலையமைப்பு கட்டமைப்பியல் எனப்படும். ஐந்து வகையான வலை கட்டமைப்புகள் உள்ளன.

1. பாட்டைக் கட்டமைப்பு (BUS Topology)
2. வளையக் கட்டமைப்பு (RING Topology)
3. நட்சத்திரக் கட்டமைப்பு (STAR Topology)
4. கலப்பினக் கட்டமைப்பு (HYBRID Topology)
5. வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பு (MESM Topology)

10.4.1. பாட்டை கட்டமைப்பு (BUS TOPOLOGY)

பாட்டை கட்டமைப்பு என்பது ஒரு வகையான வலை கட்டமைப்பு ஆகும். இம்முறையில் ஒவ்வொரு கணிப்பொறி மற்றும் வலையமைப்பு சாதனங்கள் அனைத்தும் ஒற்றை வடத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இம்முறையில் தரவானது ஒரு முனையில் இருந்து மற்றொரு முனைக்கு ஒரே திசையில் செல்லும். இரு திசையில் தரவுகளை செலுத்தும் வசதி பாட்டை கட்டமைப்பில் இல்லை. படம் 10.7ல் ஒற்றை வடத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பாட்டை கட்டமைப்பைக் காணலாம்.



படம் 10.7 பாட்டை கட்டமைப்பு – முதுகுத் தண்டு வடத்துடன்

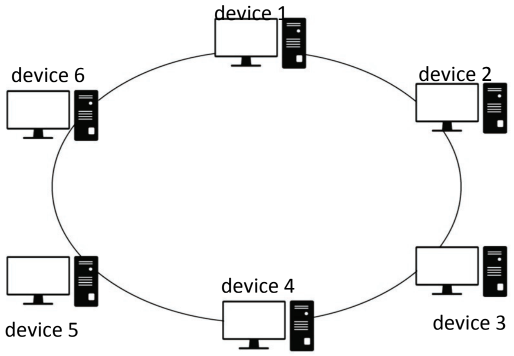
10.4.2. வளைய கட்டமைப்பு (RING TOPOLOGY)

இம்முறையானது ஒவ்வொரு கணிப்பொறியுடனும் இரண்டு முனையங்கள் பிணைக்கப்பட்ட வளைய வடிவிலான கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இதன் தர்க்க ரீதியான அமைப்பு மூடப்பட்ட வளையத்தை போன்றது. தரவு பாக்கெட்டுகளானது வலையமைப்பில் உள்ள ஒரு சாதனத்தில் இருந்து மற்றொரு சாதனத்திற்கு வளைய வடிவில் தரவுகளை ஒரே திசையிலேயே பயணிக்கின்றன. அனைத்து செய்திகளும் வளைய கட்டமைப்பில் முழுவதும் ஒரே திசையிலேயே பயணிக்கின்றன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 156 12/29/2022 5:04:34 PM

www.tnschoolbooks.in

(கடிகார திசையில் அல்லது எதிர் கடிகார திசையில்) வளைய கட்டமைப்பில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு சாதனம் அல்லது வடமானது செயலிழந்தால் அது மொத்த வளையமைப்பையும் பாதிக்கும். படம் 10.8ல் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட முனையங்களை கொண்ட வளைய கட்டமைப்பை காணலாம்.

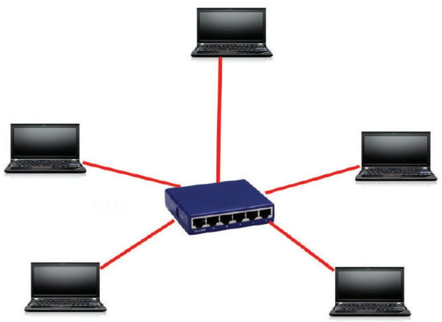


படம் 10.8 வளைய கட்டமைப்பு–ஒன்றோடொன்ற இணைக்கப்பட்ட முனையங்களை கொண்ட வளைய கட்டமைப்பு

10.4.3. நட்சத்திரக் கட்டமைப்பு

நட்சத்திர கட்டமைப்பில் ஒவ்வொரு முனையமும் பிரத்தியேக வடங்களை கொண்டு மையச் சாதனத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

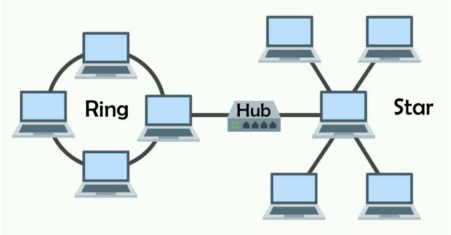
அனைத்து தரவுகளும் மையச் சாதனத்தின் (Central hub) வழியே தான் செல்லும். வலையமைப்பில் ஏற்படும் சிக்கல்களால் வலையமைப்பு பாதிக்கப்படாமல் சிக்கலை தவிர்கவும் வலையமைப்பு தொடர்பான புள்ளி விவரங்களை சேகரிப்பதற்கும் உதவும் சாதனமாக மையச் சாதனம் விளங்குகிறது. படம் 10.9ல் 5 கணினிகளை மையச் சாதனத்துடன் இணைத்து உருவாக்கப்பட்ட நட்சத்திர வலைகட்டமைப்பை காணலாம்.



படம் 10.9 நட்சத்திர கட்டமைப்பு–ஐந்து கணினிகளை மையச் சாதனத்துடன் இணைத்து உருவாக்கப்பட்ட நட்சத்திர வலையமைப்பு

10.4.4. கலப்பினக் கட்டமைப்பு

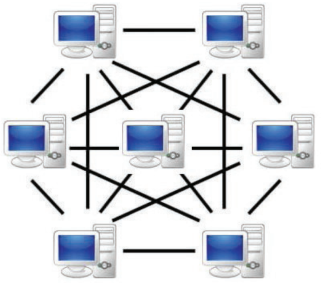
இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட வலை கட்டமைப்புகள் இணைத்து உருவாக்கப்பட்டது கலப்பின கட்டமைப்பு ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக நட்சத்திர மற்றும் வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பு இணைத்து உருவாக்கப்படுவது கலப்பின கட்டமைப்பு எனப்படும், (படம் 10.10).



படம் 10.10 கலப்பினக் கட்டமைப்பு

10.4.5. வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பு (Mesh Topology)

குறைந்தபட்சம் இரண்டு முனையங்களுக்கிடையே இரண்டுஅல்லதுஅதற்குமேற்பட்டவழித்தடங்களைக் கொண்ட கட்டமைப்பு, வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பு எனப்படும்.வலையமைப்பில் ஒரு முனையத்தில் இருந்து மற்றொரு முனையம் நோக்கி அனுப்பப்படும் செய்தியானது சாத்தியமான பல்வேறு வழித்தடங்களுள் ஒன்றை தேர்ந்தெடுத்து செல்லும். பரந்த வலையமைப்பு இணையம் (WAN) இந்த வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பை பயன்படுத்துகின்றன, (படம் 10.11).



படம் 10.11 வலைப்பின்னல் கட்டமைப்பு

10.5. நெறிமுறைகள் மற்றும் I/P முகவரி (PROTOCOL AND IP ADDRESS)

10.5.1. நெறிமுறை பற்றிய கருத்துரு (Concept of protocol)

வலையமைப்பு நெறிமுறைகள் வலையமைப்பின் பெரிய செயல்பாடுகளை குறுகிய வரையறுக்கப்பட்ட செயல்பாடுகளாக பிரிக்கின்றன. தகவல்களை வெற்றிகரமாக

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 157 12/29/2022 5:04:34 PM

அனுப்புவதர்க்கும் மற்றும் பெறுவதற்கும், தகவல் தொடர்பு பரிமாற்றத்தின் இருபுறமும் உள்ள சாதனங்கள் நெறிமுறை பண்புகளை பின்பற்ற வேண்டும்.வலையமைப்பு நெறிமுறைகளை ஏற்றுக் கொண்டு செயல்படுவதற்கான வழிமுறையை மென்பொருள், வன்பொருள் அல்லது இரண்டிலும் உருவாக்கலாம்.

10.5.2. நெறிமுறைகள் (protocol)

மின்னணு சாதனங்கள் தங்களுக்குள் தகவல்களை பரிமாறிக் கொள்ள அனுமதிக்கும் நிலையான விதிகளின் தொகுப்பு நெறிமுறை எனப்படும். எந்த வகையான தரவுகள் பரிமாறிக் கொள்ளப்பட வேண்டும், என்ன கட்டளைகள் தரவுகளை அனுப்ப மற்றும் பெற பயன்படுத்தப்பட வேண்டும், தரவுகள் பரிமாற்றத்தை எவ்வாறு உறுதி செய்ய வேண்டும் போன்ற விதிகளை இது உள்ளடக்கியிருக்கும். (எ.கா) TCP, IP VDP, FTP HTTP, HTTPS.

1. பரிமாற்ற கட்டுப்பாட்டு நெறிமுறைகள் (Transmission Control Protocol – TCP)

பரிமாற்ற கட்டுபபாட்டு நெறிமுறையானது வலையமைப்பில் தகவல் தொடர்புகளை பரிமாறிக் கொள்ள பயன்படுகிறது.

பரிமாற்று கட்டுப்பாட்டு நெறிமுறையானது தகவலை சிறிய தொகுதிகளாக பிரித்து இலக்கிற்கு அனுப்பும்.இருப்பினும், IP–யானது தொகுதிகள் சரியான முகவரிக்க அனுப்பப்படுவதை உறுகி செய்கின்றது.

2. இணைய நெறிமுறை (Internet Protocol – IP)

இணைய நெறிமுறை முகவரி (IP Address) என்பது கணினி வலையமைப்பில் இணைந்துள்ள ஒவ்வொரு கணிப்பொறியும், தங்களுக்கிடையே தகவலை பரிமாறிக் கொள்ள உதவும்.எண் வடிவிலான அடையாளம் ஆகும்.இணைய நெறிமுறை முகவரியானது (IP Address) இரண்டு முக்கிய பயன்பாடுகளை வழங்குகிறது.

i) வழங்கு கணினி அல்லது வலையமைப்பின் இடைமுகத்தை அடையாளம் காணுதல்.

ii) இருப்பிட முகவரி

படம் 10.12 தெரு 192.168.1 எடுத்துக்காட்டு

தெரு 192.168.1–ன் எடுத்துக்காட்டை காட்டுகிறது. தரவுகளை வலையமைப்பில் அனுப்ப மற்றும் இயக்க, கணினிகள் தங்கள் துவங்கும் இடத்தையும், சேரும் இடததையும் அடையாளம் காண வேண்டும். இதுவே இணைய நெறிமுறை முகவரி ஆகும். இணைய நெறிமுறை முகவரியானது 0 முதல் 255 வரை எண்களை கொண்ட நான்கு பகுதிகளாலான தொகுப்பாகும்.ஒவ்வொரு பகுதியும் புள்ளிகளால் பிரிக்கட்டிருக்கும். 173.194.43.7 என்பது இணைய நெறிமுறை முகவரிக்கான எடுத்துக்காட்டாகும். இணைய நெறிமுறை முகவரியானது தெருவின் முகவரியை போன்றதாகும். முகவரியின் ஒரு பகுதி கட்டிடமானது உலகத்தின் எந்த பகுதியில் உள்ளது என்பதைக் குறிக்கின்றது. அடுத்தப் பகுதியானது அந்த நாட்டின் எந்த மாநிலம் அல்லது நகரம் என்பதை குறிக்கும். அடுத்த பகுதியானது அக்கட்டிடத்தின் எந்த நகரத்தின் எந்த பகுதி என்பதைக் குறிக்கும். அடுத்த பகுதியானது குறிப்பிட்ட தெருவினை குறிக்கின்றது. அத்தெருவில் அமைந்துள்ள வீடுகளின் (கணினிகள்) முகவரியானது

192.168.1.20 192.168.1.21 192.168.1.22 ஆகும்.

3. பயனர் டேட்டாகிராம் நெறிமுறைகள் (UDP)

UDP என்பதன் விரிவாக்கம் USER DATAGRAM PROTOCOL என்பதாகும். இது தரவு பரிமாற்றத்திற்கு பயன்படும் TCP / IP நெறிமுறை தொகுதியின் ஒரு பகுதியாகும். பயனர் டேட்டாகிராம் நெறிமுறையானது ஊடக ஒளிபரப்புகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. கோப்பு பரிமாற்ற நெறிமுறைகள்

கோப்பு பரிமாற்ற நெறிமுறையானது பொதுவாக பல்வேறு வலையமைப்புகளுக்குள் கோப்புகளை பரிமாற்றம் செய்து கொள்ள பயன்படுகிறது. கோப்புகள் என்பவை உரை, கோப்புகள், பல்லூடக கோப்புகள் போன்றவையாக இருக்கலாம். இந்த முறை பரிமாற்றமானது மற்ற முறைகளை காட்டிலும் வேகமானது.

5. மீ உரை பரிமாற்ற நெறிமுறைகள் (HTTP)

மீ உரை பரிமாற்ற நெறிமுறையானது (Hyper Text Transfer Protocol) பயனாளர் – சேவையாளர் மாதிரியை அடிப்படையாக கொண்டதாகும்.மீ உரை பரிமாற்ற நெறிமுறையான வலை பயனாளர் (Web client) மற்றும் வலை சேவையாளர் (Web Server) இடையே இணைப்பினை ஏற்படுத்துகிறது. மீ உரை பரிமாற்ற நெறிமுறை தகவல்களை வலைப்பக்கங்களில் காட்டுகிறது.

10.6. TCP / IP மாதிரி – 4 அடுக்குகள்

TCP / IP என்பதன் விரிவாக்கம் Transmission control Protocol / Internet Protocol என்பதாகம். TCP / IP மாதிரியானது OSI (Open System Interconnection) திறந்த முறை இடை இணைப்பு மாதிரியின் சுருக்கமான பதிப்பாகும்.இது பின்வரும் நான்கு அடுக்குகளை கொண்டுள்ளது.

1. வலையமைப்பு அணுகல் / இணைப்பு அடுக்கு
2. இணைய அடுக்கு
3. ஹோஸ்ட்–டு–ஹோஸ்ட் அடுக்கு / பரிமாற்ற அடுக்கு
4. செயல்பாடு / பயன்பாட்டு அடுக்கு

10.6.1. வலையமைப்பு அணுகல் அடுக்கு (Network Area Layer)

TCP / IP மாதிரியில் உள்ள நான்கு அடுக்குகளில் முதலாவது அடுக்கு வலையமைப்பு அணுகல் அடுக்காகும்.வலையமைப்பை பயன்படுத்தி தரவுகளை எவ்வாறு அனுப்பப்படல் வேண்டும் என்ற விவரத்தினை வரையறக்க இது உதவுகிறது. இணையச்சு வடம், ஒளி இழை வடம், கண்ணாடி ஒளியிழை வடம் அல்லது முறுக்கப்பட்ட இணை அச்சு வடம் போன்ற வலையமைப்பு ஊடகங்களை நேரடியாக அணுகக்கூடிய வன்பொருள்கள் பிட்டுகளை எவ்வாறு ஒளித் துடிப்புகளாக மாற்ற வேண்டும் என்ற தகவலையும் கொண்டிருக்கும். வலையமைப்பு மூலம் தரவுகள் எவ்வாறு அனுப்பப்பட வேண்டும் என்பதை வரையறுக்கிறது.ஒரே வலையமைப்பில் உள்ள இரண்டு சாதனங்களுக்கிடையே நடைபெறும் தரவு பரிமாற்றத்திற்கு இது பொறுப்பாகும்.

10.6.2. இணைய அடுக்கு

TCP / IP மாதிரியில் இரண்டாவது அடுக்கானது இணைய அடுக்காகும்.(Network Layer) இது வலையமைப்பு அடுக்கு எனவும் அழைக்கப்படும். இவ்வடுக்கின் மிக முக்கிய பணியானது, தரவு தொகுப்புகளை எந்த ஒரு வலையமைப்பில் இருந்தும் எந்த ஒரு கணிப்பொறியில் இருந்தும் அவை செல்லும் பாதையை பொருட்படுத்தாமல் இலக்கை சென்றடையும் வரை அனுப்புவதாகும். மாறும் நீளத்தை கொண்ட தரவு வரிசையை பல்வேறு வலையமைப்புகளின் உதவியுடன், ஒரு முனையத்தில் இருந்து மற்றொரு முனையத்திற்கு அனுப்புவதற்குத் தேவையான செயல்பாட்டு மற்றும் நடைமுறைக் குறிப்புகளை வழங்குகிறது.

வலையமைப்பு அடுக்கு தொடர்பான மேலாண்மை நெறிமுறைகள்

- வழித்திட்ட வழிமுறைகள் (Routing)
- பல்பரப்பு குழு மேலாண்மை (Multicast Group Management)
- வலையமைப்பு அடுக்கு முகவரி ஒதுக்கீடு (Network layer Address Management)

10.6.3. போக்குவரத்து அடுக்கு (Transport Layer)

ஒரு கணிப்பொறியில் இருந்து இயக்கு கணிப்பொறிக்கு தரவினை பரிமாற்றம் செய்யும் இப்போக்குவரத்து அடுக்கானது, வலையமைப்பு அடுக்கின் மேல் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.இது ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வலையமைப்புகளை பயன்படுத்தும் சேவையை வழங்குகிறது.மேலும் சேவை செயல்பாட்டின் தரத்தையும் பராமரிக்கிறது.

இது எவ்வளவு தரவானது, எங்கு, எந்த வேகத்தில் அனுப்பப்பட வேண்டும் என்பதையும் தீர்மானிக்கிறது.இந்த அடுக்கானது, பயன்பாட்டு அடுக்கில் இருந்து பெறப்படும் செய்திகளை கட்டமைக்கிறது. தரவு அலகானது இலக்கிற்கு பிழையின்றியும், வரிசைப்படியும் சென்றடைந்ததா என்பதை உறுதி செய்ய இது உதவுகின்றது. போக்குவரத்து அடுக்கு தரவு கட்டுப்பாடு, பிழைக் கட்டுப்பாடு, பகுதிகளாக பிரித்தல் மற்றும் பிரித்த பகுதிகளை சேர்த்தல் போன்றவற்றின் மூலம் இணைப்பின் நம்பகத் தன்மையை கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது. தரவு பரிமாற்றம் வெற்றிகரமாக நடைபெற்றதற்கான ஒப்புகையும், மேலும் தரவானது பிழையின்றி இலக்கினை சென்றடைந்து விட்டால் அடுத்ததரவுகளைஅனுப்புவதற்கானஒப்புகையையும் வழங்குகிறது. TCPயானது போக்குவரத்து அடுக்கிற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

போக்குவரத்து அடுக்கின் முக்கிய செயல்பாடுகள்

- அமர்வு அடுக்கில் இருந்து பெறப்படும் செய்திகளை பகுதிகளாக பிரித்து, அவைகளை எண்களை கொண்டு வரிசைப்படுத்தும்.
- இலக்கு கணினியில் செய்தியானது சரியான செயல்முறைக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது என்பதை பரிமாற்ற அடுக்கு உறுதி செய்கின்றது.
- மேலும் இது முழு செய்தியையும் எந்த வித பிழையுமின்றி சென்றடைந்ததை உறுதி செய்யும்.இல்லையெனில், அந்த செய்தியானது மீண்டும் அனுப்பப்பட்டதை உறுதி செய்யும்.

10.6.4. பயன்பாட்டு அடுக்கு (Application Layer)

பயன்பாட்டு அடுக்கானது மென்பொருள் பயன்பாடுகளுடன் தொடர்பு கொண்டு தகவல் தொடர்பு கூறுகளை செயல்படுத்துகிறது. பயன்பாட்டு நிரல்களினால் உருவாக்கப்படும் தரவை பற்றிய விளக்கமானது, எப்போதும் OSI மாதிரியின் எல்லைக்கு வெளியில் இருக்கும். (எ.கா.)கோப்பு பரிமாற்றம் (File Transfer), மின்னஞ்சல் (E–mail), தொலை உள்நுழைவு (Remote login) போன்றவையாகும்.

பயன்பாட்டு அடுக்கினுடைய செயல்பாடுகள்

பயன்பாட்டு அடுக்கானது இதர தொடர்பு சாதனங்களை அடையாளம் காண உதவுகிறது. தரவு வளங்கள் கிடைப்பதையும் தீர்மானிக்கிறது. மேலும் தொடர்பை ஒத்திசைக்க உதவுகிறது.

- பயனர்களை தொலைவில் உள்ள வழங்கு கணினியில் (Host) உள்நுழைய அனுமதிக்கிறது.
- பல்வேறு வகையான மின்னஞ்சல் சேவைகளை இந்த அடுக்கானது வழங்குகிறது.

TCP / IP மாதிரியின் நன்மைகள்

- பல்வேறு வகையான கணிப்பொறிகளுக்கு இடையே தொடர்பினை ஏற்படுத்த உதவுகிறது.
- இயக்க அமைப்பை சார்ந்திராமல் இது இயங்குகிறது.
- இது பல வழிதட நெறிமுறைகளை ஆதரிக்கிறது. (Routing Protocols)
- இது நிறுவனங்களுக்கிடையே இணைய செயல்பாடுகளை செயல்படுத்துகிறது.
- TCP/IP மாதிரியானது பயனர் சேவையாளர் கட்டமைப்பில் அதிகமாக பயன்படக் கூடியது.

TCP / IP மாதிரியின் குறைகள்

- TCP / IP மாதிரியை உருவாக்குவதும், கையாளுவதும் சிக்கலானதாகும்.
- பரிமாற்ற அடுக்கானது தொகுப்புகளை வழங்குவதற்கும் / சென்றடைந்ததற்கும் உத்திரவாதம் அளிக்காது.
- TCP / IP மாதிரியில் நெறிமுறைகளை மாற்றுவது எளிதானது அல்ல.
- அதனுடைய சேவைகள், இடைமுகங்கள் மற்றும் நெறிமுறைகள் போன்றவற்றில் இருந்து தெளிவான பிரிதல் இல்லை.

10.7. தரவு பரிமாற்றம்

தரவு பரிமாற்றம் என்பது இரு சாதனங்களுக்கிடையே தரவினை பரிமாற்றம் செய்வதாகும்.இது தகவல் தொடர்பு முறை எனவும் அழைக்கப்படும். ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு சாதனத்திலும் தகவல் தொடர்பினை ஏற்படுத்த பாட்டைகள் (Buses), வலையமைப்புகள் (Networks) போன்றவை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.மூன்று வகையான தகவல் தொடர்பு முறைகள் உள்ளன.

- ஒரு வழி முறை (Simplex)
- அரை இரட்டை வழிமுறை (Half–Duplex)
- முழு இரட்டை வழிமுறை (Full–Duplex)

10.7.1. ஒரு வழி முறை

ஒரு வழிமுறையில் தரவானது ஒரு திசையில் மட்டுமே செல்லும். இணைப்பில் உள்ள இரு சாதனங்களில் ஒன்று மட்டுமே தரவினை அனுப்பும். மற்றொன்று தரவினைப் பெற்றுக் கொள்ளும்.ஒரு வழி முறையானது தரவினை ஒரு திசையில் அனுப்புவதற்கு அலைவரிசையின் முழு திறனையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.(எ.கா.) செய்தி ஏற்பி (Pager)

10.7.2. அரை–இரட்டை வழிமுறை

அரை–இரட்டை வகையில் ஒவ்வொரு சாதனமும் தரவுளை அனுப்பவும் பெறவும் முடியும்.ஆனால் ஒரே நேரத்தில் இரு செயல்களை மேற்கொள்ள இயலாது. ஒரு சாதனம் தரவினை அனுப்பும் போது, மற்றொன்று பெற்றுக் கொள்ளும்.அடுத்து அதுபோல் நேர்மாறாக செயல்படும்.

அரை–இரட்டை முறைமையானது ஒரே சமயத்தில் இரு திசைகளிலும் தரவு பகிர்வு தேவைப்படாத இடங்களில் பயன்படுகிறது. அலைவரிசையின் முழு திறனையும் ஒவ்வொரு திசையிலும் தரவினை அனுப்பும்போது பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். (எ.கா.) நடை பேசி (வாக்கி–டாக்கி) (இதில் இரு திசையிலும் செய்தியை அனுப்ப முடியும். ஒரு சமயத்தில் ஒரு திசையில் மட்டுமே அனுப்பலாம்)

10.7.3. முழு இரட்டை வழிமுறை

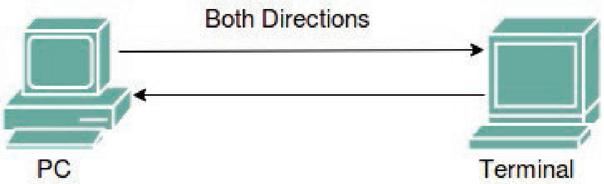
முழு இரட்டை வழிமுறையில் இரு சாதனங்களும் ஒரு சமயத்தில் இரு திசையிலும் செய்தியை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 160 12/29/2022 5:04:35 PM

அட்டவணை 10.2 ஒரு வழி முறை, அரை இரட்டை வழிமுறை மற்றும் முழு இரட்டை வழிமுறை இடையேயான வேறுபாடு:		
ஒருவழி முறைமை	அரை இரட்டை வழிமுறை	முழு இரட்டை வழிமுறை
ஒரு திசையிலான தொடர்பு	இரு திசையிலான தொடர்பு. ஆனால் ஒரு சமயத்தில் ஒரு திசையிலான தொடர்பு முறை	ஒரே சமயத்தில் இரு திசையிலான தொடர்பு
அனுப்புனர் தரவினை அனுப்ப முடியும் ஆனால் தரவினை பெற முடியாது.	அனுப்புனர் தரவினை அனுப்பவும் முடியும், பெறவும் முடியும். ஆனால் ஒரு சமயத்தில் ஒன்று மட்டுமே நடைபெறும்.	ஒரே சமயத்தில் அனுப்புனர் தரவினை அனுப்பவும் முடியும் பெறவும் முடியும்.
அரை இரட்டை வழிமுறை மற்றும் இரட்டை வழிமுறையை காட்டிலும் குறைந்த செயல்திறன் கொண்டது. (எ.கா.) செய்தி ஏற்பி (Pager)	முழு– இரட்டை வழிமுறையை விட குறைந்த செயல்திறன் கொண்டது. (எ.கா.) நடை பேசி (வாக்கி–டாக்கி)	ஒரு வழி முறைமை மற்றும் அரை இரட்டை வழிமுறையை காட்டிலும் சிறந்த செயல்திறன் கொண்டது. (எ.கா.) அலைபேசி (cell phone)

அனுப்பவும், பெறவும் முடியும்.படம் 10.13ல் முழு இருவழி முறைமையானது காட்டப்பட்டுள்ளது. முழு இரட்டை வழிமுறையில் ஒரு திசையில் செல்லும் சமிக்ஞையானது தனது இணைப்பு திறன், எதிர்திசையில் செல்லும் சமிக்ஞையோடு பகிர்ந்து கொள்ளும். இது இரு வழிகளில் நடைபெறும்

- ஒன்று இணைப்பானது இரண்டு தனித்தனி பரிமாற்ற பாதைகளை கொண்டிருக்க வேண்டும். ஒன்று தகவலை அனுப்புவதற்கும் மற்றொன்று தகவலை பெறுவதற்கும் ஆகும். அல்லது வழித்தடத் திறனானது இரு திசையிலும் செல்லும் சமிக்ஞைகளுக்கு பகிர்ந்தளிக்கப்படும்.
- முழு இரட்டை வழிமுறை அனைத்து நேரங்களிலும் ஒரே சமயத்தில் இரு திசைகளிலும் தகவல் தொடர்பு தேவைப்படும் தடங்களில் உபயோகப்படுகிறது.
- அலைவரிசையின் வழித்தடத் திறனானது இரு திசைகளுக்கும் பகிர்ந்தளிக்கப்படும்.



படம் 10.13 முழு – இரட்டை வழிமுறை

10.8. இணைய– வலையமைப்பு

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட கணினி வலையமைப்புகளை (பொதுவாக அகப்பரப்பு வலையமைப்பு) வலையமைப்பு திசைவிகள் உதவியுடன் ஒன்றோடொன்று இணைத்து உருவாக்கப்படுவது வலையமைப்புகளுக்கு இடையேயான வலையமைப்பு எனப்படும். வலையமைப்புகளுக்கிடையேயான வலையமைப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு வலையமைப்பும் பிற வலையமைப்பில் இருந்து வேறுபட்ட முகவரியை கொண்டிருக்கும். வலையமைப்பு முகவரியானது இணைய வலையமைப்பில் உள்ள ஒரு வலையமைப்பை அடையாளம் காண உதவுகிறது.வெவ்வேறு அமைவிடங்களில் உள்ள ஒரு நிறுவனத்தின் பல்வேறு பயனர்கள் தரவு மற்றும் வளங்களை பகிர்ந்து கொள்ளவும், தொடர்பு கொள்ளவும் இது அனுமதிக்கிறது. நவீன வணிகங்கள் இணைய–வலையமைப்பின்றி செயல்பட முடியாது. பல்வேறு வகையான இணைய–வலை அமைப்புகள்.

1. இணையம் (Internet)
2. அக இணையம் (Intranet)
3. புற இணையம் (Extranet)

10.8.1. இணையம்(Internet)

இணையம் என்பது உலகளாவிய வெளிப்படையாக அணுகக்கூடிய ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட கணினி இணைய வலையமைப்பு ஆகும் (Inter–network). இது தரநிலைப்படுத்தப்பட்ட இணைய நெறிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி தரவினை அனுப்பும். மிகப்பெரிய வலையமைப்பினை கொண்டது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 161 12/29/2022 5:04:35 PM

இணையத்தின் நன்மைகள்

- பல்வேறு மக்கள் வீட்டில் இருந்தபடியே அலுவலகப் பணிகளை மேற்கொள்ளவும், அல்லது மெய்நிகர் அலுவலக அனுபவத்தை பெற இணையமானது உதவுகிறது.
- இணையத்தின் உதவியுடன் மாணவர்களுக்கு தடையில்லா கல்வியை வழங்க முடியும்.
- இணையத்தின் உதவியுடன் ஒருவர் தகவல்களை விரைவாகவும் எளிதாகவும் அணுக முடியும்.

இணையத்தின் குறைபாடுகள்

- இணைய அணுகலுக்கு எந்தவித தடையும் இல்லாததால் தகவலை உலகம் முழுவதும் உள்ள யாராலும் எளிதாக அணுக முடியும்.
- கோப்பு சேவையகத்தில் ஏதேனும் பழுது ஏற்பட்டால், சேவையகத்தில் உள்ள கோப்பினை அணுக முடியாது.
- முறையற்ற அணுகல் (Hacking) அல்லது தீங்கு விளைவிக்கும் நச்சு நிரல் (Malwares Virus) போன்ற அபாயங்கள் உள்ளன.

10.8.2. அக இணையம் (Intranet)

அக இணையம் என்பது ஒரு நிறுவனத்திற்குள் அமைக்கப்படும் தனியார் வலையமைப்பு ஆகும். அக இணையமானது பொதுவாக தொழில் நிறுவனங்களுக்கானது.பல பரந்த வலையமைப்பு என்பது பல அகப்பரப்பு வலையமைப்பு தொழில்நுட்பங்களை ஒன்றோடொன்று இணைத்து உருவாக்கப்பட்டது ஆகும். தொழில் நிறுவனங்களுக்கிடையே நிறுவனம் பற்றிய தகவல்களை பகிர்ந்து கொள்ளவும், கணினி வளங்களை பகிர்வதும் அக இணையத்தின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

அக இணையத்தின் நன்மைகள்

- இது மின்னஞ்சல்களையும் மற்றும் கூட்டங்களையும் (Meeting) குறைக்கிறது.
- இது பணியாளர்களின் ஈடுபாட்டை மேம்படுத்துகிறது. மேலும் பணியாளர்களின் தொழில் அறிவைப் பகிரவும் பயன்படுகிறது.
- அகக் கூட்டு கலாச்சாரத்தினை நிறுவனங்களில் கட்டமைக்கப் பயன்படுகிறது.
- நிறுவனத்தின் உற்பத்தி திறனை அதிகரிக்க உதவுகிறது.

அக இணையத்தில் குறைபாடுகள்

- அக இணையத்தை செயல்படுத்துவதற்கு மிகுந்த செலவு மற்றும் நேரமாகும்.
- பயனரின் திருப்தியற்ற அனுபவம் பயன்பாட்டு விகிதத்தை குறைக்கும்.
- இவ்வமைப்பின் வெற்றி மற்றும் செயல்பாட்டு திறனை அளவிடுவது கடினம்.

10.8.3. புற இணையம் (Extranet)

புற இணையமாவது, ஒரு நிறுவனத்தின் அக இணையத்தை, அந்நிறுவனத்தின் வெளியில் இருக்கும் வழங்குநர்கள், விற்பனையாளர்கள், பங்குதாரர்கள், வாடிக்கையாளர்கள் அல்லது வணிக இணைவோர் போன்ற பயனர்களுக்கும் விரிவுபடுத்துவது ஆகும். வணிக நடவடிக்கைகளுக்கு புற இணையத்தின் தேவையானது நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருகிறது. எடுத்துக்காட்டாக பதிவு செய்யப்பட்ட வாடிக்கையாளர்களுக்கு கொள்முதல் ஆணையை வழங்குதல், விலைப்பட்டியல், பணம் செலுத்துதல் தொடர்பான செயல்பாடுகள், இணை வாடிக்கையாளர் தொடர்பான செயல்பாடுகள், பங்குதாரர்களுக்கான பொருள்களை பற்றிய விளக்க கையேடுகள், பங்குதாரர்களுக்கான தள்ளுபடி விலைபட்டியல் போன்றவையாகும்.

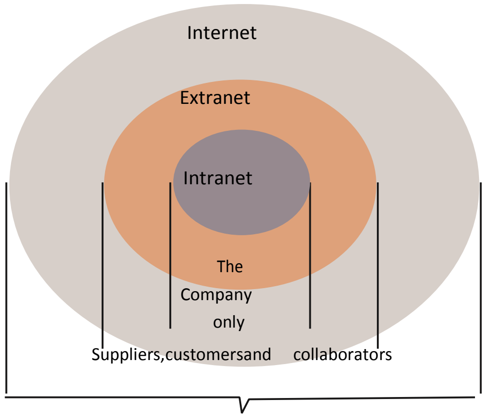
புற இணையத்தின் நன்மைகள்

- வாடிக்கையாளர்கள் மற்றும் பங்குதாரர்களுக்கு பயன்பாடுகள் மற்றும் தகவல்கள் கிடைக்கச் செய்வதன் மூலம் நெகிழ்வுத் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது. மேலும் வணிகத்தில் ஈடுபட்டுள்ள அனைத்து தரப்பினரையும் அவர்களுக்கு ஏற்ற வகையில் செயல்பட வைக்கிறது.
- முறையாக செயல்படுத்தப்பட்ட புற இணையமானது, வெவ்வேறு வகையான அணுகல் படிநிலைகளை உருவாக்கும். மேலும் அதன் விளைவாக நிறுவனத்தின் தரவுகளை யார் அணுக முடியும் என்ற கட்டுப்பாடுகளை ஏற்படுத்துதன் மூலம் நிறுவனத்தின் பாதுகாப்பினை அதிகரிக்க முடியும்.

புற இணையத்தின் குறைபாடுகள்

- வலையமைப்பில் எவ்வாறு வேலை செய்வது என்பது பற்றி பயனர்களுக்கு பயிற்சி அளிக்க மிகுந்த நேரம் தேவைப்படும்.

- வலையமைப்பை தவறாக பயன்படுத்தக்கூடும்.
- வலையமைப்பை பராமரிப்பதற்கான செலவு மிக அதிகம்.
- இயந்திரத்தில் ஏற்படும் ஏதேனும் ஒரு தவறு காரணமாக தகவலானது உள் வலையமைப்பிற்கு வெளியில் பகிர முடியும். படம் 10.14–ல் இணைய–வலையமைப்பை காணலாம்.



படம் 10.14 இணைய – வலையமைப்பு மீள்பார்வை

10.9. வலையமைப்பு சாதனங்கள்

கணினி, அச்சுப்பொறிகள், தொலைநகல் இயந்திரம் மற்றும் இதர மின்னணு சாதனங்களை வலையமைப்பில் இணைக்க உதவும் கருவிகள், வலையமைப்பு சாதனங்கள் எனப்படும். இச்சாதனங்களானது, ஒன்று அல்லது வேறுபட்ட வலையமைப்புகளில் தரவினை வேகமாகவும், பாதுகாப்பாகவும் மற்றும் சரியான தடத்திலும் பரிமாற்றம் செய்கிறது. வலையமைப்பு சாதனங்களானது அக வலையமைப்பாகவோ அல்லது இணைய–வலையமைப்பாகவோ இருக்கலாம்.

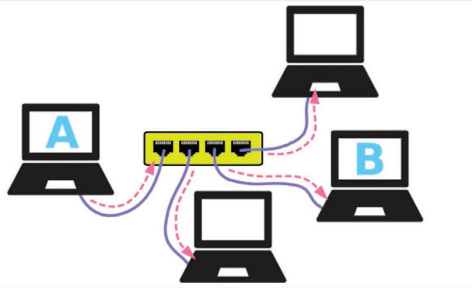
10.9.1. திருப்பிகள் (Repeaters)

திருப்பிகளானது பருநிலை அடுக்கில் (Physical Layer) வேலை செய்கிறது. வலையமைப்பில் செல்லும் சமிக்ஞைகள் வலுவிழக்கும் முன் அல்லது அது சிதைந்து போகும் முன், அந்த சமிக்ஞைகளை மீண்டும் உருவாக்கி அதே வலையமைப்பில் செலுத்தும். இதன் மூலம் சமிக்ஞைகள் கடத்தப்படும் நீளத்தை நீட்டிக்கும். இவை சமிக்ஞைகளின் திறனை பெருக்குவதில்லை. சமிக்ஞைகள் வலுவிழக்கும் போது அவற்றை ஒவ்வொரு பிட்டாக நகலெடுத்து அவற்றை அசல் திறனுடன் மறு உருவாக்கம் செய்யும். இது இரண்டு பொருத்திகளுடன் (Ports) கூடிய சாதனம் ஆகும்.

10.9.2. மையம் (Hub)

அடிப்படையில் மையம் என்பது, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பொருத்திகளுடன் வேறுபட்ட கிளைகளில் இருந்து வரக்கூடிய பலவகையான தடங்களை இணைக்கக்கூடியது ஆகும். படம் 10.15–ல் வலைக்கான மையத்தை (Hub) காணலாம். கணிப்பொறி A ஆனது ஒரு செய்தியை கணிப்பொறி B–க்கு அனுப்ப வேண்டும். கணிப்பொறி A ஆனது செய்தியை ஈதர்நெட் வடம் வாயிலாக மையத்திற்கு அனுப்புகிறது. மையமானது அச்செய்தியை இணைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து கணிப்பொறிகளுக்கும் மீண்டும் அனுப்புகிறது. பல்வேறு வகையான மையங்கள் உள்ளன. அவையாவன:

1. செயல்திறன் மையம் (Active Hub)
2. செயல்திறனற்ற மையம் (Passive Hub)
3. நுண்ணறிவு மையம் (Intelligent Hub)



படம் 10.15 வலையமைப்பு – மையம்

செயல்திறன் மையம் (Active Hub)

இவ்வகையான மையங்கள் சுய மின் சக்தியுடன் இயங்கக்கூடியது. மேலும் வலையமைப்புடன் இணைந்து சமிக்ஞைகளை தெளிவானதாகவும், அதன் திறனை அதிகரிக்கவும், சமிக்ஞைகளை தொடர்ந்து செலுத்திடவும் உதவுகிறது.

செயல்திறனற்ற மையம் (Passive Hub)

இவ்வகையான மையங்கள் மற்ற முனையங்களில் இருந்து வடங்களை சேர்க்கின்றன. வலையமைப்பில் மின் சக்தியை செயலில் உள்ள மையத்தில் இருந்தும் பெறுகின்றன. இந்த மையங்கள் சமிக்ஞைகளைத் தெளிவானதாக மாற்றாமலும், திறனை அதிகரிக்காமலும் வலையமைப்பில் அனுப்பும். மேலும் முனையங்களுக்கிடையான

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 163 12/29/2022 5:04:35 PM

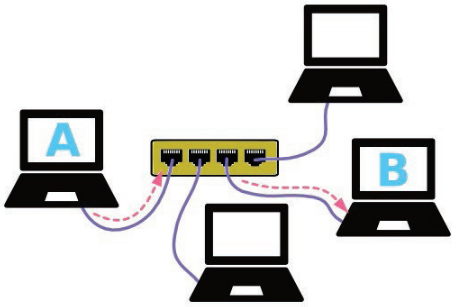
தொலைவினை அதிகரித்தலுக்கு இவற்றை பயன்படுத்த முடியாது.

நுண்ணறிவுள்ள மையம் (Intelligent Hub)

இவை தொலை நிலை (Remote) மேலாண்மை திறன்களுடன் கூடிய செயல் திறன் உள்ள மையம் போன்றதாகும். மேலும் இவை வலையமைப்பில் உள்ள சாதனங்களுக்கு நெகிழ்வான தரவு விகிதங்களை வழங்குகின்றன. மையம் வழியாக செல்லும் போக்குவரத்தை கண்காணிக்கவும், மையத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருத்தியையும் கட்டமைக்கவும் நிர்வாகிக்க இது உதவுகிறது.

10.9.3. தொடர்பி (Switch)

தொடர்பி என்பது இடையகத்துடன் கூடிய பல பொருத்திகளை கொண்டதாகும். மையத்தின் வகையில் இதன் வடிவமைப்பு இருக்கும். ஆற்றல் மற்றும் செயல்திறனை அதிகரிக்கக்கூடிய தொடர்பியானது தரவுகளை முன்னோக்கி அனுப்பும் முன்பாக பிழைகளை சோதிக்கும். பிழைகளுடன் கூடிய தொகுப்புக்களை முன்னோக்கி அனுப்பாமல் திறமையாக செயல்படும். மேலும் நல்ல தொகுப்புக்களை தேர்வு செய்து சரியான பொருத்திக்கு, மட்டும் அனுப்பும். உள்வரக்கூடிய அனைத்து செய்திகளையும் மீண்டும் அனுப்புவதற்குப் பதிலாக, திட்டமிடப்பட்டுள்ள / சரியான இலக்கிற்கு மட்டும் செய்தியை தொடர்பியானது அனுப்பும். (எ.கா.) கணிப்பொறி A ஆனது கணிப்பொறி B–க்கு தொடர்பி மூலம் செய்தியை அனுப்பும். வலையமைப்பில் உள்ள மற்ற கணினிகள் அந்த செய்திகளை எந்த வித குறுக்கீடும் இல்லாமல் அதே சமயத்தில் அனுப்ப முடியும். படம் 10.16–ல் பல்வேறு கணினிகள் தொடர்பியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை காணலாம்.



படம் 10.16 தொடர்பி

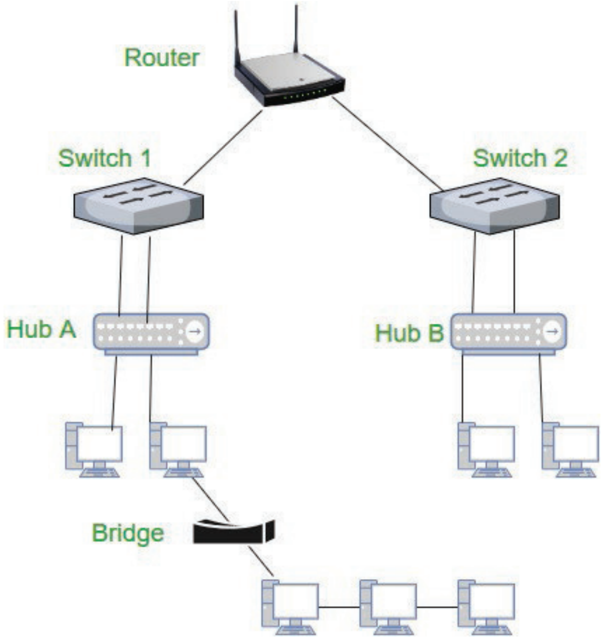
தொடர்பிகளானது சில கட்டுப்பாடுகளைப் பெற்றிருந்தாலும் அதனுடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் முகவரியை மட்டும் அது தெரிந்திருக்கும்.

10.9.4. திசைவி (Router)

ஒரே மாதிரியான நெறிமுறை தொகுதிகளை கொண்டிருக்கும் இரு அகப்பரப்பு வலையமைப்புகளுக்குக்கிடையே தரவுகளைப் பகிரும் ஒரு வன்பொருள் சாதனம் திசைவி ஆகும். பொதுவாக திசைவியானது குறைந்தது இரண்டு அகப்பரப்பு வலையமைப்பு மற்றும் இணைய சேவை வழங்குபவருடன் (ISP) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது அதற்குரிய தரவை தொகுப்பு வடிவில் பெறுகிறது. தரவு தொகுப்புகள் அவற்றின் இலக்கு முகவரிகள் சேர்க்கப்பட்ட தரவு சட்டகங்கள் ஆகும்.

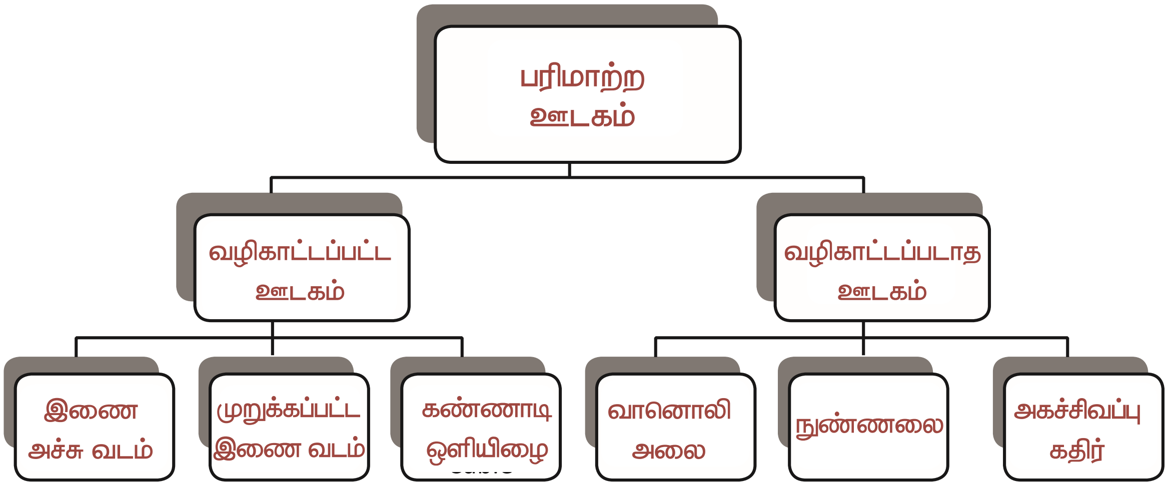
10.9.5. நுழைவி (Gateway)

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட வேறுபட்ட வலையமைப்புகளை இணைப்பதற்கு நுழைவியானது (Gateway) பயன்படுகிறது. பொதுவாக நுழைவி என்பது ஒரு கணிப்பொறியானது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வலை இடைமுக அட்டை (Network Interface Card)யைக் கொண்டு வேறுபட்ட வலையமைப்புகளுடன் இணைந்திருக்க உதவுவதாகும். வெவ்வேறு வலையமைப்பு மாதிரிகளின் அடிப்படையில் இயங்கும் இரண்டு வலையமைப்புகளை, ஒன்றோடொன்று இணைக்கும் இது இணைப்பு பாதையாக செயல்படுகிறது. இது செய்தி முகவர் போல் ஒரு கணிப்பொறியில் இருந்து தரவினைப் பெற்று, அவற்றை இலக்கவகையாக மாற்றம் செய்து மற்றொரு கணிப்பொறிக்கு அனுப்பும். படம் 10.17–ல் நுழைவியின் மாதிரியானது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.17 நுழைவி

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 164 12/29/2022 5:04:35 PM



படம் 10.18 பரிமாற்ற ஊடக வகைகள்

10.10 வலை பரிமாற்ற ஊடகம்

தரவு பரிமாற்ற சொற்றொடர்களில் பரிமாற்ற ஊடகம் என்பது தரவினை அனுப்புபவருக்கும் பெறுபவருக்கும் இடையேயான பாதை ஆகும். இது தரவினை ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்பப் பயன்படும் பாதையாகும். படம் 10.18 ஆனது பல்வேறு வகையான பரிமாற்ற ஊடகங்களை காட்டுகிறது. பரிமாற்ற ஊடகமானது பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. வழிகாட்டப்பட்ட ஊடகம் (Guides Media)
2. வழிகாட்டப்படாத ஊடகம் (Un Guided Media)

10.10.1. வழிகாட்டப்பட்ட ஊடகம்

இது கம்பியினாலான அல்லது எல்லைக்குட்பட்ட பரிமாற்ற ஊடகம் எனவும் அழைக்கப்படும், சமிக்ஞைகள் பரநிலை இணைப்புகளினால் ஆன குறுகிய பாதையில் கடத்தப்படுவதுடன் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

நன்மைகள்

- அதிக வேகம்
- பாதுகாப்பானது
- ஒப்பீட்டளவில் குறுகிய தூரங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும்.

வழிகாட்டப்பட்ட ஊடகமானது மூன்று முக்கிய வகைகளை கொண்டுள்ளது.

1. இணை அச்சு வடம் (Coaxal Cable)
2. முறுக்கப்பட்ட இணை வடம் (Twisted Pair Cable)
3. கண்ணாடி ஒளியிழை வடம் (Optical Fibre Cable)

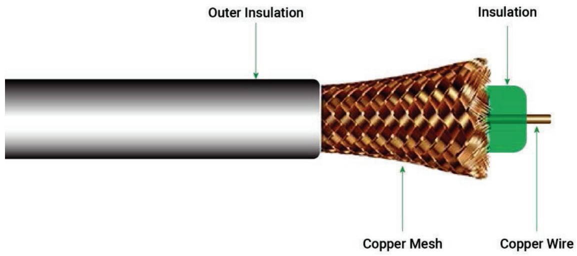
1. இணையச்சு வடம் (Co axial Cable)

வெளிப்புறத்தில் நெகிழியால் உறையிடப்பட்ட இரண்டு இணையான கடத்திகளை கொண்டிருக்கும். இரண்டு கடத்திகளுடன் தனித்தனியாக காப்பிடப்பட்ட பாதுகாப்பு உறைகளை கொண்டிருக்கும். இணை அச்சு வடமானது இரண்டு முறைகளில் தகவலை பரிமாற்றம் செய்கிறது.

1. அடிக்கற்றை முறைமை (Base Band Mode)
2. அகலக்கற்றை முறைமை (Broad band Mode)

கேபிள் தொலைக்காட்சி மற்றும் ஒப்புமை வகை தொலைக்காட்சி வலையமைப்புகள் பெரும்பாலும் இணை அச்சு வடத்தையே பயன்படுத்துகின்றன.

ஒளிரும் ஈதர் நெட் வடமானது மின்காந்த அலைகளை கடத்தும் ஊடகமாக செயலாற்றுகிறது. படம் 10.19–ல் இணையச்சு வடமானது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.19 இணை அச்சு வடம்

நன்மைகள்

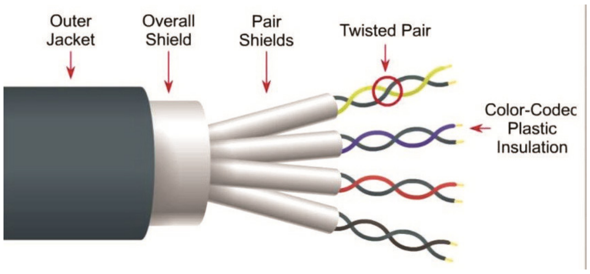
- குறைந்த இரைச்சல் பாதிப்பு.
- உயர் அலைவரிசை.
- நிறுவுவதும் பராமரிப்பது எளிது.
- செலவு குறைவு.

குறைபாடுகள்

- ஒற்றை வடத்தில் பாதிப்பு ஏற்பட்டால் முழு வலையமைப்பையும் பாதிக்கும்.

2. முறுக்கப்பட்ட இணை வடம் (Twisted Pair Cable)

ஒன்றை ஒன்று பாதிக்காத வண்ணம் காப்பிடப்பட்ட இரண்டு தனித்தனியான கடத்திகளைக் கொண்டிருக்கும். பொதுவாக இது போன்ற பல இணைகள் ஒரு பாதுகாப்பு உறையில் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகின்றன. அவைகள் மிகவும் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் பரிமாற்ற ஊடகங்கள் ஆகும். படம் 10.20-ல் முறுக்கப்பட்ட இணை வடத்தை காணலாம்.



படம் 10.20 முறுக்கப்பட்ட இணை வடம்

முறுக்கப்பட்ட இணை வடத்தில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1. காப்பிடப்படாத முறுக்கப்பட்ட இணை வடம் (Unshielded Twisted Pair)
2. காப்பிடப்பட்ட முறுக்கப்பட்ட இணை வடம் (Shielded Twisted Pair)

காப்பிடப்படாத முறுக்கப்பட்ட இணை வடம்

இவ்வகையான வடமானது குறுக்கீட்டை தடுக்கும் திறனை கொண்டுள்ளது. இது தொலைபேசி பயன்பாடுகளில் பயன்படுகிறது.

நன்மைகள்

- குறைந்த செலவு
- நிறுவுவது எளிதானது
- அதிவேக திறன்

குறைபாடுகள்

- வெளிப்புற குறுக்கீடுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன.
- காப்பிடப்பட்ட முறுக்கு இணை வடத்துடன் ஒப்பிடும் போது குறைந்த திறன் மற்றும் செயல்பாடு.
- சமிக்ஞைகளின் வலுவிழக்கும் திறனால் குறைந்த தூரப் பரிமாற்றம்.

3. காப்பிடப்பட்ட முறுக்கப்பட்ட இணை வடம் (Shielded Twisted Pair)

வெளிப்புற குறுக்கீடுகளில் இருந்து தரவுகளை/ சமிக்ஞைகளை பாதுகாக்க இது கூடுதல் உறையினை பெற்றிருக்கும். இது அதிவேகத்தரவு ஈதர்நெட் வடங்களிலும், தொலைபேசியின் குரல் மற்றும் தரவு பாதைகளிலும் பயன்படுகின்றன.

நன்மைகள்

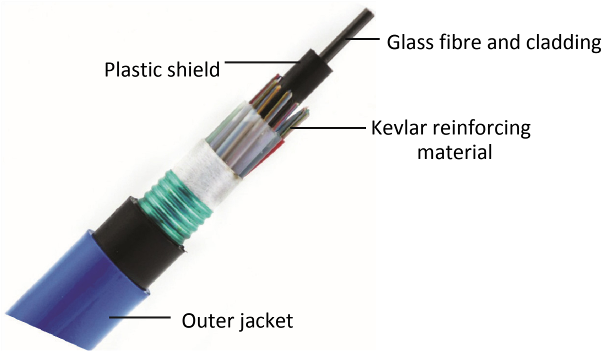
- காப்பிடப்படாத முறுக்கு இணை வடத்தினைக் காட்டிலும் தரவு செல்லும் வேகம் அதிகம்.
- குறுக்கீடுகளைக் குறைக்கின்றது.
- ஒப்பீட்டளவில் வேகம் அதிகமானது.

குறைபாடுகள்

- ஒப்பீட்டளவில் நிறுவுவதும் பராமரிப்பதும் கடினம்.
- செலவு அதிகம்
- அளவில் பெரியது

4. ஒளி இழை வடம் (Optical Fibre Cable)

இது கண்ணாடி அல்லது நெகிழியாலான வடம் மூலம் ஒளி பிரதிபலிப்பு தத்துவத்தை பயன்படுத்தி செயல்படுகிறது கண்ணாடி ஒளி இழையின் உள்ளகமானது குறைந்த அடர்த்தியை கொண்ட கண்ணாடி அல்லது நெகிழியாலான உறையிடப்பட்டிருக்கும். இது மேலுறை அல்லது வெளியுறை (Cladding) எனப்படும். இது அதிக அளவிலான தரவுகளைப் பரிமாற்றம் செய்ய பயன்படுகின்றது. இந்த வடமானது ஒரு திசையிலோ அல்லது இரு திசையிலுமோ தரவுகளைக் கடத்த முடியும். WDM–ஆனது (Wave length Division Multiplexer) ஒரு திசை மற்றும் இரு திசை முறைகளை ஆதரிக்கிறது. படம் 10.21 ஒளிஇழை வடமானது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 10.21 கண்ணாடி ஒளியிழை வடம்

நன்மைகள்

- திறனையும், அலை நீளத்தையும் அதிகரிக்கிறது.
- இலகுவானது.
- சமிக்ஞைகள் வலுவிழப்பது குறைவு.
- மின்காந்த குறுக்கீடுகளினால் பாதிப்பின்மை
- சிதைக்கவல்ல மூலக்கூறு பொருட்களைத் தடுக்கும் திறன்.

குறைபாடுகள்

- நிறுவுவதும், பராமரிப்பதும் கடினம்
- அதிக செலவு
- எளிதில் முறியக்கூடியது.

10.10.2 வழிகாட்டப்படாத ஊடகங்கள் (Un Guided Media)

இது கம்பியில்லா அல்லது வரம்பற்ற பரிமாற்ற ஊடகம் எனவும் அழைக்கப்டும். எந்தவித பருநிலை ஊடகங்களும் இன்றி மின்காந்த அலைகளைப் பரிமாற்றம் செய்யும்.

நன்மைகள்

- சமிக்ஞைகள் காற்றின் வழியாக ஒளிபரப்பப்படுகிறது
- குறைந்த பாதுகாப்புத் தேவை
- தொலைதூர பரிமாற்றத்திற்குப் பயன்படும்

வழிகாட்டப்படாத ஊடகங்கள் மூலம் பல்வேறு வகையான சமிக்ஞைகள் அனுப்பப்படுகின்றன. அவையாவன:

1. வானொலி அலைகள் (Radio Waves)
2. அகச்சிவப்பு கதிர்கள் (Infra–Red)
3. அருகலை (Wi–Fi)
4. ஊடலை (Bluetooth)
5. வானொலி அலைகள் (Radio Waves)

இவைகளை எளிதில் உருவாக்க முடியும். மேலும் இவை கட்டிடங்களின் ஊடே ஊடுருவக்கூடியது. சமிக்ஞைகளை அனுப்ப மற்றும் பெறுவதற்கு அலை ஏந்தேணிகளை (Antennas) சீரமைக்க வேண்டியதில்லை. அலைநீளமானது 3 kHz–ல் இருந்து 1GHz வரையாகும். AM மற்றும் FM வானொலிகள் மற்றும் கம்பியில்லா தொலைபேசிகள் (Cardless Phones) வானொலி அலைகள் மூலம் பரிமாற்றம் செய்கின்றன. மேலும் இது இரு விதமாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. நிலப்பரப்பு
2. செயற்கைக்கோள்

1. அகச்சிவப்பு கதிர்கள் (Infra Red)

மிகக் குறைந்த தூர பரிமாற்றங்களுக்கு அகச்சிவப்பு கதிர்களானது பயன்படுகிறது. இவைகள் தடைகளின் வழியாக ஊடுருவ முடியாது. அதிர்வெண் வரம்பானது 300 GHZ முதல் 400 THz வரையாகும். தொலைக்காட்சி தொலை இயக்கிகள், கம்பியில்லா சுட்டிகள் விசைப்பலகை மற்றும் அச்சுப்பொறிகள் போன்றவற்றில் இது பயன்படுகிறது.

2. அருகலை (Wi–Fi)

பொதுவாக அருகலை வலையமைப்பானது அதிகமாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது சாத்தியமாக உள்ள ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கும். கம்பியில்லா அகப்பரப்பு வலையமைப்பை (LAN) எளிதாக்குவதற்காக 2.4 GHZ அல்லது 5.2 GHz–ல் அலைவரிசையில் இது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அருகலை இணைப்பில் பாதுகாப்பு அச்சுறுத்தல் தொடர்பான சிக்கல்கள் உள்ளன. ஆனால் அதே சமயத்தில் இருக்கக்கூடிய பல்வேறு பாதுகாப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்தி அவற்றைத் தடுக்கலாம். WEP, WPA மற்றும் WPA2 போன்றவை பொதுவான பாதுகாப்பு முறையில் அடங்கும்.

3. ஒளி–அருகலை (Light Fidelity)

Li–Fi என்பதன் விரிவாக்கம் Light Fidelity என்பதாகும். இவை புளூடூத் (Bluetooth) போன்று வானொலி அலைகளை பயன்படுத்தாமல் ஒளி அலைகளை பயன்படுத்தி தரவுகளை பரிமாற்றம் செய்யும். ஒளி அலைகளை பயன்படுத்தி தரவுகளை பரிமாற்றம் செய்யும். ஒளி அருகலை ஆனது அருகலை (Wi–Fi) யை விட அதிக வேகம் வாய்ந்தது. இது முழுதும் வலையாக்கம் செய்யப்பட்ட, அதிவேகமானதும், இரு திசையிலான கம்பியில்லாத் தொழில்நுட்பம் ஆகும். ஒரு கட்டிடத்தின் உள்ளே மற்றும் அதனை சுற்றியுள்ள அனைத்து விளக்குகளிலும் ஒளி–அருகலை வசதியானது பயன்படுத்தப்படும் போது அது ஒரு அருகலை திசைவியைக் காட்டிலும் அதிக அளவிலான செயல் எல்லையை வழங்குகிறது.

4. ஊடலை (Blue Tooth)

வானொலி அலைகளைப் பயன்படுத்தி குறுகிய பரப்பில் கம்பியில்லா தொழில் நுட்பம் மூலம்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 167 12/29/2022 5:04:36 PM

தகவல்களை பரிமாற்றம் செய்ய உதவுவது ஊடலை ஆகும். வடங்களின் உதவியின்றி கம்பியில்லா மின்னணு சாதனங்களை இணைப்பதற்குப் பயன்படும் அதிவேகமான, ஆனால் குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட தொழில்நுட்பம் ஆகும். இது குறுகிய தொலைவில் உள்ள நிலையான (Fixed) மற்றும் நகரக்கூடிய (Mobile) சாதனங்கள் அல்லது கணிப்பொறிகளுக்கிடையே தரவினைப் பரிமாற்றம் செய்யப் பயன்படுகிறது. இணைப்பில் உள்ள குறுகிய தொலைவில் உள்ள சாதனங்களுக்கிடையே நன்றாக செயல்படும். தொலைவானது அதிகரிக்கப்படும் போது இது இணைப்பினை தொடர்வதில் தோல்வியடைகிறது. தரவு பரிமாற்ற வேகம் மற்றும் பரப்பானது அருகலை வசதியை விட குறைவாகும்.

10.11. சேவையகம் (SERVER)

சேவையகம் என்பது ஒரு கணிப்பொறி நிரலாகவே அல்லது சாதனமாகவோ அமைந்து மற்றொரு மற்றும் கணிப்பொறி நிரலுக்கு அல்லது அதனுடைய பயனருக்கு சேவைகளை வழங்குவது ஆகும். தரவு மையத்தில் சேவையக நிரல் (Server Program) இயங்கக்கூடிய கணிப்பொறி சேவையகம் எனக் குறிக்கப்படும்.

10.11.1. விண்டோஸ் சேவையக வரலாறு (Window Server History)

விண்டோஸ் NT குடும்ப இயக்க அமைப்புகளின் ஒரு பகுதியாக விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 (Windows Server 2019) ஆனது விண்டோஸ் சேவையக இயக்க அமைப்புகளுள் மைக்ரோசாப்ட் நிறுவனத்தால் வெளியிடப்பட்ட 8வது பதிப்பாகும். விண்டோஸ்-10 இயக்க அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட சேவையக இயக்க அமைப்பில் இரண்டாவது பதிப்பாகும். 2018 மார்ச் 20-ல் விண்டோஸ் இன்சைடுன் முன்னோட்ட பதிப்பாக வெளியிடப்பட்டது. மேலும் 2018 அக்டோபர் 2-ல் சர்வதேச தளத்தில் வெளியிடப்பட்டது. அதனை தொடர்ந்து விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 இயக்க அமைப்பானது 2021, ஆகஸ்ட் 18ல் வெளியிடப்பட்டது.

10.11.2. விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 பதிப்பு (Windows Server 2019-Edition)

Window 2019 பயனர்களுக்காக மூன்று வித பதிப்புகளை கொண்டுள்ளது.

- Essentials
- Standard
- Data center

10.11.13. சேவையகம் 2019 மென்பொருளை நிறுவுவதற்குத் தேவையான வன்பொருள் அமைப்புகள்

CPU Socket	1.4 GHZ (64 பிட் செயலி) அல்லது ஒற்றை உள்ளகத்தை (Single Core)ஐ விட வேகம் அதிகமானது
நினைவகம்	2 GB நினைவகம் தேவை Windows Server Essential பதிப்பை நிறுவ வேண்டுமெனில், 4 GB நினைவகமானது தேவை. 60 GB கணிப்பொறி அமைப்பிற்கு ஒதுக்கப்பட்ட (System partition) 160 GB அளவுள்ள வன்வட்டானது தேவை.
வலையமைப்பு இசைவாக்கி (Network adaptor)	Giga bit ஈத்தர் நெட் வலையமைப்பு இசைவாக்கி (10/100/1000 base TPHY / NAC)
இணைய இணைப்பு	சில செயல்பாடுகளுக்கு இணைய வசதி அணுகல் தேவைப்படும் அல்லது மைக்ரோசாப்ட் கணக்கீடு (Microsoft Account) அணுகுதலுக்குத் தேவைப்படலாம்.
திசைவி (Router)	IPv NAT அல்லது IPv6 ஆதரிக்கும் திசைவி அல்லது பயர்வால் தேவைப்படும்.
கூடுதல் தேவைகள்	DVD-RAM வட்டு இயக்கி

10.12. செயலில் உள்ள அடைவு களச் சேவைகள் நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தல் (ACTIVE DIRECT KEY DOMAIN SERVICES)

மையப்படுத்தப்பட்ட மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட விண்டோஸ் வலையமைப்பை உருவாக்க, அனுமதிக்கும் செயல்பாட்டில் ஒரு முக்கிய பகுதியாக செயலில் உள்ள அடைவு

களர் சேவைகள் (ADDS) பயன்படுகிறது. இச்சேவையானது பயனர் உள் நுழைதல் (Login), பயனரை பற்றிய தகவல்கள், பாதுகாப்பு அனுமதி, நிறுவனத்தின் பிரிவுகள், கணிப்பொறி குழுக்கள் மற்றும் பல்வேறு வகையான வலையமைப்பு சேவைகளை நிர்வகிக்கிறது. இது பயனர்களை தருக்க படிநிலை பிரிவுகளாக (Logical Hierarchical) கட்டமைக்க தகவல் தொழில்நுட்ப மேலாளர்களுக்கு உதவுகிறது.

10.12.1. செயலில் உள்ள அடைவு (Active Directory)

பெயர் குறிப்பிடுவது போல, செயலில் உள்ள அடைவானது தரவுத்தள திரட்டுகள் (Clusters), தனியாள் கணிப்பொறிகள் (PCs), அச்சுப் பொறிகள், கோப்புகளின் திரட்டுகள் (File Stocks) குழு திட்ட முறைகள் மற்றும் கோப்பு அதிகாரமளித்தல் போன்றவற்றை சேமிக்கும் மூலமாக அல்லது தரவுத் தளமாக இது பயன்படுகிறது. கள வலையமைப்பில் (Domain Network) பயனர் விவரங்கள் சரிபார்ப்பை கையாளுவதில் மிகப்பெரிய மைய பாத்திரமாக இது பயன்படுகிறது. இது முறையான பயனர்களை வலையமைப்பில் அனுமதிப்பதன் மூலம் இதை சாத்தியமாக்குகிறது. (AD) பயனரின் கணக்குகள் மற்றும் அவற்றின் PINகளை வாடிக்கையாளர்களின் கணினியில் சேமிப்பதற்குப் பதிலாக, ஒரே இடத்தில் சேமிப்பதன் மூலம் அவற்றுக்கு பாதுகாப்பை மையப்படுத்துகிறது. தகவல் தொழில்நுட்ப நிர்வாகிகள் பயனர் கணக்குகளை உருவாக்கவோ மற்றும் நீக்கவோ பயனர்கள் தங்கள் PIN–களை கட்டமைக்க அல்லது மாற்றுவதற்கு, அனுமதிப்பதற்கான உரிமையை பெற்றிருக்கிறார்கள். இது கள வலையமைப்பில் பயனர்கள் தங்கள் கணினியில் இருந்து எப்படி தொடர்பு கொள்கின்றார்கள் என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. செயலில் உள்ள கோப்பு அடைவகமானது நீக்கப்பட்டு விட்டால், தகவல் தொழில்நுட்ப மேலாளர்கள் ஒவ்வொரு கணிப்பொறியிலும் சொந்த பயனர் கணக்குகளை அடைந்து அதோடு ஒவ்வொரு பயனருக்குமான கடவுச் சொல்லை (Password) அவர்களுடைய கணினியில் மறுசீரமைப்பு செய்ய வேண்டும்.

10.12.2 செயலில் உள்ள அடைவு பொருளின் வகைகள்

செயலில் உள்ள அடைவு பொருளானது இரண்டு முக்கிய வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. கொள்கலன் பொருள் (Container Objects)

மிக அடர்த்தியான அலகுகள், ஒருங்கமைவு கொண்ட அலகுகள், களம் மற்றும் கட்டமைக்கப்பட்ட அலகுகளவும் இருக்கலாம்.

2. லீஃப் பொருள்கள் (Leaf Objects)

இவ்வகை பொருள்களானது பயனர்கள், அச்சுப் பொறிகள் மற்றும் கணினிகள் போன்ற இவற்றைத் தன்னுள் கொண்டிருக்காது.

10.13. லினக்ஸ் அறிமுகம்

யுனிக்ஸ் போன்ற பல்வேறு இயக்க அமைப்புகள் உருவாக்கப்படலாம். அவற்றில் லினக்ஸ் போன்று எந்த ஒரு இயக்க அமைப்பும் பிரபலம் அடையவில்லை. லினக்ஸ் ஆனது யுனிக்ஸ் இயக்க அமைப்பின் நகலியாகும். லினக்ஸ் ஆனது LINUX Kernal–ஐ அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட, இலவச மற்றும் திறந்த மூல (Open Source) இயக்க அமைப்புகளின் குடும்பம் ஆகும். லினக்ஸை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இயக்க அமைப்புகள் லினக்ஸ் வழங்கல் (LINUX DISTRIBUTION) அல்லது லினக்ஸ் விநியோகம் எனப்படும்.

10.13.1. லினக்ஸ் சேவையகம் – அறிமுகம்

லினக்ஸ் திறந்த மூல இயக்க அமைப்புகளுள், லினக்ஸ் சேவையகமானது (LINUX Server) சக்தி வாய்ந்ததும் மற்றும் திறன் வாய்ந்ததுமாகும். கணிப்பொறி மற்றும் வலையமைப்பு நிர்வாகம், வலை சேவைகளை மற்றும் தரவுத் தளம் மேலாண்மை செய்தல் போன்ற வணிக பயன்பாடுகளின் அதிகரித்து வரும் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்ய லினக்ஸ் சேவையகமானது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பாதுகாப்பு நிலைத்தன்மை மற்றும் நெகிழ்வு தன்மை காரணமாக லினக்ஸ் சேவையக இயக்க அமைப்பானது மற்ற சேவையக இயக்க அமைப்புகளைக் காட்டிலும் பெரும்பாலும் விரும்பப்படுகிறது. லினக்ஸ் சேவையக இயக்க அமைப்புகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள்.

Centos, Ubuntu, Server, Gentoo, Debian, Slackware போன்றவை ஆகும். சேவையகங்களை இயக்குவதற்கான சிறந்த இயக்க அமைப்பாக லினக்ஸ் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் லினக்ஸில் பயனர் படவழி இடைமுகமானது தேவையில்லை. அனைத்த கட்டளைகளும் கட்டளை முகப்பின்

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 169 12/29/2022 5:04:36 PM

www.tnschoolbooks.in

வழியாக இயக்கப்படும். பயனர்கள் கணிப்பொறி அமைப்பின் முழு செயல் திறனையும் பெற இது உதவுகின்றது. லினக்ஸின் சில நன்மைகள் பின்வருமாறு:

படம் 10.22 லினக்ஸ் – சேவையகத்தின் பல்வேறு இயக்க அமைப்புகளின் சின்னங்கள்

பல்வேறு வகையான லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பின் சின்னங்கள்

10.13.2. லினக்ஸின் கோப்பு அமைப்புகள் (File Structure of Linux)

லினக்ஸ் கோப்பு படிநிலை அமைப்பு அல்லது கோப்பமைப்பு படிநிலை தரநிலையானது (FHS), கோப்பு அடைவு அமைப்புகளையும் மற்றும் கோப்பு அடைவு உள்ளடக்கங்களையும் லினக்ஸ் இயக்க முறை போன்று வரையறுக்கிறது. இது லினக்ஸ் அமைப்பின் மூலம் நிர்வகிக்கப்படுகிறது.

- கோப்பு நிலை அமைப்பில் (FHS) கோப்புகள் மற்றும் கோப்பு அடைவுகள் அனைத்தும், வெவ்வேறு நினைவக சாதனங்களில் அல்லது மெய்நிகர் நினைவகத்தில் சேமிக்கப்பட்டிருந்தாலும் கூட, அனைத்தும் root கோப்பு அடைவின் கீழ் தோன்றும்.
- இவற்றுள் சில கோப்பு அடைவுகள் குறிப்பிட்ட அமைப்பில் மட்டுமே இருக்கும்.
- பிற இயக்க அமைப்புகளிள் பெரும்பாலான கோப்பு அடைவுகள் அனைத்தும் யுனிக்ஸ் இயக்க அமைப்புகளிலும் இருக்கும். மேலும் பொதுவாக அவை அதை போலவே செயல்படும். இருப்பினும் இங்குள்ள விளக்கங்கள் குறிப்பாக FHS–க்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் அவை லினக்ஸ் தவிர வேறு தளங்களுக்கு அதிகாரபூர்வமாக கருதப்படவில்லை.

அட்டவணை 10.3
கோப்பு அடைவு மற்றும் விளக்கம்

வ. எண்.	கோப்பு அடைவு மற்றும் விளக்கம்
1.	/ இது மூல கோப்பு அடைவு ஆகும். இது கோப்பு அமைப்பில் உயர்மட்டத்தில் உள்ள கோப்பு அடைவுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.
2.	/ bin இயங்குநிலை கோப்புகள் • அமைந்துள்ள இடம் இது. இவ்வகையான கோப்புகள் அனைத்து பயனர்களும் அணுகும் வகையில் இருக்கும்.
3.	/ dev இவை சாதனங்களை இயக்குவதற்குரிய கோப்புகளாகும் (Device Drivers)
4.	/etc மேற்பார்வையாளர் கோப்பு அடைவு கட்டளைகள், கட்டமைத்தலுக்கான கோப்புகள், வட்டுகளை கட்டமைக்க தேவையான கோப்புகள் அனுமதிக்க பயனர்களின் பட்டியல், குழுக்கள், ஈதர்நெட், வழங்குகள், முக்கியமான செய்திகளை எங்கு அனுப்ப வேண்டும் போன்ற தகவல்கள் இருக்கும்.
5.	/lib பகிரப்பட்ட நூலகக் கோப்புகள் மற்றும் சில சமயங்களில் வேற்று கர்னல் (Kernal) தொடர்புடைய கோப்புகள் இருக்கும்.
6.	/Boot கணினியை துவங்குவதற்கான கோப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
7.	/home பயனர்கள் மற்றும் பிற கணக்குகளுக்கான முகப்பு அடைவை (Home Directory) கொண்டிருக்கும்.
8.	/mnt குறுவட்டு மற்றும் நெகிழ்வட்டுகளை இயக்குவதற்கான குறுவட்டு இயக்கி CD–ROM drive) மற்றும் நெகிழ்வட்டு இயக்கிகளை (Floppy diskette drive) நிறுவுவதற்கான பிற தற்காலிக கோப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 170 12/29/2022 5:04:36 PM

9.	/proc செயல்பாட்டு எண் மூலம் கோப்பாக குறிப்பிடப்பட்ட அனைத்து செயல்பாடுகளையும் கொண்டிருக்கும். அல்லது கணிப்பொறிக்குத் தேவையான பிற தகவல்களை கொண்டிருக்கும்.
10.	/ tmp கணிப்பொறியானது துவங்குவதற்கு இடையில் பயன்படும் தற்காலிகமான கோப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
11.	/ usr நிர்வாக கட்டளைகள், பகிரப்பட்ட கோப்புகள், நூலக கோப்புகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய அனைத்து பயனர்களாலும் பயன்படுத்தக் கூடியது. இதர நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுகிறது.
12.	/ var பொதுவாக உள்நுழைதல் மற்றும் அச்சிடப்படும் கோப்புகள் போன்ற மாறும் நீள் கோப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். மாறும் எண்ணிக்கையிலான தரவுகளை கொண்ட இதர வகையான கோப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
13.	/sbin கணினியை நிர்வாகம் செய்யக்கூடிய இருநிலை கோப்புகளை (இயங்குநிலை) கொண்டிருக்கும். (எ.கா.) Fdisk மற்றும் Ifconfigulities
14.	/karnel கர்னல் கோப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

10.14 லினக்ஸ் சேவையக மேலாண்மை கண்ணோட்டம்

லினக்ஸ் சேவையக அமைப்பானது லினக்ஸ் திறந்த மூல இயக்க அமைப்பின் மேல் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ள சேவையகம் ஆகும். வாடிக்கையாளர்களுக்கு குறைந்த கட்டண விருப்பத்தின் அடிப்படையில் உள்ளடக்கத்தை வழங்குதல், பயன்பாடுகள் மற்றும் சேவைகள் வழங்குதல் போன்ற வணிக முறையை வழங்குகிறது. ஏனெனில், லினக்ஸ் ஆனது ஒரு திறந்த மூல இயக்க அமைப்பாகும். இது பயனர்கள் வளங்களின் வலுவான குழுக்களில் இருந்தும், பரிந்துரைகளில் இருந்தும் பயனடைகின்றனர். படம் 10.23–ல் லினக்ஸ் சேவையக மேலாண்மை காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 10.23 லினக்ஸ் – சேவையக மேலாண்மை

10.14.1. லினக்ஸ் முனையம் (Linux Terminal)

லினக்ஸ் அடிப்படையை புதிய பயனர்கள் எளிதாக பெறுவதற்கு லினக்ஸ் முனையம், லினக்ஸ் கட்டளை வரி மற்றும் கட்டளைகளை இயக்குதலில் இருந்து துவங்க வேண்டும் என்பதை நாம் அறிவோம். உரை அடிப்படையிலான கட்டளைகளை தட்டச்சு செய்வதற்கும், இயக்குவதற்கும் பயன்படும் இடைமுகம் முனையம் (Terminal) ஆகும். இன்னும் பல கட்டளைகள் அணுகுவதற்கும் மற்றுமொரு பயன்பாடாகும்.

10.14.2. முனைய முன்மாதிரி (Terminal Emulator)

வரைகலை சூழ்நிலையில் முனையத்தை (Terminal) பயன்படுத்த அனுமதிக்கக்கூடிய நிரல் முனையமுன்மாதிரியாகும். பெரும்பாலான மக்கள் தங்கள் அன்றாட கணினி தேவைகளுக்காக வரைகலை பயனர் இடைமுகத்துடன் கூடிய இயக்க அமைப்பை பயன்படுத்துகின்றனர். பெரும்பாலான லினக்ஸ் சேவையக பயன்பாட்டாளர்களுக்கு முனைய முன்மாதிரியின் பயன்பாடு அவசியமாகும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 171 12/29/2022 5:04:36 PM

நிலைத்தன்மை (Stability)	செயல்திறன் நிலைகளை பராமரிக்க தொடர் இடைவெளியில் மறு தொடக்க (Reboots) செய்ய வேண்டியதில்லை. லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பானது மிகச் சரியாக நிறுவப்பட்டிருந்தால் / கட்டமைக்கப்பட்டிருந்தால் பொதுவாக ஏதேனும் வன்பொருள் செயலிழப்பு ஏற்படும் வரையில் அல்லது கணினியானது நிறுத்தப்படும் வரை செயல்படும்.
பாதுகாப்பு (Security)	லினக்ஸ் ஆனது மிகச் சிறந்த உயர்நிலை பாதுகாப்பை வழங்குகிறது. திறன் மிக்க ஃபயர்வால், அது போன்று பல்திறன் வாய்ந்த கோப்பு அணுகல் அனுமதிகள் தேவையற்ற கோப்பு அணுகலையும் அல்லது நச்சு நிரலையும் தடுக்கும்.
வலையமைப்பு (Networking)	இது விதிவிலக்கான சில வலையமைப்பு அம்சங்களை வழங்குகிறது. இது பல பயன்பாடுகளின் பாதுகாப்பிற்காக தனிப்பயனாக்கக் கூடியது. (Customizable)
நெகிழ்வு தன்மை (Flexibility)	மூலக்குறி முறையானது அனைத்து பயனர்களுக்கும் உடனடியாக கிடைக்கக்கூடியது. ஏனெனில் இது திறந்த மூலகுறிமுறை அமைப்பாகும். பயனர்கள் தங்கள் தேவைகளுக்கு ஏற்ப இதை தனிப் பயனாக்கிக் கொள்ள முடியும்.
தொழில்நுட்ப ஆதரவு / ஒத்துழைப்பு	லினக்ஸ் ஆனது மிகச் சிறந்த தொழில்நுட்ப ஒத்துழைப்பை வழங்குகிறது. இது பல்வேறு ஆலோசகர்கள், வணிக ரீதியான விநியோகஸ்தர்கள் மற்றும் செயலில் உள்ள சமூக மேம்பாட்டாளர்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
பல் பணியாக்கம் (Multi tasking)	ஒரே சமயத்தில் பல பணிகளை செய்யக்கூடிய அல்லது பல நிரல்களை இயக்கக்கூடிய திறனை லினக்ஸ் வழங்குகிறது.

இயக்க அமைப்பினால் பொதுவாக பயன்படுத்தக்கூடிய இலவச முனைய முன்மாதிரிகள் சில.

மேக் ஓ எஸ் எக்ஸ் (Mac OS X)	Terminal (தானமைவு), Term 2
விண்டோஸ் (Windows)	PUTTY
லினக்ஸ் (Linux)	Terminal, KDE, Konsole X Term

ஒவ்வொரு முனைய முன்மாதிரிகளும் தனக்கென்று தனிச் சிறப்புகளை பெற்றுள்ளன. ஆனால் பட்டியலிடப்பட்ட ஒவ்வொன்றும் சிறப்பாக செயலாற்றும் மேலும் பயன்படுத்துவதற்கும் எளிதானதாகும்.

ஷெல் (SHELL)

லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பில் ஷெல் (Shell) கட்டளை வரி இடைமுகமானது பயனரின் கட்டளை மற்றும் உரை கோப்புகளை இடைமாற்றம் செய்து மேலும் கட்டளைகளுடன் இணைந்து எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை சேவையக அமைப்பிற்கு உணர்த்துகிறது. Bourne Shell (Sh) மற்றும் C Shell (csh) போன்ற பல்வேறு வகையான ஷெல்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கட்டளைகள் எவ்வாறு மொழி பெயர்க்கப்படுகின்றன என்பது தொடர்பாக ஒவ்வொரு ஷெல்லும் (Shell) தனிச் சிறப்பான பண்பு தொகுதிகளையும், நுணுக்கங்களையும் பெற்றிருக்கும்.

உள்ளீடு, வெளியீடுகளை திருப்பம் செய்தல், மாறிகள் மற்றும் நிபந்தனைகளை சோதித்தல் போன்றவை மற்ற சிறப்பியல்புகள் ஆகும்.

கட்டளைத் தூண்டி

நீங்கள் முதன் முதலில் சேவையகத்தில் உள்நுழையும் போது, பொதுவான அன்றைய தின வரவேற்பு செய்தியால் (MOTD) வரவேற்கப்படுவீர்கள். வரவேற்பு செய்தியானது பொதுவாக சேவையகம் இயங்கும் லினக்ஸ் விநியோக அமைப்பின் பதிப்பு தொடர்பான இதர விவரங்களை கொண்ட தகவலாகும். அன்றைய தின செய்தியை அடுத்து (MOTD) நீங்கள் சேவையகத்திற்கு கட்டளைகளை வழங்கும் இடமான கட்டளைக் தூண்டி அல்லது ஷெல் முனையத்திற்கு (Shell Prompt) அனுப்பப்படுவீர்கள்.

கட்டளைக் துண்டிலில் வழங்கப்பட்டுள்ள தகவல்களை பயனர் தனிப்பயனாக்கம் செய்து கொள்ள முடியும். எடுத்துக்காட்டாக உபுண்டு 14.04–ல் கட்டளைக் தூண்டியின் தொடர்நிலை அமைப்பானது stud@webapp:v$ கட்டளை தூண்டிலில் உள்ளதொரு விவரங்கள் பின்வருமாறு:

- Stud : நடப்பு பயனரின் பயனாளர் பெயர்
- Web app : சேவையகத்தின் வழங்குனர் பெயர்

- ~ நடப்பு கோப்பு அடைவு. Basch நடப்பு பயனரின் இல்ல கோப்பு அடைவை (Home Directory) பாதையை விரிவாக்கம் செய்ய பயன்படும் சிறப்புக் குறியீடு N அல்லது டில்டு (Tilde). இந்த எடுத்துக்காட்டில் home / stud என்பதை குறிக்கிறது.
- $ தூண்டில் குறியீடு : கட்டளை தூண்டிலின் முடிவைக் குறிக்கிறது. அதன் பிறகு பயனரினுடைய விசைப்பலகை வழி உள்ளீடானது தோன்றும்.
- மூல (Root) கோப்பகத்தில் var / log கோப்பு அடைவினுள் உள் நுழைந்தால் கட்டளை தூண்டி குறியீடானது எவ்வாறு தோற்றமளிக்கும் என்பதை பின்வருபவை மூலம் காணலாம்.
- root@webapp:/var/log# கட்டளை தூண்டியானது # குறியீட்டுடன் முடிவடைகிறது. இது மூலக் கோப்பகத்தின் நிலையான தூண்டி குறியீடு ஆகும்.

10.14.3. லினக்ஸ் சேவையக மேலாண்மை கட்டளைகள்

கணினி நிர்வாகி கட்டமைப்பு, பராமரிப்பு மற்றும் நம்பகமான செயல்பாடுகளை நிர்வகிக்கின்றார். கணினி நிர்வாகிகள் சேவையகத்தை கையாளுகிறார்கள். மேலும் பயனரின் செலவு மதிப்பீட்டை மீறாமல் கணினியின் செயல்பாடு மற்றும் பாதுகாப்பை நிர்வகிக்கிறார்கள்.

1. Uptima

கணிப்பொறியானது எவ்வளவு நேரம் இயங்குகிறது என்பதை சரிபார்க்கவும் / சோதிக்கவும். மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் எத்தனை பயனர்கள் உள் நுழைந்துள்ளனர் என்பதையும் கண்காணிக்க அனுமதிக்க இந்த Uptima கருவியானது பயன்படுகிறது. இக்கட்டளையானது / கருவியானது மேலும் 1–ல் இருந்து 5 நிமிடம் மற்றும் 15 நிமிட இடைவெளியில் கணினியின் சராசரி சுமை அளவை (load) வெளிப்படுத்தும்.

```
viktor@viktor-VirtualBox:~$ uptime
 00:23:20 up 4 min,  1 user,  load average: 0.72, 0.73, 0.35
viktor@viktor-VirtualBox:~$ |
```

$Uptima

2. Users

இக்கட்டளையானது தற்போது எத்தனை பயனர்கள் உள்நுழைந்துள்ளனர் என்பதை பட்டியலிடும்.

```
viktor@viktor-VirtualBox:~$ users
viktor
viktor@viktor-VirtualBox:~$ |
```

$Users

இக்கட்டளையானது பல்வேறு தேர்வுகளை கொண்டிருக்காது. உதவி மற்றும் இப்பதிப்பின் தனிச் சிறப்புகள் என்ற ஒரு தேர்வை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.

3. W

W– என்ற ஒற்றை குறியிருவால் வரையறுக்கப்பட்ட செயல்பாடு ஆகும் கணிப்பொறியின் நிலையை சோதிக்க இது பயன்படுகிறது. W–கட்டளையானது உள்நுழைந்துள்ள நடப்பு பயனர்களையும், அத்துடன் ஒவ்வொரு பயனரின் செயல்பாடுகள் மற்றும் சராசரி பளு ஆகியவற்றையும் வெளிப்படுத்தும். W கட்டளையானது இன்னும் பிற விருப்பங்களுடன் வருகிறது. –h தேர்வானது தலைப்பு உள்ளீடுகள் ஏதுமின்றி (No Header Entries) வெளியீட்டை வெளிப்படுத்தும்.

$ w

```
viktor@viktor-VirtualBox:~$ w
 02:14:46 up  8:35,  1 user,  load average: 0.02, 0.02, 0.00
USER     TTY      FROM             LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU W
viktor   tty7     :0               17:56    8:35m  5.40s  0.22s
viktor@viktor-VirtualBox:~$ |
```

```
viktor@viktor-VirtualBox:~$ w -h
viktor   tty7     :0               17:56    8:37m  6.23s  0.22s
viktor@viktor-VirtualBox:~$ |
```

4. Who

Who – கட்டளையானது நடப்பு பயனரின் பயனர் சொல், தேதி, நேரம் மற்றும் வழங்குநரின் தகவல்கள் போன்றவற்றை திரும்ப தரும். W–கட்டளை போலன்றி இக்கட்டளை பயனர் என்ன செய்கின்றார் என்பதை வெளிப்படுத்தாது.

$who

```
viktor@viktor-VirtualBox:~$ who
viktor   tty7         2020-06-23 21:56 (:0)
viktor@viktor-VirtualBox:~$ |
```

விரிவான வெளியீட்டிற்காக –9 என்ற flag ஆனது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$who – a

www.tnschoolbooks.in

5. CP

கோப்புகள் மற்றும் கோப்பு அடைவுகளை நகலெடுக்க CP கட்டளையானது மிகச் சிறந்த கட்டளையாகும். மூலக் கோப்பு அல்லது கோப்பு அடைவானது இரண்டு கோப்புகளாக அல்லது கோப்பு அடைவுகளாக மாற்றப்பட்டிருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்க.

$CP <தேர்வுகள்> <மூலம்> <இலக்கு>
$CP <Options> <Source> <destination>

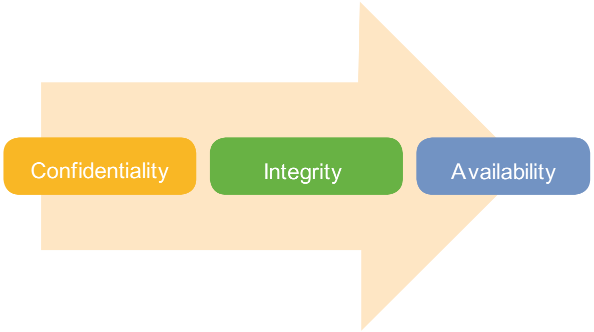
இந்த எடுத்துக்காட்டில் கோப்பானது இலக்கு கோப்பு அடைவிற்கு நகலெடுக்கப்பட்டிருக்கும். –Y Flag ஆனது என்ன செய்யப்படுகிறது என்பதை விளக்கும்.

10.15. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பின் அடிப்படைகள்

10.15.1. பாதுகாப்பு – கோட்பாடு

தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையில், நாம் கையாளும் இயக்க வகை தகவல்களுக்கு உள்ளிருந்தோ, வெளியிருந்தோ, ஆபத்து ஏதும் நிகழாமல் கண்காணிக்கப்படும் வழிமுறையே தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பு கோட்பாடாகும். இது உரிய பாதுகாப்பு கொள்கைகளை வகையறுப்பதன் மூலம் வெளியிலிருந்து இயக்கப்படும் "தகவல் தரவு" தாக்குதல்களை உரிய மென்பொருள் மூலம் கண்டறிந்து அதனை தடுத்து பாதுகாப்பதாகும்.

படம் 10.24 'தகவல் தரவு' பாதுகாப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் குறித்து காட்டுகிறது.



படம் 10.24 தகவல் பாதுகாப்பு

10.15.2. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பு

தகவல் பாதுகாப்பு என்பது எந்த ஒரு நிலைகளிலும் குறிப்பிட்ட தகவல்களின் (தரவுகள்) இரகசியத் தன்மை, தனித்தன்மை மற்றும் உண்மைத் தன்மை பாதிக்கப்படாமல் இருத்தலே ஆகும்.

"உண்மைத் தன்மை" என்பது தவறான வழிகாட்டுதல் அல்லது கட்டளையின் அடிப்படையில் அதன் அசல் தன்மையில் மாற்றமோ, அழிவோ ஏற்படாமல் இருத்தல்.

10.15.2. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பு (IT Security)

தகவல்களை முறையற்ற மாற்றங்களிலிருந்தும் அல்லது நீக்குதலிலிருந்தும் பாதுகாத்தல், மேலும் தகவல்கள் மறுக்கப்படாதிலிருத்தலையும் மற்றும் நம்பகத்தன்மையையும் உறுதி செய்வதும் அடங்கும்.

இரகசியத் தன்மை என்பது அணுகுதல் மற்றும் வெளிப்படுத்துதல் மீதான அங்கீரிக்கப்பட்ட கட்டுப்பாடுகளை பாதுகாத்தல் ஆகும். தனிப்பட்ட நபரின் தனியுரிமை மற்றும் தனிநபரின் தகவல்களை பாதுகாப்பதற்கான வழிமுறைகளும் இதில் உள்ளடங்கும்.

குறிப்பிட்ட அல்லது சரியான நேரத்தில் முறையான தகவல் அணுகவும் மற்றும் பயன்பாடும் கிடைப்பதை உறுதி செய்வதால்

10.15.3. தரவு அச்சுறுத்தல்கள் (Data Threats)

தரவு அச்சுறுத்தல் என்பது பாதுகாப்பு மீறுதலுக்கான சாத்தியத்தை குறிப்பதாகும்.

நச்சுநிரல் (Virus)

கணிப்பொறி நச்சு (Virus) என்பது ஒரு நிரலாகும். இது முதலில் கோப்பு அல்லது கணிப்பொறியின் பகுதிகள் அல்லது வலையமைப்பு திசைவியின் வன்வட்டினை நகல் எடுத்துக் கொண்டு பரவும். சில நச்சு நிரல்கள் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தாத நச்சுகள் ஆகும். மற்றவை தரவு கோப்புகளை சேதப்படுத்தும். மேலும் சில நச்சு நிரல்கள் கோப்பினை அழிக்கக்கூடியவையாக இருக்கலாம். நச்சு நிரலானது நெகிழ்வட்டு (Floppy Disk) மற்றும் இதர கையடக்க (Portable) ஊடகங்களையும் பகிர்ந்து பயன்படுத்துவதன் மூலம் பரவுகிறது. இன்றைய நாட்களில் நச்சானது அடிப்படையில் மின்னஞ்சல் மூலமாக பரவுகிறது. பயனரின் சில செயல்பாடுகள் மூலம் (எ.கா. மின்னஞ்சலில் உள்ள இணைப்புகளை நிறுத்தல் அல்லது தீங்கிழைக்கக் கூடிய வலைபக்கங்களுக்குச் செல்லவும்) நச்சானது பரவுகிறது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 174 12/29/2022 5:04:37 PM

நச்சு என்பது எளிமையில் ஒரு கணிப்பொறி நிரலாகும். கணிப்பொறியில் நாம் இயக்கும் இதர நிரல்கள் செய்யக்கூடிய எந்த செயல்பாட்டையும் இதனால் செய்ய முடியும். சில நச்சு நிரல்கள் வேண்டுமென்றே கோப்புகளை சேதப்படுத்தும் வகையில் உருவாக்கப்படலாம். மற்றவை இதர கணினிகளுக்கு பரவக்கூடியதாக மட்டும் இருக்கும்.

மால்வேர் (Malware)

மால்வேர் (Malware) என்பது Malicious Software என்பதன் சுருக்கமாகும். நச்சு நிரல்கள், வார்ம்ஸ் (Warms) ட்ரோஜான்ஸ் (Trojans) மற்றும் இதர தீங்கிழைக்கக் கூடிய கணிப்பொறி நிரல்களை குறித்து பரவலாக பயன்படும் வார்த்தையாகும்.

ட்ரோஜான் ஹார்ஸ் (Trojan Horse)

ட்ரோஜான் ஹார்ஸ் என்பது வேறுபட்ட வகையான நச்சு மற்றும் வார்ம் ஆகும். ட்ரோஜான் நச்சு நிரலானது சுய நகலுருவாக்கல் அல்லது மற்ற கோப்புகளுக்கு தன்னைத் தானே நகலெடுத்துக் கொள்வதில்லை.

மின்னஞ்சல் இணைப்புகளை திறத்தல் அல்லது இணையத்திலிருந்து கோப்புகளை பதிவிறக்கம் செய்து இயக்குவதன் மூலம் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தும்.

வார்ம் (Warm)

மனித குறுக்கீடுகள் இல்லாமல் பரவக் கூடிய ஒரு வகை நச்சாகும். ஒரு கணினியில் இருந்து மற்றொரு கணினிக்கு பரவி, மதிப்புமிக்க நினைவகம் மற்றும் வலையமைப்பின் அலை நீளத்தை எடுத்துக் கொள்வதன் மூலம், கணினி பதில் கொடுப்பதை (Respond) நிறுத்தச் செய்யும். எதிரிகள் தொலைவில் இருந்து கணினியை அணுகுவதற்கும் அனுமதிக்கும். ஒரு கணிப்பொறியில் இருந்து மறு ஆக்கம் செய்து / படி எடுத்து மற்றொரு கணிப்பொறிக்கு பரவக் கூடிய தீங்கிழைக்கக்கூடிய மென்பொருளாகும்.

சைபர் தாக்குதல் (Cyber Attack)

தனிப்பட்ட நபர் அல்லது ஒரு நிறுவனத்தால் மற்றொரு தனிப்பட்ட நபரின் அல்லது நிறுவனத்தின் தகவல் அமைப்பை மீறுவதற்கு வேண்டுமென்றே அல்லது தீங்கிழைக்கக்கூடிய நோக்கத்திற்கான முயற்சி சைபர் தாக்குதல் எனப்படும். பொதுவாக எதிரிகள் குறிப்பிட்ட நபரின் வலையமைப்பை சீர்குலைந்து அதன் மூலம் சில வகையான பயன்களை பெறுவர்.

10.15.4. கோப்பு பாதுகாப்பு (File Security)

பல பயனர்கள் இயல்பு காரணமாக பல்வேறு வகையான பயனர்கள் தங்களுடைய கோப்புகளை ஒரே கணிப்பொறியில் சேமிக்க நேரலாம். தனிப்பட்ட கோப்புகளை தவிர சில கோப்புகள் பகிர்ந்து கொள்ளப்படலாம் என்பது அறிந்து கொள்ள முடிகிறது. மேலும் நம்முடைய தனிப்பட்ட கோப்புகளை பிறர் படிப்பதிலிருந்து தடுக்கும் வழிமுறைகளை இயக்க அமைப்பு கொண்டுள்ளது.

- பயனர்கள் மற்றும் குழுக்கள் ஏற்படுத்துதல்.
- வழக்கமான கோப்புகளுக்கு அனுமதி.
- கோப்பு அடைவுகளுக்கு அனுமதி அளித்தல்.

கோப்பினை பாதுகாப்பாக வைக்க எளிய வரிகள்

1. உங்கள் கோப்புகளை முறையாக காப்பு நகல் எடுத்தல் (Back up) வேண்டும். உங்கள் இயக்க அமைப்பை நச்சானது (Virus) பாதித்திருந்தால் கணினியில் உள்ள அனைத்து நிரல்களையும் முழுவதுமாக நீக்கி மீண்டும் அவற்றை நிறுவுதல் வேண்டும்.
2. புற வன் வட்டை (External Hard Disk) பயன்படுத்தவும்.
3. Cloud சேமிப்பகத்தில் (Cloud Storage) கோப்பினை சேமிக்கவும்.
4. வன்வட்டை குறியாக்கம் (Encrypt) செய்யலாம்.

அணுகல் கட்டுப்பாடு

ஒரு பொருளினை பயன்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கும் அல்லது மறுக்கும் திறன்.

இது மூன்று முக்கிய சேவைகளை வழங்குகிறது.

- உறுதிபடுத்துதல் (Authentication): பயனரின் அடையாளம்
- அதிகாரம் வழங்குதல் (Authorisation): சேவைகளை யார் அணுகுவது என்று அதிகாரமளித்தல்.
- பொறுப்பு (Accountability): ஒரு பயனரின் செயல்பாடுகளுக்கு உண்டான பொறுப்பு

வலிமையான / திடமான உறுதிபடுத்துதல் (Strong Authentication)

- முழுமையான தேவைகள்

உறுதிபடுத்துதலுக்கான காரணிகள்

- கடவுச் சொல் (Password) (உங்களுக்கு தெரிந்த ஒன்று)
- அடையாள வில்லைகள் (Tokens) (உங்களிடம் உள்ள ஒன்று)

(எ.கா.)

- கடவுச்சொல் (Passwords)
- அடையாள வில்லைகள் (Tokens)
- அனுமதிச் சீட்டு (Tickets)
- வரையறுக்கப்பட்ட அணுகல் (Restricted Access)
- தனிப்பட்ட அடையாள எண் (PINs)
- உயிரளவையியல் (Biometrics)
- சான்று (Certificates)

கையடக்க சாதனங்கள் மற்றும் தனிக் கணினியில் கோப்பு பாதுகாப்பு

நம்முடைய செயல்பாடுகளில் தனிப்பட்ட கோப்புகள், புகைப்படங்கள், ஊடகக் கோப்புகள் மற்றும் நம்முடைய கணக்கு பற்றிய விவரங்களை வலையமைப்புடன் கூடிய அல்லது வலையமைப்பில்லாத கணிப்பொறி அல்லது அலைபேசியில் சேமிப்போம். தனிக் கணினியில் இருந்து நம்முடைய தரவை பாதுகாப்பது மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

- பின்வரும் சூழ்நிலைகளில் தரவானது வெளியிடப்படலாம்.
- நீங்கள் அகப்பரப்பு வலையமைப்பில் வேலை செய்யும் போது மற்றும் உங்களுடைய கோப்புறைகளை மற்றவர்களுடன் பகிரும் போது.
- நீங்களும் மற்ற பயனர்களும் ஒரே கணினியை பயன்படுத்தும் போது.
- மற்றவர்களைப் போன்று பொது இடங்களில் உள் அருகலையை (WiFi) பயன்படுத்துதல்.
- கோப்புகளை யுஎஸ்பி (USB) ப்ளாஷ் வட்டு (Flash drive) பென் டிரைவ் (pen drive) அல்லது நீக்கக்கூடிய சாதனங்களில் சேமித்தல்.

10.16. எதிர் நச்சுநிரல் (ANTI VIRUS)

எதிர் நச்சு (Anti Virus) நிரல் என்பது தரவுகளுக்கு பாதுகாப்பு மென்பொருளாகும். தெரிந்திராத நச்சுகள், ஒற்றியறி மென்பொருள் (Spyware), மால்வேர், வார்ம்ஸ், ட்ரோஜான் மற்றும் இணைய அச்சுறுத்தல்களிலிருந்து மிகவும் மேம்பட்ட பாதுகாப்பை வழுங்கக்கூடியது ஆகும். எதிர் நச்சு நிரலானது தெரிந்திடாத அச்சுறுத்தல்களிடமிருந்து மிகவும் மேம்பட்ட பாதுகாப்பை வழங்கக் கூடியது ஆகும். எதிர் நச்சு நிரலானது தெரிந்திடாத அச்சுறுத்தல்களிடமிருந்து பாதுகாப்பை வழங்குவது மட்டுமின்றி பயர்வால் (முறையற்ற வலைப் பக்கங்களைதடை செய்தல்) பெற்றோர் கட்டுப்பாடுகள் (குழந்தைகளின் இணைய நடவடிக்கைகளுக்கு கண்காணிப்பினை ஏற்படுத்துதல்) மின்னஞ்சல் பாதுகாப்பு (உள்வரும் மற்றும் வெளி செல்லும் மின்னஞ்சல்களை உற்று நோக்குதல்) மேலும் வெளி செல்லும் மின்னஞ்சல்களில் குறிப்பிட்ட கோப்புகள் சேர்த்தலை தடுத்தல் போன்ற நன்மைகளையும் பெற்றுள்ளன. எதிர் நச்சு மென்பொருள்களுக்கு (எ.கா.) Example of Antivirus Software. காஸ்பர்ஸ்சி (Kaspersky) பிட் டிஃபெண்டர் (Bit Defender), நார்டன் 360 (Norton 360), புல் கார்ட் பிரிமியம் (Bull Guard Premium), ஏ.வி.ஜி. வைரஸ் (AVG Anti Virus), வெப்ரூட் செய்யுர் எனிவேர் (Webroot Anywhere), மெக்காஃபி (MCA Fee) பான்டா ஆன்டி வைரஸ் (Panda Anti Virus) வி.ஐ.பி.ஆர். இணைய பாதுகாப்பு (VIPRE Internet Security)

10.17. இணைய பாதுகாப்பு – கருத்துரு

இணையத்தின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் பாதுகாப்பான தகவல் தொடர்புகளை குறிப்பது இணைய பாதுகாப்பு எனப்படும்.

எதிர் நச்சு நிரல் மென்பொருளானது நச்சு மற்றும் ட்ரோஜன் போன்ற அடிப்படையிலான மால்வேர்களிடமிருந்து பாதுகாப்பை வழங்குகிறது.

10.17.1. இணைய பாதுகாப்பிற்கான மென்பொருள்கள்

பலவகையான இணைய பாதுகாப்பு தொகுப்புகள் நச்சு தடுப்பு நிரலையும் (Anti Virus), இணைய பாதுகாப்பு மென்பொருளையும் ஒரே தொகுப்பில்

வழங்குகின்றன. பல எதிர் நச்சு நிரல்கள் / இணைய பாதுகாப்பு தொகுப்புகள் பின்வருபவனவற்றை பெற்றுள்ளன.

- ஃபிஷிங், ஸ்பைவேர் மற்றும் ரேன்சம்வேர் பாதுகாப்பு (Phishing, Spyware and Ransomeware Protection)
- பாதுகாப்பான உலவி நீட்டிப்பு
- VPN
- பயர்வால்
- சட்டப்புறம்பான செயல்களை செய்ய உதவும் வலையத்தளத்தை கண்காணித்தல். (Dark web Monitoring)
- கடவுச் சொல் மேளாளர் (Password Manager)
- குறியாக்கம் செய்யப்பட்ட மேக சேமிப்பகம் (Encrypted Cloud Storage)

உங்களுடைய கணிப்பொறி, மேக் (Mac) மற்றும் ஆன்டிராய்டு (Android) சாதனங்களைக் கொண்டு நிகழலையில் நீங்கள் என்ன செய்தாலும் இணைய பாதுகாப்பு தொகுப்பானது மால்வேர் (Malware), வெப்கேம் உளவு (Webcam Spices) நிதி மோசடிகளிலிருந்தும் (Financial Scanners) மற்றும் பல அச்சுறுத்தல்களிலிருந்து பாதுகாக்க உதவுகிறது.

- நச்சுநிரல், கிரிப்டோலாக்கர்ஸ் மற்றும் தாக்குதலில் இருந்து தடுக்கும்.
- நிகழ்நிலையில் தரவுகளை தேடுபவர்களிடமிருந்து உங்களுடைய தரவினை பாதுகாத்தல்.
- ஆன்ட்ராய்டு சாதனத்தில் மறைந்திருக்கும் ஒற்றறி மென்பொருளை (Spyware) கண்டுபிடித்தல்.
- வங்கி தர குறியாக்கம் செய்யப்பட்ட பண வழங்கீடுகளை பாதுகாத்தல்.
- முறையற்ற அணுகலில் இருந்து வெப்கேமை (Web Cam) பாதுகாத்தல்.
- நிகழ்நிலையில் நீங்கள் அனுப்பும் மற்றும் பெறும் தரவுகளை மறை குறியாக்கம் செய்தல் – VPN

இணைய எதிர் நச்சு நிரலுக்கான மென்பொருள்களாவன

- காஸ்பர்ஸ்கி இணைய பாதுகாப்பு (Kaspersky Internet Security)
- பிட் டிஃபென்டர் இணைய பாதுகாப்பு (Bit defender Internet Security)
- நார்டன் இணைய பாதுகாப்பு (Norton Internet Security)
- எஃப் செக்யூர் இணைய பாதுகாப்பு (F–secure Internet Security)
- ஏ.வி.ஜி. இணைய பாதுகாப்பு (AVG Internet Security)
- புல் கார்ட் இணைய பாதுகாப்பு (Bull–Guard Internet Security)
- அவாஸ்ட் இணைய பாதுகாப்பு (Avast Internet Security)
- மெக்காபி இணைய பாதுகாப்பு (MCA Fee) Internet Security

10.18 ஃபயர்வால்

ஃபயர்வால் என்பது வலையமைப்பை பாதுகாக்கும் ஒரு மென்பொருள் சாதனமாகும். இது உள்வரும் அல்லது வெளிச்செல்லும் வலையமைப்பு போக்குவரத்தைக் கண்காணிக்கவும் குறிப்பிட்ட நிறுவனத்தின் வரையறுக்கப்பட்ட பாதுகாப்பு விதிகளின்படி குறிப்பிட்ட தரவு போக்குவரத்தை அனுமதிப்பது அல்லது தடுப்பது பற்றியும் தீர்மானிக்கும். இவை இணையம் போன்ற உட்புற நம்பகத்தன்மை குறைந்த வெளிப்புற வலையமப்புகளுக்கும் இடையே தடுப்பானாக விளாங்குகிறது.

10.18.1 ஃபயர்வால் வகைகள்

ஒரு ஃபயர்வால் என்பது வன்பொருளாகவும், மென்பொருளாகவும் அல்லது இணைந்தும் இருக்கலாம்.

வன்பொருள்: ஃபயர்வால்

இந்த வகை ஃபயர்வால் ஒரு பிரத்யேகசாதனத்தில் நிறுவப்படுகிறது. இந்த சாதனம் ஃபயர்வாலை மட்டுமே இயக்குகிறது. சாதனத்தின் அனைத்து ஆதாரங்களும் ஃபயர்வாலுக்கு மட்டுமே கிடைக்கும் என்பதால், இது தரவு போக்குவரத்தை வேகமாகவும், துல்லியமாகவும் வடிகட்டுகிறது. மேலும் இது மறையாக்கம் (encryption) மற்றும் பதிவு செய்தல் போன்ற பல கூடுதல் பாதுகாப்பு அம்சங்களையும் வழங்குகின்றது.

வன்பொருள் ஃபயர்வால் கட்டமைப்பு சிக்கலாக உள்ளதால் அனுபவம் வாய்ந்த வலையமைப்பு நிர்வாகியினால் மட்டுமே இதனை

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 177 12/29/2022 5:04:37 PM

கட்டமைக்க முடியும். மேலும் இதில் பிரத்யேக சாதனத்தை பயன்படுத்துவதால் அதிக செலவாகும்.

அதி வேகம் மற்றும் அதிகபட்ச துல்லியம் ஆகியவை வன்பொருள் ஃபயர்வாலின் நன்மைகளாகும். அதேநேரம் அதிக விலை மற்றும் சிக்கலான கட்டமைப்பு இதன் தீமைகளாகும்.

மென்பொருள் ஃபயர்வால்

இந்த வகை ஃபயர்வால் வழக்கமான சாதனத்தில் நிறுவப்படுகிறது. இந்த சாதனம் ஃபயர்வாலை பயன்பாட்டு மென்பொருளாக இயக்குகிறது. இந்த ஃபயர்வால் நிறுவப்பட்ட சாதனங்களின் தரவு ஆதாரங்களை பகிரப்பட்ட தளத்தில் அடிப்படை அமைப்பின் மூலம் அணுகுவதால், இது குறைந்த மற்றும் துல்லியம் கொண்டிருக்கும். மேலும் வன்பொருள் ஃபயர்வால் போல் அல்லாமல் வரையறுக்கப்பட்ட அம்சங்கள் மற்றும் செயல்பாடுகளை மட்டுமே தருகிறது.

கட்டமைப்பை பொறுத்தவரை மென்பொருள் ஃபயர்வால் எளிமையானவை. ஒரு சராசரி பயனர் தனது பாதுகாப்பு தேவைகளுக்கு இந்த ஃபயர்வாலை பயன்படுத்தலாம். மென்பொருள் ஃபயர்வால் இயங்குவதற்கு கூடுதல் வன்பொருள் தேவையில்லை என்பதால், இங்கு வலையமைப்பு செலவு ஏற்படாது.

அதன் குறைந்த விலை மற்றும் எளிதான கட்டமைப்பு மென்பொருள் ஃபயர்வாலின் நன்மைகளாகும். மெதுவான வேகம், குறைவான துல்லியம் மற்றும் கூடுதல் அம்சங்கள் இல்லாதது இதன் குறைபாடுகளாகும்.

10.19 ஐ.டி.ஐ.எல். V3அறிமுகம் (ITIL V3)

ஐ.டி.ஐ.எல் என்பது தகவல் தொழில்நுட்ப உள்கட்டமைப்பு நூலகம் (Information Technology Infrastructure Library) என்பதன் சுருக்கமாகும். இது ஐ.டி. சேவை நிர்வாகத்திற்கான விரிவான நடைமுறைகளின் தொகுப்பாகும். மேலும் இது வணிகத்தின் தேவைகளுடன் ஐ.டி. சேவைகளை சீரமைக்க உதவுகிறது. ஐ.டி.ஐ.எல் (3 ஆம்பதிப்பு) ஆக்செலோஸ் நிறுவனத்தால் மே 2007 – ல் வெளியிடப்பட்டது. உலகின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மற்றும் முன்னணி ஐ.டி சேவை நிர்வாகத்திற்கான வணிக மதிப்பை வழங்கும் கட்டமைப்பாக இது உள்ளது. இது நிர்வாகத்திற்கு ஆதரவையும், இணக்கமான அடித்தளத்தையும் தருகிறது. இதனால் சேவை மேலாண்மை இயக்க மாதிரிகளில் பல்வேறு அணுகுமுறைகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. மேலும் வணிகச்சிக்கல்களை தீர்க்கவும், தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் திறனைமேம்படுத்தவும், வணிக மதிப்பை தர புதிய திறன்களை செயல்படுத்தவும் ஐ.டிதுறைக்கு உதவுகிறது.

ஐ.டி.ஐ.எல். என்பது ஒரு நிறுவனத்தில் தகவல் தொழில்நுட்ப சேவை மேலாண்மை (IT Service Management) செயல்படுத்த கற்பிக்கும் ஒரு கட்டமைப்பாகும். ஐ.டி.எஸ்.எம் என்பது பயனர்களுக்கு தரப்படும் சேவைகளை நிர்வகிக்க உதவும் நடைமுறைகள், கொள்கைகள் மற்றும் செயல்முறைகளின் தொகுப்பாகும்.

கற்றல் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

1. வலையமைப்பு தொழில்நுட்பம் பற்றிய கருத்துக்கள்.
2. வலையின் கட்டமைப்பு பற்றிய தொழில்நுட்பங்கள்
3. வடங்களை கட்டமைத்தல்.
4. வலையமைப்பு சாதனங்கள் மற்றும் புறக்கருவிகளின் பயன்பாடு.
5. விண்டோஸ் சேவையகம்–2019 பற்றிய கருத்துரு.
6. LINUX – சேவையகம் பற்றிய கருத்துரு.
7. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பின் அடிப்படைகள்
8. ஃபயர்வாலின் பயன்பாடுகள்
9. ITIL–ன் கட்டமைப்பு

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 178 12/29/2022 5:04:37 PM

www.tnschoolbooks.in

வினாக்கள்

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. 1 மதிப்பெண்

1. பின்வருவனவற்றில் எந்த வலையமைப்பு மிகக் குறைந்த இடையூறுகளை கொண்டிருக்கும்?
   அ) WAN ஆ) LAN இ) MAN ஈ) PAN

2. பரந்த வலையமைப்பின் வேகம் ____________ வரம்பில் இருக்கும்.
   அ) 20–30 Mbps ஆ) 10–20 Mbps
   இ) 30–40 Mbps ஈ) 100–1000 Mbps

3. TCP/IP மாதிரியின் எந்த அடுக்கு இரண்டாவது அடுக்காகும்?
   அ) செயல்முறை / பயன்பாட்டு அடுக்கு
   ஆ) வழங்குனரிலிருந்து வழங்குனர் / போக்குவரத்து அடுக்கு
   இ) இணைய அடுக்கு
   ஈ) வலையமைப்பு அணுகல் / இணைப்பு அடுக்கு

4. அரை இரட்டை பரிமாற்ற முறைக்கு உதாரணம் _____________
   அ) செய்தி ஏற்பி ஆ) நடைபேசி
   இ) தொலைபேசி ஈ) செல்லிடபேசி

5. ஒரு திசை பரிமாற்ற முறைக்கு உதாரணம் _____________
   அ) செய்தி ஏற்பி ஆ) நடைபேசி
   இ) தொலைபேசி ஈ) செல்லிடபேசி

6. எது வழிமுறைப்படுத்தப்படாத பரிமாற்று ஊடகம் ஆகும்?
   அ) வானொலி அலை ஆ) நுண்ணலை
   இ) இணையச்சு வடம் ஈ) அகச்சிவப்பு

7. எந்த கோப்பு அடைவில் (Directories) கட்டமைப்பு கோப்புகள் உள்ளன?
   அ) /bin/ ஆ) /root/ இ) /etc/ ஈ) /dev

8. லினக்ஸ் அடிப்படையில் அமையாத இயக்க முறையை அடையாளம் காணவும்.
   அ) Ubuntu ஆ) BSD இ) CentOS ஈ) Gentoo

9. கணினியில் எந்தக் குறியீட்டால் ஒரு கோப்பின் அசல் தன்மை மற்ற நிரல்களுக்கும் நகலாகிறது?
   அ) Worms
   ஆ) நிரல்
   இ) நச்சு நிரல்
   ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

10. வைரஸ் தடுப்பு மென்பொருளுக்கு உதாரணம் _________________
    அ) ஒரு பாதுகாப்பு மென்பொருள்
    ஆ) ஓர் இயக்க முறை
    இ) ஓர் அலுவலகத் தொகுப்பு
    ஈ) வணிக மென்பொருள்

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளி 3 மதிப்பெண்கள்

1. கணினி வலையமைப்பு என்றால் என்ன?
2. கொள்ளளவின் அடிப்படையில், கணினி வலையமைப்பு எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது?
3. வரையறுக்க : வலை கட்டமைப்பு பாட்டை
4. போக்குவரத்து அடுக்கின் முக்கிய பணிகளை எழுதவும்.
5. இணையத்தின் நன்மைகள் யாவை?
6. புற இணையத்தின் தீமைகள் யாவை?
7. பலவித குவியங்கள் யாவை?
8. கணினி வலையமைப்பின் கட்டளைத் தொகுப்புகள் யாவை?
9. தகவல் தொழில்நுட்ப பாதுகாப்பு என்றால் என்ன?
10. நச்சுத் தடுப்பு என்றால் என்ன?

III கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளி. 5 மதிப்பெண்கள்

1. அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (LAN) மற்றும் பரந்த வலையமைப்பு (WAN) இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை விளக்கவும்.
2. பரிமாற்று கட்டுப்பாட்டின் நெறிமுறைகளின் (TCP) நன்மைகள் யாவை?
3. பரிமாற்று முறைகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகளை விளக்கவும்.
4. பரிமாற்று ஊடக வகைகளை விளக்கவும்.

IV கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளிக்கவும். 10 மதிப்பெண்கள்

1. வலைக் கட்டமைப்புப் பற்றி விரிவாக எழுதவும்.
2. கணினி வலையமைப்பை எவ்வாறு வகைப்படுத்தலாம் என்பதை விரிவாக எழுதவும்.
3. ஃபயர்வால் மற்றும் அதன் வகைகளை விரிவாக விவரிக்கவும்.

விடைகள்

1. (அ)	2. (ஆ)	3. (இ)	4. (ஆ)	5. (அ)
6. (ஆ)	7. (இ)	8. (ஈ)	9. (இ)	10. (அ)

XI_TM_ELEC_EQUIP_CHAP10_2022.indd 179 12/29/2022 5:04:37 PM

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல் – கருத்தியல்

மாதிரி வினாத்தாள்

நேரம் : 3.00 மணி

மொத்த மதிப்பெண் : 90

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும். அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்

15 x 1 x 15

1. மின்னோட்டத்தின் அலகு

அ) வோல்ட் ஆ) ஆம்பியர்
இ) ஓம்ஸ் ஈ) வாட்

2. தனித்த ஒன்றை எழுதவும்.

அ) ஓம் ஆ) மெகா ஓம்
இ) கிலோ ஓம் ஈ) மெகா வாட்

3. மின் தூண்டியின் அலகு

அ) ஓம்ஸ் ஆ) ஃபாரட்
இ) ஹெர்ட்ஸ் ஈ) ஹென்றி

4. ஒரு தனி அடுக்கு மின் மாற்றியிலுள்ள சுற்றுகளின் விகிதம் ______________________.

அ) 1 : 2 ஆ) 1 : 1 இ) 2 : 1 ஈ) 2 : 2

5. ஜெர்மானியத்தின் அணு எண்.

அ) 6 ஆ) 14 இ) 29 ஈ) 32

6. 'N' வகைக் குறைக்கடத்தியில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் என்பன ______. கடத்திகளாகும்.

அ) சிறுபான்மை ஆ) பெரும்பான்மை
இ) காந்த ஈ) நடுநிலை

7. முழு அலை பாலவகைத் திருததியின் அதிகபட்ச திறன் யாது?

அ) 100% ஆ) 81.2%
இ) 66.6% ஈ) 40.6%

8. ஒரு நிரப்பல் – சமச்சீர் பெருக்கியில் ___________ பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அ) 1 NPN + 1 PNP டிரான்சிஸ்டர்

ஆ) 2 PNP டிரான்சிஸ்டர்

இ) 2 NPN டிரான்சிஸ்டர்

ஈ) 2 P சேனல் FET

9. IGBT யை _________ ஆகவும் அழைக்கலாம்.

அ) MOIGT
ஆ) COMFET
இ) GOMFET
ஈ) JFET

10. சிலிக்கான் என்ற தனிமத்தின் அணு எண்

அ) 6 ஆ) 14 இ) 29 ஈ) 32

11. ஒரு அரையளவான (Quasi) மாறாத நிலை பெற்றுள்ள மின்சுற்று

அ) இருநிலை பன்மை அதிர்விசுற்று

ஆ) ஒருநிலை பன்மை அதிர்விசுற்று

இ) மூன்று மாறாத நிலைச் சுற்று

ஈ) மூன்று நிலைச் சுற்று

12. இலக்கவகை சமிச்ஞையிலுள்ள நிலைகளின் எண்ணிக்கை.

அ) ஒன்று ஆ) இரண்டு
இ) பத்து ஈ) எட்டு

13. கணினி நினைவகத்தில் ஒரு கிலோ பைட் மதிப்பிற்கு சமமான பைட் ___________ ஆகும்.

அ) 1000 ஆ) 1024
இ) 2000 ஈ) 3024

14. SMPS – ன் செயல்திறன் நேரியல் சீராக்கியை விட _______அதிகமாக உள்ளது.

அ) 90% வரை

ஆ) 96% வரை

இ) 85% வரை

ஈ) 88% வரை

15. பரந்த வலையமைப்பு வேகத்தின் வரம்பு _____ ஆகும்.

அ) 20 – 30 Mbps ஆ) 10 – 32 Mbps
இ) 23– 34 Mbps ஈ) 100 – 1000 Mbps

II. ஏதேனும் பத்து வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் (வினா எண் 24 கட்டாயம் விடையளிக்கவும்) 10 X 3 = 30

16. விரிவாக்கம் எழுதவும்.

    (i) NTC (ii) PTC (iii) PCB

17. வரையறு : மின்காந்த விசை

18. மின்சுற்றுத் துண்டிப்பானின் பணி யாது?

19. மா சூட்டல் என்றால் என்ன?

20. பெருக்கிகளில் ஏற்படும் குலைவுகளை வகைப்படுத்தவும்.

21. டிரையாக் குறியீடு வரைந்து அதன் முனைகளின் பெயர்களைக் கூறவும்.

22. பீசோ மின் விளைவு என்பது என்ன?

23. Gray குறியீடு வரையறுக்கவும்.

24. தொகுப்பு மாற்றிக்கும், வரிமொழி மாற்றிக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டினைக் கூறவும்.

25. விரிவாக்கம் தரவும்.

    (i) SMPS (ii) USB (iii) GUI

26. இயக்க முறைமையின் கூறுகள் யாவை?

27. பாட்டை கட்டமைப்பு (Bus Topology) வரையறுக்கவும்.

28. வரையமைப்பின் அடிப்படை கருத்துரு பற்றி வரையறுக்கவும்.

III. ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும். (வினா எண் . 35 கட்டாயம் விடையளிக்கவும்) 5 X 5 = 25

29. பசை மின்தேக்கியின் படம் வரைந்து விளக்கவும்.

30. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் இழப்புகளைப் பற்றி விளக்கவும்.

31. ஆற்றல் பட்டைப் பற்றி விளக்கவும்.

32. இலக்கவரை மின்னணுவியலின் நிறைகள் மற்றும் குறைகளை விளக்கவும்.

33. ROM மற்றும் RAM செயல்படும் விதத்தை விளக்கவும்.

34. லினக்ஸ் – சேவையக மேலாண்மை படம் வரைந்து விளக்கவும்.

35. அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (LAN) மற்றும் பரந்த வலையமைப்பு (WAN) இடையே உள்ள வேறுபாட்டினை விளக்கவும்.

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு தெளிவான படங்களுடன் இரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும். 2 X 10 = 20

36. (அ) மின்தடையின் தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பு முறைகளைப் படத்துடன் விளக்கவும்.

    (அல்லது)

    (ஆ) RC இணைப்பு பெருக்கி செயல்படும் விதத்தைப் படத்துடன் விளக்கவும்.

37. (அ) படிக அலையாக்கியின் மின்சுற்றுப் படம் வரைந்து செயல்படும் முறையை விளக்கவும்.

    (அல்லது)

    (ஆ) வரையமைப்பு கட்டமைப்பு (Network Topology) பற்றி விவரிக்கவும்.

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்

செய்முறை

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 182 12/29/2022 5:06:18 PM

1

பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி மாறு திசை மின்னழுத்தம், நேர் திசை மின்னழுத்தம், மற்றும் நேர் திசை மின்னோட்டம் – அளத்தல்

நோக்கம் :

பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி மாறுதிசை மின்னழுத்தம், நேர்திசை மின்னழுத்தம் மற்றும் நேர் திசை மின்னோட்டத்தை அளக்கும் முறையை அறிதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

AC மின்னழுத்தம் அளத்தல்

↓

DC மின்னழுத்தம் அளத்தல்

↓

DC மின்னோட்டம் அளத்தல்

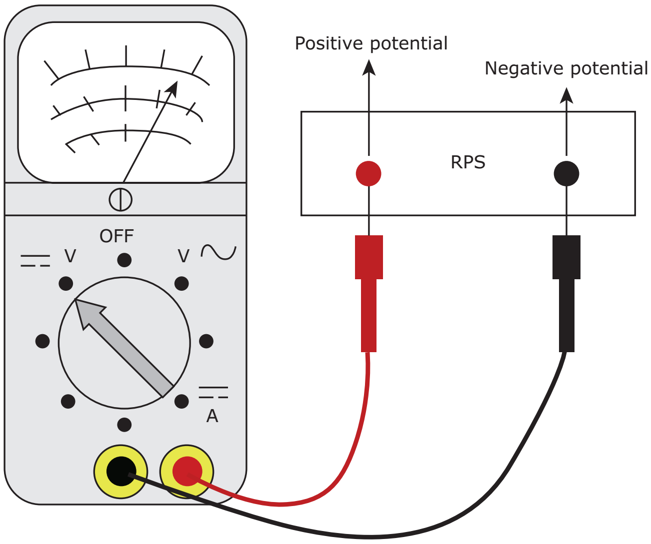
தேவையான கருவிகளும், சாதனங்களும்:

செயல் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	எண்ணிக்கை
AC, DC மின்னழுத்தம் DC மின்னோட்டம் அளத்தல்	01	இலக்க வகை பல அளவைமானி	–	1
	02	சீராக்கப்ட்ட மின் வழங்கி	(0–30) V/2A	1
	03	FM வானொலி	ஒற்றை அலைவரிசை	1
	04	சிறிய மின்னோட்டி (Mini Motor)	6V or 12 V	1
	05	மின்மாற்றி (Tapped)	0–12 V 1 AMP	1
	06	மின்தடை	1 KΩ	1
	07	மின்கடத்தாப் பலகை	–	1
	08	நெட்டுளி வடம்	M–M, M–F, F–F	ஒவ்வொன்றும் 2 கொத்து

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 183 12/29/2022 5:06:18 PM

செயல்முறை :

பகுதி 1 : நேர் திசை மின்னழுத்தத்தை அளவீடு செய்தல்.

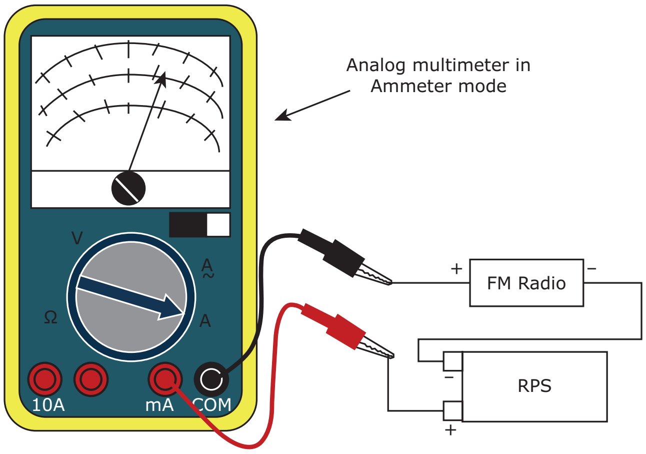


எண்	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வரம்பு	பல அளவைமானி (DC மின்னழுத்தம்)	
		பளு இல்லாமல்	பளுவுடன்
1			
2			
3			
4			
5			

நேர் திசை மின்னழுத்தத்தை அளக்கும் முறை :

1. சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல பல அளவைமானியுடன் இணைக்க வேண்டும்.
2. ஐந்து வெவ்வேறு மின்னழுத்த அளவுகளைப் பெற, சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியின் மின்னழுத்தத்தை மதிப்பு மாறும் மின்தடை மூலம் மாற்றவும்.
3. மின்னழுத்த மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

பகுதி 2 : நேர் திசை மின்னோட்டத்தை அளக்கும் முறை :

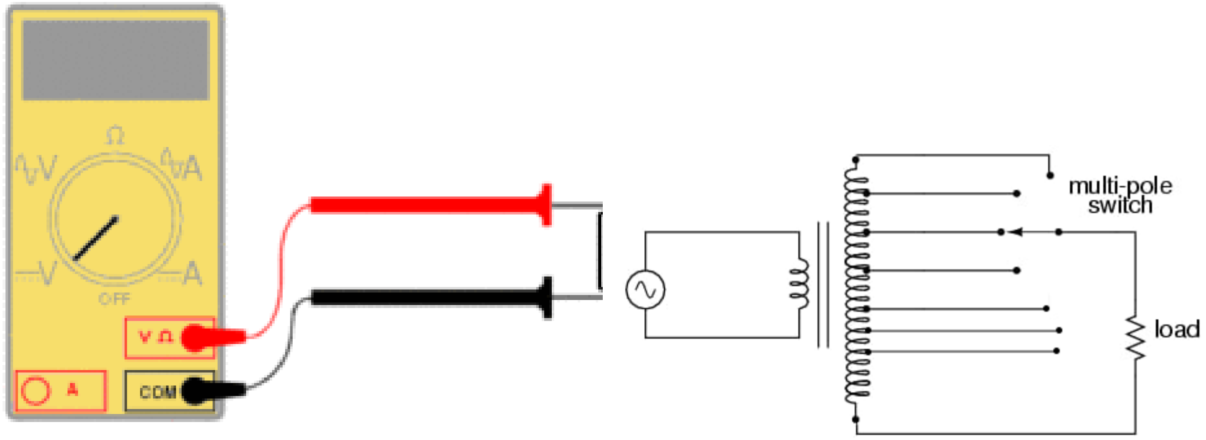


எண்	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வரம்பு	பல அளவைமானி (DCA)	
		பளு இல்லாமல்	பளுவுடன்
1			
2			
3			
4			
5			

1. பல அளவைமானியில் 250 mA வரம்பினை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியை படத்தில் உள்ளது போல FM வானொலியுடன் பல அளவைமானி வழியே இணைக்கவும்.
3. வெவ்வேறு மின்னோட்ட அளவுகளைப் பெற, சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியின் மின்னழுத்தத்தை (6V – 12 V) மதிப்பு மாறும் மின்தடை மூலம் மாற்றவும்.
4. நேர் திசை மின்னோட்ட மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 184 12/29/2022 5:06:18 PM

பகுதி 3 : மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை அளக்கும் முறை :



எண்	மின்மாற்றி துணை சுருள்	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வரம்பு	பல அளவைமானி (ACV)	
			பளு இல்லாமல்	பளுவுடன்
1	1.5V			
2	3V			
3	4.5V			
4	6V			
5	7.5V			
6	9V			
7	11V			
8	12V			

1. முதன்மைச் சுருள் இரண்டு முனைகளும், துணைச்சுருள் எட்டு முனைகளும் உடைய மின்மாற்றியை பயன்படுத்த வேண்டும்.
2. மின்மாற்றியின் முத்திரையின் மூலம் எந்தப் பக்கம் முதன்மைச் சுருள் துணைச் சுருள் உள்ளது எனக் கண்டறிய வேண்டும்.
3. சுற்றுகளை சரிபார்க்கவும், பல அளவைமானியின் நேர்முனை, எதிர் முனை கவனிக்கத் தேவையில்லை.
4. மின்மாற்றியின் முதன்மைச் சுருளை AC மின்வழங்கி முனைகளுடன் இணைக்க வேண்டும்.
5. பல அளவைமானியின் AC மின்னழுத்த வரம்பினை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
6. முதன்மை மற்றும் துணை மின்னழுத்தங்களை அளக்கவும்.
7. முதன்மை மற்றும் துணைச் சுருளின் AC மின்னழுத்தத்தை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

முடிவுரை:

பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி மாறுதிசை மின்னழுத்தம், நேர் திசை மின்னழுத்தம் மற்றும் நேர் திசை மின்னோட்டத்தை அளக்கும் முறையை அறிந்துக் கொண்டேன்.

www.tnschoolbooks.in

2

வண்ணக் குறியீடு மற்றும் பல அளவைமானி சோதனை மூலம் மின்தடை மதிப்புகளைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்:

- வண்ணக் குறியீடு மூலம் மின்தடை மதிப்பை கண்டுபிடித்தல்.
- பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி மின்தடை மதிப்பை கண்டுபிடித்தல்

செயல் வழி வரைபடம் :

மின்தடைகளை அடையாளம் காணுதல்

↓

மின்தடைகளின் மதிப்பு கண்டறிதல்

தேவையான கருவிகளும், சாதனங்களும் :

செயல் தலைப்பு	எண்	கருவிகள் / பாகங்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	எண்ணிக்கை
மின்தடைகளை அடையாளம் மற்றும் மதிப்பு கண்டறிதல்.	01	மின்தடைகள் (வெவ்வேறு மதிப்புகளில்)	½ வாட்	தேவையான அளவு
	02	மின்கடத்தாப் பலகை (Bread Board)	800 pin	1
	03	ஒப்புமை / இலக்க வகை பல அளவைமானி	–	1
	04	நெட்டுளி வடம்	M–M, M–F, F–F	ஒவ்வொன்றும் 2 கொத்து

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. பல அளவைமானியின் முனைகள் சரியாக செருகப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
2. பல அளவைமானியை Ω (ஓம்) வரம்பில் வைக்க வேண்டும்.
3. மின்தடையின் மதிப்பை கண்டறியும் போது தேவையில்லாமல் மின்தடைகளின் முனைகளை தொடுவதை தவிர்க்க வேண்டும்.

செயல்முறை:

பிரிவு 1 : மின்தடைகள் மதிப்பை வண்ணக்குறியீடு மூலம் கண்டறிதல்.

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்தடைகளை மின்கடத்தாப் பலகையின் மேல் வரிசையாக வைக்கவும்.
2. மின்தடையின் மதிப்பை கணக்கிடும் போது ஏற்றத் தாழ்வு வளையம் வலது புறம் இருக்குமாறு உறுதிப்படுத்தவும்.
3. வண்ணக்குறியீடு அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட மின்தடை வளைய வண்ணங்களை எழுதவும்.
4. வண்ண வளைய மதிப்புகளை பயன்படுத்தி மின்தடை மதிப்புகளை கண்டு பிடித்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 186 12/29/2022 5:06:19 PM

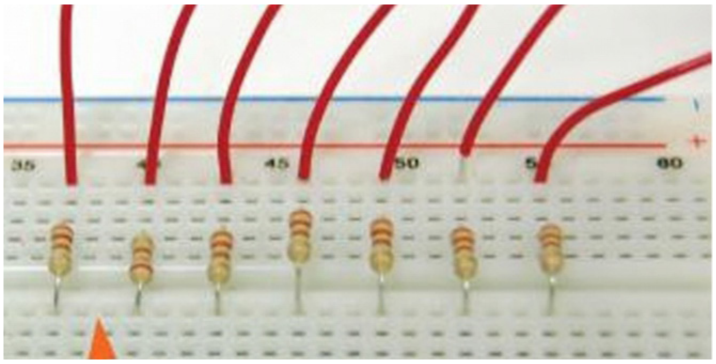
பிரிவு 2 : மின்தடைகளின் மதிப்பை அளவைமானி மூலம் கண்டறிதல்.

1. பல அளவைமானியை ON செய்யவும் மேலும் தேவையான Ω வரம்பில் தேர்வு செய்யவும்.
2. ஒவ்வொரு மின்தடைகளின் அளவையும் பல அளவைமானி மூலம் அளந்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.
3. வண்ணக் குறியீடு மூலம் கணக்கிட்ட மின்தடையின் மதிப்பும், பல அளவைமானி மூலம் கணக்கிட்ட அளவும். ஏறத்தாழ சமமான நிலையில் இருப்பின், அந்த மின்தடை பயன்படுத்த தகுதியான நிலையிலுள்ளது என அறியலாம்.

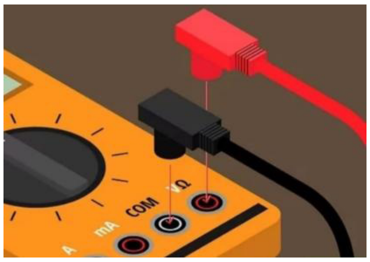
அட்டவணை

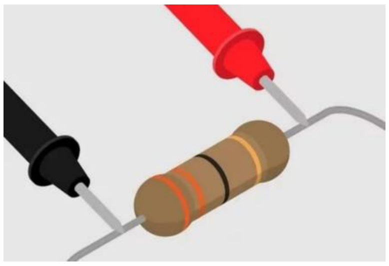
வ. எண்	வண்ணக் குறியீடு			வண்ணக் குறியீடு மூலம் கணக்கிட்ட அளவு	பல அளவை மானி மூலம் கணக்கிட்ட அளவு	தகுதி / தகுதி இல்லை
	முதல் வளையம்	2 வது வளையம்	3 வது வளையம்			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

படி நிலை:



இணைப்பு சுற்று :





முடிவுரை:

வண்ணக் குறியீட்டைப் பயனபடுத்தி அளக்கப்பட்ட மின்தடைகளின் அளவும், பல அளவைமானி மூலம் கண்டறியப்பட்ட மின்தடைகளின் அளவும் அளந்து அட்டவணைப்படுத்தி சரிபார்க்கப்பட்டது.

www.tnschoolbooks.in

செயல்திறன் அற்ற உறுப்புகளை சோதித்தல்

3

நோக்கம்

1. மின்தடைகளை தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது, அச்சுற்றுகளின் ஏற்படும் மின்னழுத்த மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்புகளை கணக்கிடும் முறையை புரிந்து கொள்ளுதல்.
2. செயல்திறன் அற்ற உறுப்புகளான மின்தேக்கி, தொடர் சுருள் மற்றும் ஒலிப்பான் போன்றவற்றை சோதிக்கும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. மின்தடைகளின் தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு முறைகளுக்கு இடையேயான அடிப்படை வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
4. பல அளவைமானி, மின்னோட்டமானி மற்றும் மின்னழுத்தமானி ஆகியவற்றை கையாளும் முறை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

மின்தடைகளை தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது, மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்பை கண்டறிதல்.

↓

மின்தடைகளை பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது, மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்பைக் கண்டறிதல்.

↓

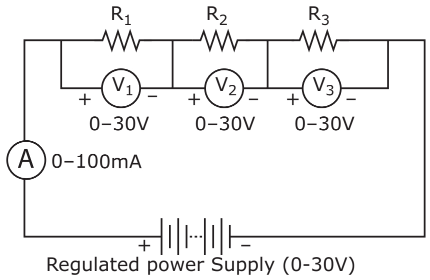
மின்தேக்கி, நிலை உணர்த்தி மற்றும் ஒலிப்பானை சோதித்து அறிதல்.

பிரிவு / செயல்பாட்டின் தலைப்பு	வ. எண்.	கருவிகள் / உபகரணங்களின் பெயர்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள், நிலை உணர்த்தி மற்றும் ஒலிப்பாணை சோதித்தல்	1.	பல அளவைமானி (இலக்கவகை) (ஒப்புமை)	–	1
	2.	சீராக்கப்பட்ட மின்வழங்கி	(0–30) V	1
	3.	மின்னழுத்தமானி	(0–30) V	3
	4.	மின்னோட்டமானி	0–100MA	3
	5.	மின்தடை	மூன்று மாறுபட்ட மதிப்புகளில்	3
	6.	மின்தேக்கி	1000 MF/25V	1
	7.	நிலை உணர்த்தி	12V NC/NO	1
	8.	மின்கடத்தா அடிப்பலகை	800 Pin	1
	9.	நெட்டுளி இணைப்பிகள்	M–M M–F	தலா 2 இணை
	10.	பண்பேற்ற வானொலி	ஒரு நிலையம் கொண்டது	1

செயல்முறை

பிரிவு–1: மின்தடைகளை தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது, மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்பைக் கண்டறிதல்.

சுற்று வரைபடம்



XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 188 12/29/2022 5:06:19 PM

www.tnschoolbooks.in

செயல்முறை

மின்தடைகளின் தொடரிணைப்பு

1. சுற்றில் உள்ளபடி மின்தடைகளை இணைக்கவும்.
2. மின் வழங்கியை இயக்கவும்.
3. மின்தடை ஒவ்வொன்றிலும் (V_1, V_2, V_3) மின்னழுத்தத்தை அளவிடவும்.
4. மொத்த மின்னோட்டத்தை (I) அளவிடவும்.
5. மின்வழங்கியை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு DC மின்னழுத்த அளவுகளை உள்ளீடாக கொடுத்து அளவிடவும்.
6. அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

S. No	Vin (Volts)	V_1 (Volts)	V_2 (Volts)	V_3 (Volts)	V_t (V)
1					
2					
3					
4					
5					

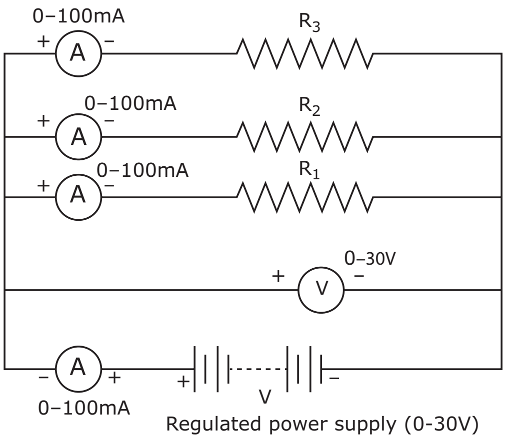
I = ___________mA constant

S.No	Given Resistor	Value in Ohms
1	R_1	
2	R_2	
3	R_3	
Total Resistance		

Total Resistance, R = $R_1 + R_2 + R_3$

R_T = ____

பிரிவு : 2: மின்தடைகளை பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது, மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்பை கண்டறிதல்



செயல்முறை

மின்தடைகளின் பக்க இணைப்பு

1. சுற்றில் உள்ளபடி மின்தடைகளை இணைக்கவும்.
2. மின்வழங்கியின் மூலம் நிலையான DC மின்னழுத்தத்தை சுற்றுக்கு உள்ளீடாக கொடுத்து அளவிடவும்.
3. சுற்றில் உள்ள ஒவ்வொரு மின்தடையினுள் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை (I_1, I_2, I_3) அளவிடவும்.
4. வழங்கு மின்னழுத்தத்தை அளவிடவும்.
5. மின்வழங்கியின் பல்வேறு மின்னழுத்த வரம்புகளை மாற்றி உள்ளீடாக அளித்து சோதித்து அளவிடுதல்
6. அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

S. No	I_{in} (A)	I_1 (DC mA)	I_2 (DC mA)	I_3 (DC mA)	I_{out} (A)
1					
2					
3					
4					
5					

S.No	Given Resistor	Value in Ohms
1	R_1	
2	R_2	
3	R_3	
Total Resistance		

Total Resistance, $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

R_T = ____

பிரிவு : 3

மின்தேக்கி, நிலை உணர்த்தி மற்றும் ஒலிப்பானை சோதித்து அறிதல்

மின்தேக்கி சோதனை

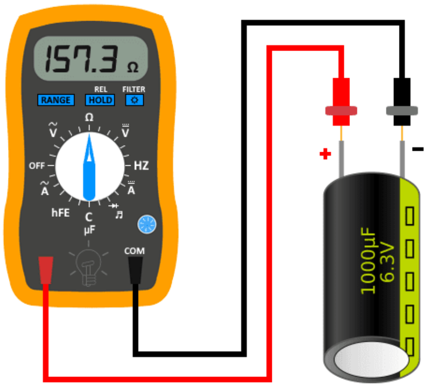
இலக்க வகை பல அளவைமானியை மின்தடை வரம்பில் அமைத்து மின்பளு மின்தேக்கியை சோதிக்கும் முறை.

1. பல அளவைமானியை Ω (1000Ω 1KΩ) வரம்பில் அமைக்கவும்.
2. மின்தேக்கி முழுவதும் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 189 12/29/2022 5:06:21 PM

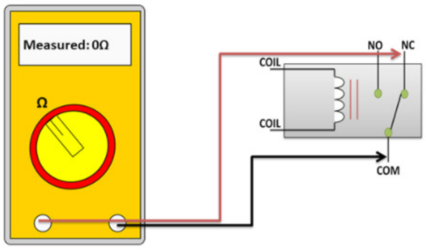
3. பல அளவைமானியின் சோதனை கம்பி முனைகளை மின்தேக்கியின் மின்வாய் (+ to +ve, –ve to –ve) முனைகளில் இணைக்கவும்.
4. பல அளவைமானியின் முகப்பு திரையில் சில விநாடிகள் அளவீடு எண்கள் தோன்றி குறையும். குறித்து கொள்ளவும்.
5. இறுதியில் OL (Open Line) அல்லது ∞ அல்லது 1 (உச்சபட்ச வரம்பு) எனத் தோன்றும். இதைப் போன்றே மேலும் மூன்றிலிருந்து ஐந்து மின்தேக்கிகள் வரை சோதிக்கவும். மேற்கண்ட நிகழ்வுகள் தொடருமானால், மின்தேக்கிகள் நல்ல நிலையில் உள்ளதை அறியலாம்.
6. அளவைமானியின் முகப்புத்திரை '0Ω' எனக் காண்பித்தால் மின்தேக்கி 'குறுக்குச்சுற்று' என்ற பழுது நிலையில் உள்ளது.
7. ∞Ω எனக் காண்பித்தால் "திறந்த சுற்று" பழுதில் உள்ளதை அறியலாம்.

குறிப்பு : துருவம் அற்ற மின்தேக்கிகளை சோதிக்கும் பொழுது பல அளவைமானியின் எந்த சோதனைக் கம்பியைக் கொண்டும் மாற்றி சோதிக்கலாம்.

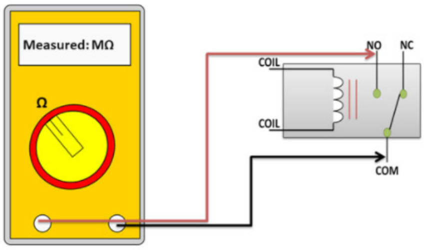


எண்	மின்தேக்கி	மதிப்பு	பல அளவைமானியின் சாவி	முடிவு
1	C =			
2	C =			
3	C =			

நிலை உணர்த்தி சோதித்தில்



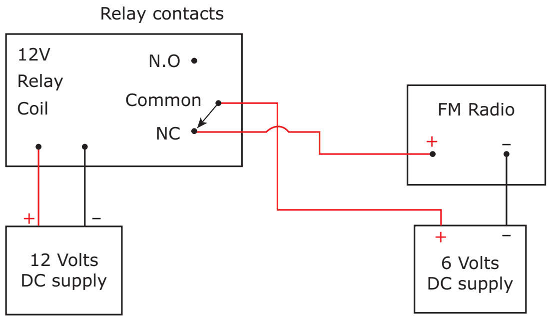
Normally Closed Terminal



Normally Opened Terminal

1. முதலில் பல அளவைமானியை மின்தடை வரம்பில் அமைக்கவும். கருப்பு மற்றும் சிவப்பு சோதனைக் கம்பிகளால் நிலை உணர்த்தியின் முனைகளை தொடவும்.
2. முதல் வகை நிலை உணர்த்தியின் மதிப்பு 30Ω முதல் 150Ω வரை இருத்தல் அவசியம்.
3. இரண்டாம் வகை நிலை உணர்த்தியின் மதிப்பு 300Ω முதல் 900Ω வரை இருத்தல் அவசியம்.
4. மற்றும் மூன்றாம் வகை நிலை உணர்த்தியின் மதிப்பு 20Ω முதல் 450 வரை இருத்தல் அவசியம்.
5. இவை மட்டுமல்லாமல் N/O மற்றும் COM முனைகளை சோதிக்கும் போது 0Ω இருந்தால் சுற்று திறந்த நிலையில் இருப்பதையும், எவ்வித உள்ளீடும் கொடுக்கப்படவில்லை என்பதையும் அறியலாம்.

எண்	நிலை உணர்த்தி	மதிப்பு	பல அளவைமானியின் சாவி	முடிவு
1	N/O			
2	N/C			



செயல்முறை

1. நிலை உணர்த்தியை 12V DC மின்னழுத்தத்தில் இணைக்கவும்.
2. பண்பலை வானொலியின் மின்வழங்கி நேர்முனையை (+ve), நிலை உணர்த்தியின் N/C முனையில் இணைக்கவும்.
3. 12V DC மின்னழுத்தம் கொடுத்தவுடன் நிலை உணர்த்தியின் சுருள் மின்காந்த தன்மையைப்

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 190 12/29/2022 5:06:22 PM

www.tnschoolbooks.in

பெறும். இதன் காரணமாக அருகில் உள்ள சிறிய உலோகத் துண்டை 'கிளிக்' என்ற ஒலியுடன் ஈர்க்கும்.

4. இதன் மூலம் நிலை உணர்த்தியின் N/C முனை இயங்கு நிலையில் உள்ளதை அறியலாம்.

5. தற்போது நிலை உணர்த்தியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள, பண்பலை வாங்கி இயங்கும்.

ஒலிப்பானைச் சோதித்தல்

செயல்முறை

1. ஒலிப்பானின் மின்னெதிர்ப்பு குணத்தின் அளவை கண்டறிய, அதன் பின்புறத்தில் உள்ள காந்தத்தின் மீது ஒட்டப்பட்டு இருக்கும் வில்லையை கவனிக்கவும். இது பொதுவாக 2Ω, 4Ω, 8Ω மற்றும் 16Ω அளவில் இருக்கும்.

2. ஒலிப்பானின் முனைகளை பல அளவைமானியின் சோதனைக் கம்பிகளால் தொடவும். அளவியின் முகப்பில், ஒலிப்பானின் மின்னெதிர்ப்பு தன்மைக்கேற்ப அளவீடுகளை காணலாம்.

3. 4Ω மின்னெதிர்ப்பு குணம் கொண்ட ஒலிப்பானை பல அளவைமானியால் சோதிக்கும் போது 2Ω முதல் 3.6Ω வரை காண்பிக்கும்.

4. 8Ω மின்னெதிர்ப்பு குணம் கொண்ட ஒலிப்பானை சோதிக்கும் போது 4.8Ω முதல் 8Ω வரை காண்பிக்கும்.

5. 16Ω மின்னெதிர்ப்பு குணம் கொண்ட ஒலிப்பானை சோதிக்கும் போது 10Ω முதல் 16Ω வரை காண்பிக்கும்.

6. சில வகைகளில் 8Ω–க்கும் குறைவாக காண்பித்தாலும் ஒலிப்பான் நல்ல நிலையில் இருப்பதாகவே கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில் "நேர்திசை மின்னோட்ட மின்தடை or DCR" காரணமாக ஒலிப்பானின் மின்னெதிர்ப்பு குணம் அகண்ட ஏற்றத்தாழ்வை பெற்றிருக்கக் கூடும்.

7. அளவிடும் போது மிகக் குறைந்த மின்தடை மதிப்பை காண்பித்தால், குரல் சுருள் "உட்புற குறுக்குச்சுற்று" பழுதாகியுள்ளது என்பதை அறியலாம்.

8. ∞, Ω அல்லது உச்சபட்ச வரம்பை காண்பித்தால் "திறந்த நிலைப் பழுது" ஆகியிருக்கும் என்பதை அறியலாம்.

எண்	ஓம்	மதிப்பு	பல அளவைமானியின் சாவி	முடிவு
1	2Ω			
2	4Ω			
3	8Ω			
4	16Ω			

குறிப்பு

திறன் கூட்டு ஒலிப்பெருக்கி (Woofer) அல்லது உயர் அலைவெண் ஒலிப்பெருக்கி (Tweeter)யினை சோதிக்கும் போது, அவற்றின் நேர் மற்றும் எதிர் முனைகளில் பல அளவைமானியின் சோதனைக் கம்பிகளை, அதற்கேற்ப +ve, –ve முனைகளால் தொட்டு சோதிக்கவும். சோதிக்கும் பொழுது சிறிதளவு ஒலி ஏற்படுமாயின் நல்ல நிலையில் உள்ளதை அறியலாம். பொது வகை ஒலிப்பான்களை சோதிக்கும் போது சோதனைக் கம்பியின் முனைகளை கருத்தில் கொள்ள வேண்டியதில்லை.

முடிவு

இவ்வாறாக, செயல்திறன் அற்ற உறுப்புகளை சோதிக்கும் முறை பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 191 12/29/2022 5:06:22 PM

www.tnschoolbooks.in

டையோடுகள் மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களைச் சோதித்தல்

4

நோக்கம் :

டையோடுகள் மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களைச் சோதித்தல்

செயல் வழி வரைபடம்:

பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி டையோடை சோதித்தல்

↓

முன்னோக்குச் சார்பு & பின்னோக்குச் சார்பு

↓

பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி டிரான்சிஸ்டரைச் சோதித்தல்

தேவையான பொருட்கள்

வ. எண்	பொருள்/ உபகரணங்களின் பெயர்	வரம்பு/ மதிப்பு	எண்ணிக்கை
1.	ஒப்புமை பல அளவைமானி (Analog multimeter)	--	1
2.	டையோடு	IN 4007	1
3.	ஜீனர் டையோடு	6V or 12 V	1
4.	டிரான்சிஸ்டர்	BC 548 (NPN)	1
5	டிரான்சிஸ்டர்	BC 558 (PNP)	1

டையோடைச் சோதித்தல் – செய்முறை:

ஒப்புமை பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி, டையோடுகளைச் சோதித்தல்

முன்னோக்குச் சார்பு

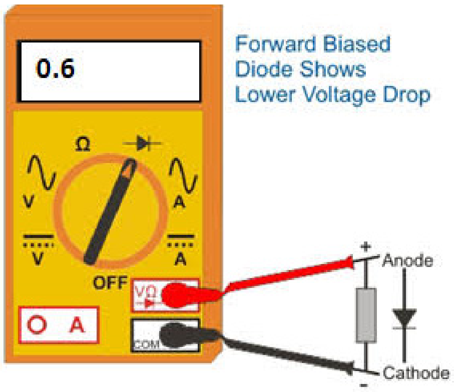
1. பல அளவைமானியின் சிவப்புச் சோதனைக்கம்பியை ஓம் அளவிலும், கருப்புச் சோதனைக் கம்பியைப் பொது நிலையிலும் இணைக்கவும்.
2. ஓம் வரம்பில் X1 நிலையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். பின்பு, மானியின் குறிமுள்ளை 0 Ω க்கு சரி செய்யவும்.
3. டையோடின் ஆனோடினை கருப்பு சோதனைக் கம்பியுடனும், கேத்தோடை சிவப்பு சோதனைக் கம்பியுடனும் இணைக்கவும்.
4. அளவைமானியில் சுமார் 7 Ω காண்பித்தால், டையோடு நன்றாக உள்ளது எனலாம். இது முன்னோக்குச் சார்புச் சோதனை ஆகும்.
5. அளவைமானியில் அளவீடு (Reading) 0 Ω காண்பித்தால், டையோடு குறுக்குச் சுற்று ஆகிவிட்டது எனலாம்.
6. அளவைமானியில், அளவீடு ∞ Ω காண்பித்தால், அதாவது கருவியின் முள் நகரவில்லை எனில், டையோடு திறந்த நிலையில் உள்ளது (Open) என அளவைமானியில் அளவீடு 7 Ω ற்கு மேல் அதாவது 100 Ω அல்லது 5 kΩ காண்பித்தால், டையோடின் முன்னோக்குச் சார்பு மின்தடை அதிகரித்து விட்டது எனலாம்.

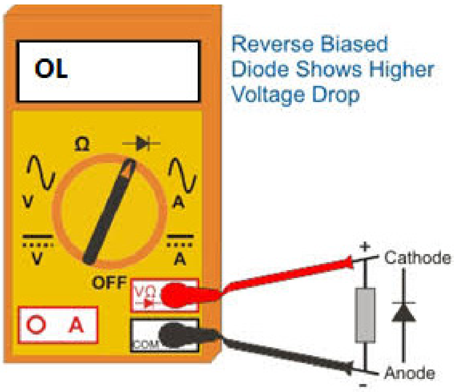
பின்னோக்குச் சார்பு

1. ஆனோடை சிவப்புச் சோதனைக் கம்பியுடனும், கேத்தோடை கருப்புச் சோதனைக் கம்பியுடனும் இணைக்க வேண்டும்.
2. கருவியில் அளவீடு ∞ Ω காண்பித்தால், டையோடு நன்றாக உள்ளது எனலாம். இது பின்னோக்குச் சார்புச் சோதனை எனப்படுகிறது.
3. கருவியில் அளவீடு 0 Ω காண்பித்தால், டையோடு குறுக்குச் சுற்றாகி உள்ளது எனலாம்.
4. கருவியில் ஏதேனும் ஓம் மதிப்பினைக் காண்பித்தால், டையோடு கசிவாகி விட்டது எனலாம்.
5. டையோடு/ஜீனர் டையோடு சோதித்தல் – அட்டவணை

(ஒவ்வொரு டையோடையும் சோதித்து, தனித்தனி அட்டவணை வரைதல் வேண்டும்.)

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 192 12/29/2022 5:06:22 PM





வ. எண்	சோதனை	தேர்ந்தெடுக்கும் சாவியின் நிலை	ஆனோடு	கேத்தோடு	கருவியின் அளவீடு	முடிவு
1	முன்னோக்குச் சார்புச் சோதனை	X 1	கருப்புச் சோதனைக் கம்பி	சிவப்புச் சோதனைக் கம்பி		
2	பின்னோக்குச் சார்புச் சோதனை	X1 முதல் X 1 KΩ வரை	சிவப்புச் சோதனைக் கம்பி	கருப்புச் சோதனைக் கம்பி		
				இறுதிச் சோதனை முடிவு :		

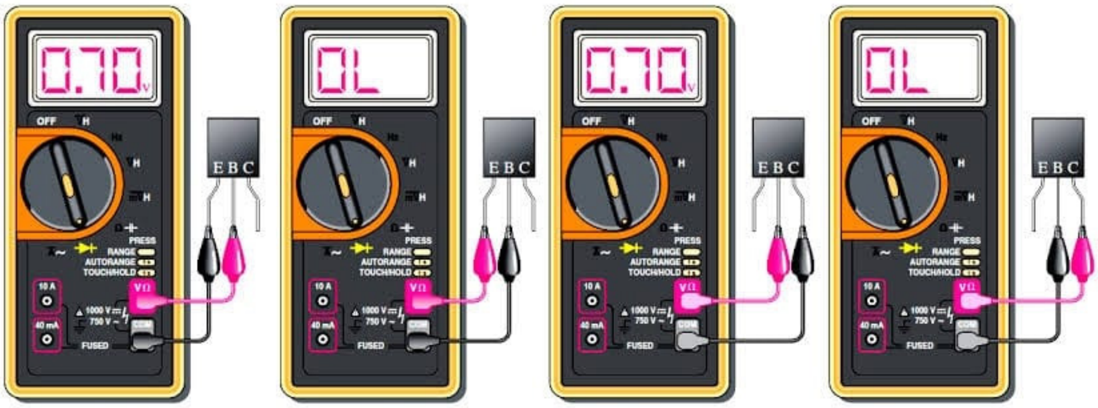
டிரான்சிஸ்டரைச் சோதித்தல்– செய்முறை

ஒரு NPN டிரான்சிஸ்டரை எடுத்துக் கொள்ளவும்.

1. அளவைமானியை முதலில் X I ஓம் நிலையில் வைத்துக்கொண்டு, அளவைமானியை 'O' ஓம்ஸிற்கு சரி செய்ய வேண்டும். கருப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை டிரான்சிஸ்டரின் அடிவாய் முனையுடனும், சிவப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை உமிழ்ப்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியில் அளவானது சுமார் 7Ω காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
2. கருப்புநிறச்சோதிக்கும்கம்பியைடிரான்சிஸ்டரின் அடிவாய் முனையுடனும், சிவப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை, ஏற்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியில் அளவானது சுமார் 7 Ω காண்பித்தால் அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
3. இப்பொழுது அளவைமானியை X 1 K Ω நிலையில் வைத்துக் கொண்டு 'O' ஓம்ஸிற்கு சரி செய்ய வேண்டும்.
4. சிவப்புநிறச் சோதிக்கும் கம்பியை அடிவாய் முனையுடனும், கருப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை ஏற்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியின் முள் நகராமல் ∞ Ω காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
5. சிவப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை அடிவாய் முனையுடனும், கருப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை உமிழ்ப்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியின் முள் நகராமல் ∞ Ω காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
6. சிவப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை ஏற்பான் முனையுடனும், கருப்பு நிற சோதிக்கும் கம்பியை உமிழ்ப்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியின் முள் நகராமல் ∞ Ω காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
7. கருப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை ஏற்பான் முனையுடனும், சிவப்பு நிறச் சோதிக்கும் கம்பியை உமிழ்ப்பான் முனையுடனும் இணைக்கவும். அளவைமானியின் முள் நகராமல் ∞ Ω காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டர் நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.
8. சோதனை எண் – 3 முதல் 6 வரையில், அளவைமானியின் முள் 'O' ஓம் காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டரில் குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது என அறியலாம்.
9. சோதனை எண் – 3 முதல் 6 வரையில், அளவைமானியின் முள் சில ஓம் அளவுகளைக் (சுமார் 100 Ω அல்லது 2 K Ω) காண்பித்தால், அந்த டிரான்சிஸ்டரில் கசிவு ஏற்பட்டுள்ளது என அறியலாம்.
10. PNP டிரான்சிஸ்டரை சோதனை செய்யும் போது அளவைமானியின் சோதிக்கும் கம்பியின் முனைகளை மாற்றிச் சோதிக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 193 12/29/2022 5:06:22 PM

www.tnschoolbooks.in



(a) Forward-bias test of the BE junction (b) Reverse-bias test of the BE junction (c) Forward-bias test of the BC junction (d) Reverse-bias test of the BC junction

அட்டவணை – NPN – டிரான்சிஸ்டர்– ஒப்புமைவகை பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி (NPN – BC 548)

வ.எ	தேர்ந்தெடுக்கும் சாவியின் நிலை	E	B	C	அளவீடு	முடிவு
1	X 1	-ve முனை	+ve முனை	----		
2	X 1	----	+ve முனை	-ve முனை		
3	X 1 K	+ve முனை	-ve முனை	----		
4	X 1 K	----	-ve முனை	+ve முனை		
5	X 1 K	-ve முனை	----	+ve முனை		
6	X 1 K	+ve முனை	----	-ve முனை		
				இறுதிச் சோதனை முடிவு		

அட்டவணை – (PNP)– டிரான்சிஸ்டர்– ஒப்புமைவகை பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி.. (PNP – BC 558)

வ.எ	தேர்ந்தெடுக்கும் சாவியின் நிலை	E	B	C	அளவீடு	முடிவு
1	X 1	+ve முனை	-ve முனை	----		
2	X 1	----	-ve முனை	+ve முனை		
3	X 1 K	-ve முனை	+ve முனை	----		
4	X 1 K	----	+ve முனை	-ve முனை		
5	X 1 K	-ve முனை	----	+ve முனை		
6	X 1 K	+ve முனை	----	-ve முனை		
				இறுதிச் சோதனை முடிவு		

முடிவு:

இதன் மூலம், ஒரு குறைகடத்தி டையோடு ஜீனர் டையோடு மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களைச் சோதிக்கும் முறையைத் தெரிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 194 12/29/2022 5:06:22 PM

5 பற்றவைப்பு மற்றும் பற்றவைப்பு நீக்கத்திற்கான பயிற்சி

நோக்கம் :

1. மின்னணு உறுப்புகளை அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையில் (PCB) பொருத்தும் பயிற்சி மேற்கொள்ளல்.
2. பற்றவைப்பு நீக்கும் உறிஞ்சுக்குழாய் மற்றும் கம்பித்திரி (Wick) பயன்படுத்தி பற்றவைப்பு நீக்கும் முறையை அறிந்து கொள்ளல்

செயல் வழி வரைபடம்:

பணிபுரியும் பகுதியை தயார் செய்து பற்றவைப்பு கருவியை சூடேற்றவும்.

↓

கம்பிகளை பற்றவைத்து பயிற்சி செய்தல்.

↓

மின்னணு உறுப்புகளை பற்ற வைத்து பயிற்சி செய்தல்.

↓

பற்றவைப்பு செய்யும் போது இணைப்பைத் கொடுத்து ஏற்கனவே உள்ள ஈயத்தை வெட்டி விடவும்.

↓

மின்சுற்று பலகையில் இணைக்க கூடுதல் மின்னணு உறுப்புகள் உள்ளதா?

ஆம் → கம்பிகளை பற்றவைத்து பயிற்சி செய்தல்.

இல்லை ↓

பற்றவைப்பு கருவியின் மின் இணைப்பை நீக்கி குளிர வைக்கவும்.

↓

பணிபுரியும் பகுதியை சுத்தம் செய்யவும்.

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் :

- பற்றவைப்பு கருவியின் சாவியை இயக்கி (switch on) சூடாகும் வரை சில நிமிடங்கள் காத்திருக்கவும்.
- பயன்படுத்தும் நேரம் தவிர்த்து பிற நேரங்களில் பற்றவைப்பு கருவியை அதன் தாங்கியிலேயே பொருத்தி வைக்கவும்.
- பற்றவைப்பு முனையை சுத்தப்படுத்த, சிறிய அளவு ஈரமான பஞ்சை பயன்படுத்தவும்.
- பற்றவைப்பு முனையினால் ஈயத்தை தொடும் போது, அது உருகுமானால் கருவி போதுமான வெப்பத்தை அடைந்துவிட்டது என அறியலாம்.
- பற்றவைப்பு முனையை தொடக் கூடாது, ஏனெனில் அது 400°F (180°C) வரை வெப்பமடையும்.
- பற்றவைப்பின் போது வெளிவரும் புகையை சுவாசித்தல் கூடாது.
- பற்றவைப்பு பணி முடிந்த பிறகு கைகளை நன்கு கழுவிக் கொள்ளவும், ஏனெனில் பற்றவைப்பு உபகரணங்களில் சில தீங்கு விளைவிக்கும் இரசாயனப் பொருட்கள் கலந்திருக்கும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 195 12/29/2022 5:06:23 PM

தேவையான கருவிகளும், சாதனங்களும்:

செயல் தலைப்பு	எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	எண்ணிக்கை
பற்ற வைப்பு	1	பற்றவைப்புக் கருவி	25 வாட்ஸ்	1
	2	புள்ளி பலகை (Dot Board)	4" X 4"	1
	3	குழு பலகை (Leg Strip Board)	4" X 4"	1
	4	மின்னணு உறுப்புகள்	–	தேவையான அளவிற்கு
	5	பற்றவைப்பு ஈயம்	0.5m	–
	6	பற்றவைப்பு பசை	1 சிறிய பெட்டி	–
	7	செருகு கம்பி (hookup wire)	–	1
	8	நீண்ட மூக்கு குறடு (Long nose plier)	–	1
	9	மூக்கு குறடு (Nose Plier)	–	1
	10	ஐசோப்ரோபைல் எரிசாராயம் (TPA)	–	தேவையான அளவு
பற்றவைப்பு நீக்குதல்	11.	பற்றவைப்பு நீக்கும் உறிஞ்சு குழாய்	–	1
	12.	பற்றவைப்பு நீக்கும் கம்பித்திரி	–	1

செயல்முறை : கம்பிகளை பயன்படுத்தி பற்றவைப்பு பயிற்சி :

பிரிவு 1 : கருவியை தயார் செய்தல்.

1. பற்றவைப்பு கருவியை இயக்கவும்.
2. பற்றவைப்பு கருவியின் முனை முழுவதும் ஈயத்தால் பூசவும்.
3. முனை முழுவதும் பூசப்பட்ட பிறகு, எந்த வித கூடுதல் பசையும் இல்லாதவாறு ஈரமான பஞ்சினால் நன்கு துடைத்து விடவும்.
4. கம்பியின் இரு முனைகளிலும் உள்ள காப்பிடப்பட்ட உறைகளை தேவையான அளவிற்கு நீக்கவும்.
5. தாமிர கம்பி மீது பற்றவைப்பு பசையைத் தடவவும்.
6. சுடேற்றப்பட்ட பற்றவைப்பு கருவி முனையை, கம்பியின் ஒரு முனையில் ஈயத்துடன் தொட்டு 3–4 வினாடிகள் வைத்திருக்கவும்.
7. கம்பி முனை முழுமையாக ஈயத்தால் பூசப்பட்ட உடன், அதன் மறுமுனையை படிநிலை 4,5,6 பின்பற்றி பூசவும்.
8. ஈயம் பூசப்பட்ட இரண்டு கம்பி முனைகளையும் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக வைத்து பற்றவைப்பு முனையால் தொடவும்.
9. பற்றவைப்பு முனையை நீக்கி ஈயத்தை உலர விடவும்.

செயல்முறை : பற்றவைப்பு பயிற்சி :

பிரிவு 1 : மின்னணு உறுப்புகளையும், பலகையின் மேற்பரப்பையும் தயார் செய்தல்.

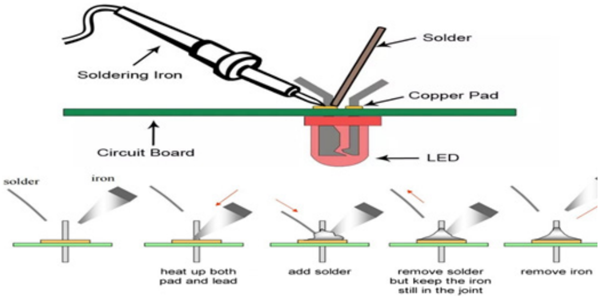
1. அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையில் உள்ள தாமிர பட்டை உறுப்பிலுள்ள கம்பிகளின் பாதுகாப்பு பூச்சை நீக்கவும்.
2. பலகையில் உள்ள துளைகளில் மின்னணு உறுப்புகளைப் பொருத்தவும்.
3. தாமிர பட்டை, மின்னணு உறுப்பின் முனை மற்றும் ஈயம் ஆகியவற்றை பற்றவைப்பு முனையால் தொடவும்.
4. போதுமான வெப்பத்தை தாமிரை பட்டை மற்றும் ஈயத்திற்கு தருவதை உறுதி செய்து, பற்றவைப்பு கருவியை 3–4 வினாடிகள் அதே இடத்தில் வைத்திருக்கவும்.
5. பற்றவைப்புக் கருவியை நீக்கி, ஈயம் திடநிலை அடையும் வரை காத்திருக்கவும்.

பிரிவு 2 : இணைந்த பகுதியை ஆய்வு செய்து, சுத்தப்படுத்துதல்.

1. பற்றவைக்கப்பட்ட இணைப்புகள், பட்டைகளில் குறுக்குச் சுற்று மற்றும் மோசமான ஈயப்பற்று ஆகியவற்றை சோதிக்கவும்.
2. பற்றவைக்கப்பட்ட இணைப்பின் தேவையற்ற மேற்பகுதியை துண்டிக்கவும். குறடைப் பயன்படுத்தி கம்பியை சீரமைக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 196 12/29/2022 5:06:23 PM

3. ஐசோபிரோபைல் எரிச்சாராயத்தைப் பயன்படுத்தி தேவையற்ற பசையை (Flux) பலகையில் இருந்து சுத்தப்படுத்தவும்.



செயல்முறை : பற்றவைப்பு நீக்கும் தொழில்நுட்பம்

பிரிவு 1 : உறிஞ்சுகுழாயை பயன்படுத்தி பற்றவைப்பை நீக்குதல்.

1. பற்றவைப்பு நீக்கம் செய்வதற்கு முன் சில முறை உறிஞ்சுகுழாய் காற்றை அகற்றவும், செயல்படுத்தவும் மற்றும் தயார் செய்யவும்.
2. உறிஞ்சு குழாயை உறுதியாக உங்கள் கைகளால் அழுத்தவும்.
3. உறிஞ்சு குழாயின் அழுத்தியை பூட்டும் (lock) வரை அழுத்தவும்.
4. உறிஞ்சு குழாய் செயல் பட பின்பக்க பொத்தானை கீழ்நோக்கி அழுத்துவதன் மூலம், சுருள்வில் செயல்பட்டு பளுவூட்டப்பட்ட உந்து தண்டை முனை உருகிய ஈயத்தின் அருகில் நிலை நிறுத்தவும்.
5. விடுவிப்பு பொத்தானை அழுத்தும்போது உந்து தண்டு விடுவிக்கப்பட்டு, உறிஞ்சுகுழாயின் முனையிலுள்ள ஈயம் உறிஞ்சப்படுகிறது.
6. உறிஞ்சிய ஈயத்தை வெளியேற்ற மீண்டும் உறிஞ்சு குழாயினை ஒரு முறை இயக்கவும்.
7. பற்றவைப்பு கருவியின் முனையில் ஈயத்தை சேர்த்து பின்னர் பலகையின் இணைப்பில் திரவ நிலை ஏற்படும் வரை சூடேற்றவும்.
8. உறிஞ்சு குழாயின் முனையை உருகிய நிலையிலுள்ள ஈயத்திற்கு மிக அருகில் நிலை நிறுத்தவும்.
9. உறிஞ்சுக் குழாயை செயல்படுத்த அருகிலுள்ள பொத்தானை அழுத்தவும்.
10. இணைப்பிலுள்ள பற்றவைப்பை சுத்தப்படுத்தும் வரை மீண்டும் உறிஞ்சுகுழாயை இயக்கவும்.

பிரிவு 2 : கம்பித்திரியை (wick) பயன்படுத்தி பற்றவைப்பை நீக்குதல்.

1. பற்றவைப்பு நீக்கப்பட வேண்டிய இடத்தின் மீது கம்பித்திரியை வைக்கவும். பின்னர் அதன் மீது பற்ற வைப்பு கருவியின் முனையை வைத்து ஈயத்தை உறிஞ்சவும்.
2. ஈயம் உறிஞ்சப்பட்டவுடன் பற்றவைப்பு நீக்க கம்பித்திரியை நீக்கவும்.
3. வெட்டு கருவியை கொண்டு பயன்படுத்தப்பட்ட கம்பித்திரியை துண்டிக்கவும்.
4. பற்றவைப்பு ஈயத்தை முழுவதுமாக நீக்கும் வரை மேற்கண்ட படிநிலைகளை திரும்ப செய்யவும்.

முடிவுரை:

பற்றவைப்பு மற்றும் பற்றவைப்பு நீக்க முறைகள் தெளிவாக அறிந்து கொள்ளப்பட்டது.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 197 12/29/2022 5:06:23 PM

6

6 V நேர் மின்னோட்ட மின்வழங்கியை அமைத்தல் (பாலவகை திருத்தி)

நோக்கம்

ஒரு 6 V DC மின்வழங்கி (பாலவகை திருத்தி) சுற்றினை அமைத்து, அதன் உள்ளீடு மாறுதிசை (AC) மின்னழுத்தம் மற்றும் வெளியீடு நேர்திசை (DC) மின்னழுத்தம் அளத்தல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

AC உள்ளீடு மின்னழுத்தத்தை அளத்தல்

↓

DC வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை அளத்தல்

தேவையான கருவிகள் மற்றும் சாதனங்கள்

செயல்பாடு தலைப்பு	எண்.	பொருள் / உபகரணங்கள் பெயர்	வரம்பு / மதிப்பு	எண்ணிக்கை
பாலவகைத் திருத்தி அமைத்தல்	1.	டையோடு	IN 4007	4
	2.	தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி (பல மின் இணைப்பு)	(1–5v–12v) 500 MA	1
	3.	மின்தடை	100Ω / W	1
	4.	பசை மின்தேக்கி	1000 μf / 25V	2
	5.	மின்கடத்தா அடிப்பலகை (Bread board)	800 Pins	1
	6.	பல அளவைமானி	–	1
	7.	மின் வழங்கு வடம் (Mains Cord)	3 Pins	1

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

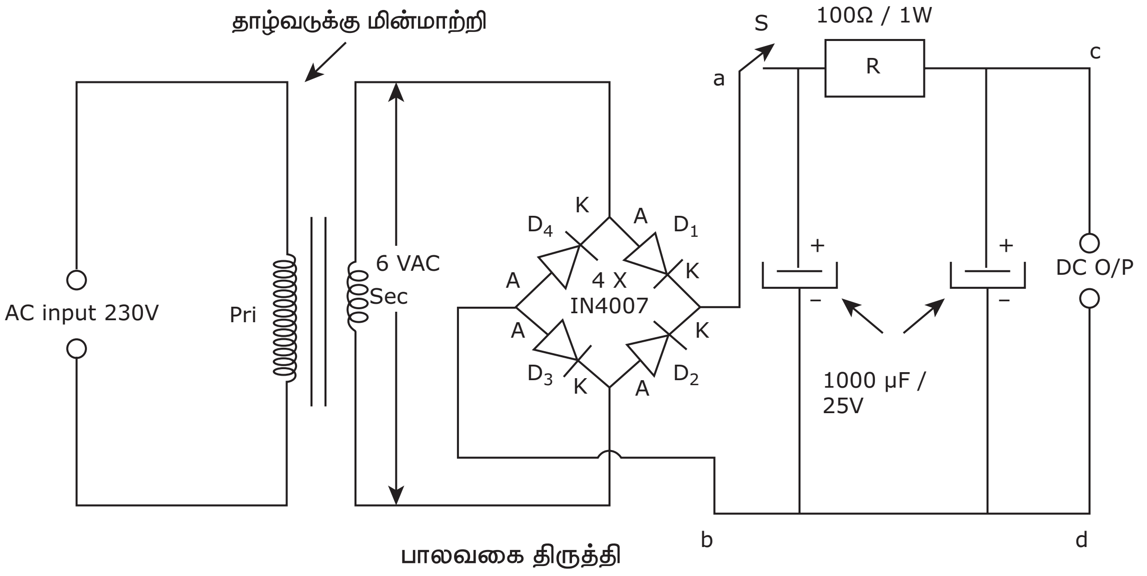
1. டையோடுகள் சுற்றில் உள்ளபடி இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை சரிபார்க்கவும்.
2. மின்மாற்றியின் மின்முனை கம்பிகள் நன்கு இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
3. தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றியை பயன்படுத்தவும். (1.5V – 12V)

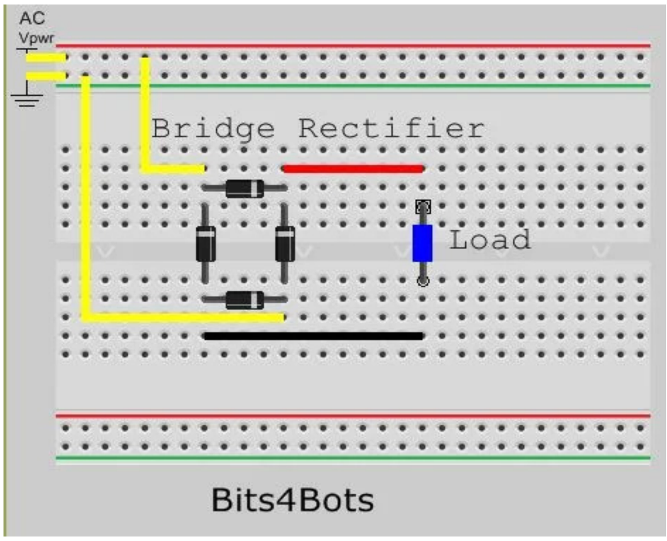
செய்முறை

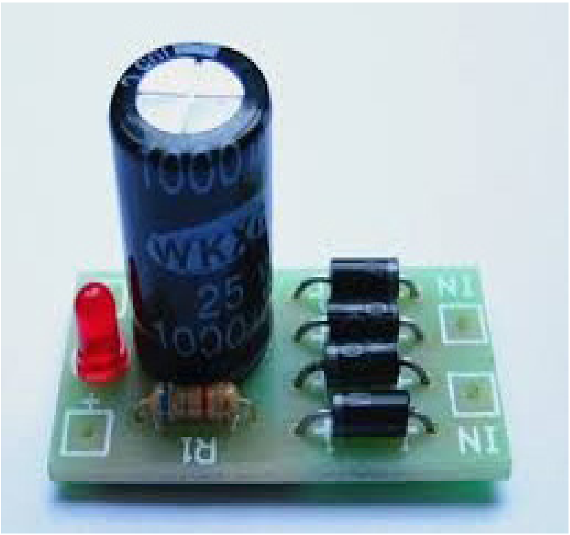
1. மின்சுற்றில் உள்ளவாறு ஒரு பாலவகை மின்திருத்திச் சுற்றை அமைக்கவும்.
2. மின் மாற்றியின் முதன்மைச் சுருளை மின்வழங்கு வடத்துடன் இணைக்கவும்.
3. துணைச் சுருளை சுற்றின் உள்ளீடு முனையுடன் இணைக்கவும்.
4. மின்வழங்கி சாவியை இயக்கவும் (ON).
5. பல அளவைமானியைப் பயன்படுத்தி, முதன்மைச் சுருளில் மாறுதிசை (AC) மின்னழுத்தத்தை அளக்கவும்.
6. துணைச் சுருளில் மாறுதிசை (AC) மின்னழுத்தத்தை அளந்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.
7. உள்ளீடு சுற்றில் துணைச் சுருளின் மின் முனையங்களை மாற்றுவதன் மூலம் பல வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்களை அளந்து அட்டவணைப்படுத்தலாம்.
8. மின்வழங்கி சாவியின் இயக்கத்தை நிறுத்தவும் (OFF).
9. மின் பொருத்துவாயிலிருந்து மின்வழங்கு வடத்தை நீக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 198 12/29/2022 5:06:23 PM

Circuit Diagram:







குறிப்பு

பளுவாக(Load) கீழ்க்கண்ட உறுப்புகளை இணைத்து பரிசோதிக்கலாம்.

1. 3W high power LED
2. 6V DC மின் இயக்கி
3. 12V DC மின் விலக்கு

வ. எண்.	AC உள்ளீடு மின்னழுத்தம்	DC வெளியீடு மின்னழுத்தம்	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

முடிவுரை

ஒரு பால வகைத் திருத்தி சுற்றினை அமைத்து, அதன் பல்வேறு உள்ளீட்டு மற்றும் வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்களை அளப்பது பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 199 12/29/2022 5:06:23 PM

7 ஜீனர் டையோடு பயன்படுத்தி மின்னழுத்த சீராக்கி அமைத்தல்

நோக்கம் :–

ஜீனர் டையோடு பயன்படுத்தி மின்னழுத்தச் சீராக்கிகளை அமைத்தல்

செயல் வழி வரைபடம்:

ஜீனர் டையோடு மின்சுற்று இணைப்பு

தேவையான பொருட்கள்:

வ.எண்	உபகரணங்கள்/ பொருள் பெயர்	வரம்பு/மதிப்பு	எண்ணிக்கை
1.	சீராக்கப்பட்ட மின்வழங்கி	0–30V DC	1
2	ஜீனர் டையோடு	IN4739A (9V)	1
3.	மின்தடை	1 KΩ	1
4.	பளு மின்தடை	47 KΩ	1
5.	பல அளவைமானி		1
6.	மின்கடத்தா அடிப்பலகை (Bread board)	-----	1

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

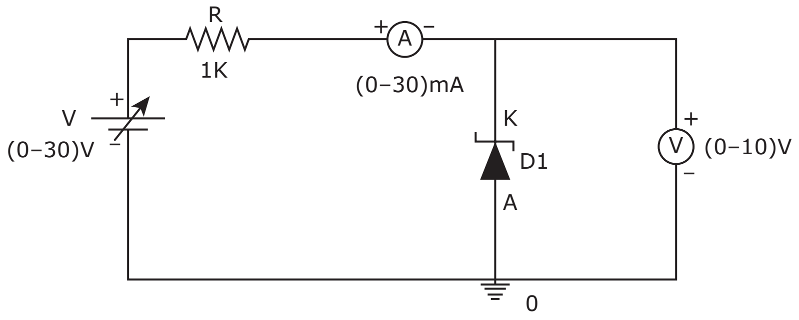
1. ஜீனர் டையோடின் முனைகளை சரியாக அடையாளம் காண வேண்டும்.
2. மின்சுற்று இணைப்பு சரியாக உள்ளதா என்பதை சரிபார்த்த பிறகே, மின் வழங்கி சாவியை இயக்க வேண்டும்.
3. மின்வழங்கியின் மின்னழுத்த மதிப்பானது, சோதனை தொடங்குவதற்கு முன் சுழியாக (மின்னிறக்கம்) இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
4. பயன்படுத்தப்படும் மின்னழுத்த மதிப்பு மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்புகள் டையோடின் இயங்கு நிலையை விட அதிகமாக இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்.
5. முனைகளை இணைக்கும் போது, தளர்வான இணைப்பில் இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

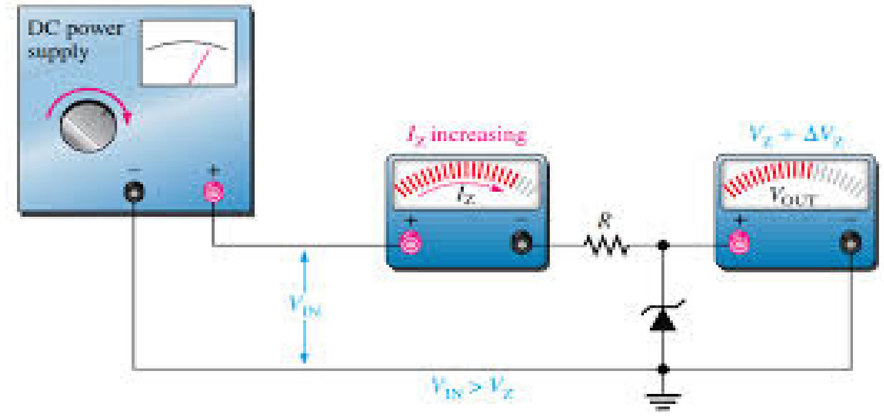
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 200 12/29/2022 5:06:23 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை

சுற்று வரைபடம்:





1. மின்சுற்று வரைபடத்தில் உள்ளவாறு கொடுக்கப்பட்ட மின் உறுப்புகளை இணைக்கவும்.
2. மின்சுற்றில் சீராக்கப்பட்ட மின்வழங்கியின் முனைகள் சரியாக உள்ளவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யவும்.
3. பல அளவைமானியின் சோதனைக் கம்பிகளை, சுற்றில் சரியான இடத்தில் அமைத்து சோதிக்கவும்.
4. உள்ளீடு வழங்கு மின்னழுத்தத்தை பல்வேறு மதிப்புகளில் மாற்றி, அளவிட்டு சீராக்கப்பட்ட அட்டவணைபடுத்தவும் வெளியீடு மின்னழுத்தத்தையும் அளந்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

அட்டவணை

வ.எண்	உள்ளீடு மின்னழுத்தம்	சீராக்கப்பட்ட வெளியீட்டு மின்னழுத்தம்
1		
2		
3		
4		
5		

முடிவு

ஜீனர் டையோடு பயன்படுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த சீராக்கிகள் கட்டமைத்து, அவற்றின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு மின்னழுத்தங்கள் அளந்து அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டன.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 201 12/29/2022 5:06:23 PM

8

மேசைக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தல்

நோக்கம் :

மேசைக்கணினியை ஒருங்கமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடிக்கும் படிப்படியான வழிமுறைகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

மேசைக்கணினியை ஒருங்கு பிரித்தல்

↓

மேசைக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல்

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. கணினியை ஒருங்கு பிரித்தலுக்கு முன்பாக அனைத்து மின் இணைப்புகளையும் துண்டிக்கவும்.
2. சில உறுப்புகள் மின் இணைப்பை துண்டித்த பின்னும் மின்னேற்றத்துடனேயே இருக்கும். சில நேரங்களில் தாமாகவே மின்னிறக்கம் ஆக அனுமதிக்கும்.
3. மின் வழங்கி மற்றும் திரையகம் போன்ற பகுதிகளை தனித்தனியாக ஒருங்கு பிரித்தல் செய்தல் கூடாது.
4. கணினியின் மேலுறைப்பெட்டியில் கூர்மையான முனைகள் இருக்க வாய்ப்பு உள்ளதால், அவற்றை எச்சரிக்கையாக கையாள வேண்டும். அவை உடலில் காயங்களை ஏற்படுத்தலாம்.

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உறுப்புகளின் பெயர்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
மேசைக் கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தல்	1.	மேசைக்கணினி (CPU)	ஏதாவது ஓர் கட்டமைவு	1
	2.	திரையகம்	LCD	1
	3.	விசைப்பலகை	101 விசைகள்	1
	4.	சுட்டி	–	1
	5.	ஒலிப்பான்கள்	–	1
	6.	கைக்கருவிகள்	–	1 தொகுப்பு
	7.	ஆய்வு கருவிகள்	–	1 தொகுப்பு
	8.	நிலைமின் தடுப்பு மின்னிறக்க கருவிப்பெட்டி	–	1
	9.	சுத்தம் செய்யும் கருவி	–	1

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 202 12/29/2022 5:06:23 PM

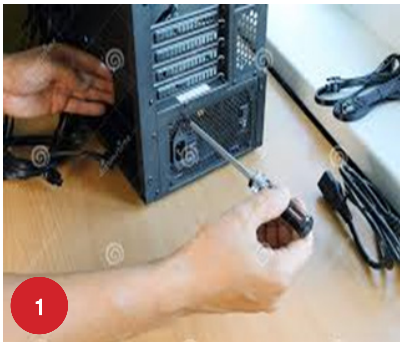
செயல்முறை :

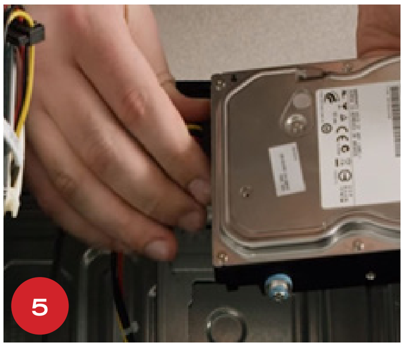
பிரிவு 1: ஒருங்கு பிரித்தல் மேசைக்கணினி

1. கணினியின் இயக்கத்தை நிறுத்தி மின் இணைப்பைத் துண்டிக்கவும்.
2. கணினியில் விசைப்பலகை, சுட்டி, திரையகம், ஒலிப்பான்கள் வெளிப்புற மற்றும் வன்வட்டு இயக்கிகள் போன்ற மற்ற பிற உறுப்புகள் இணைக்கப்பட்டு இருந்தால் அவற்றையும் இணைப்பிலிருந்து நீக்கவும்.
3. குறைந்தது ஒரு பக்க உறையையாவது (பொதுவாக வலது பக்க உறை) நீக்கவும்.
4. அனைத்து இணைப்பிகளையும் நீக்கவும், மேலும் அட்டைப்படிப்பான் (Card Reader), அக DVD இயக்கியையும் நீக்கவும். பொதுவாக இவை திருகின் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
5. தனித்த மின் விசிறிகளை நீக்கவும். அதில் படிந்துள்ள தூசியை சுத்தம் செய்யவும்.
6. வன்வட்டு இயக்கி போன்ற சேமிப்பகம் மற்றும் வடங்களை நீக்கவும்.
7. அழுத்தி தள்ளுதல் முறையில் RAM நினைவகத் தொகுப்பை வெளிக்கொணரலாம்.
8. மின் வழங்கிப் பகுதியின் திருகுகளை அகற்றுவதன் மூலம் சட்டகத்திலிருந்து, மின் வழங்கியை அகற்றவும்.
9. பிடிப்பிகளை தளர்த்துதல் மூலம், தாய் பலகையிலுள்ள நுண் செயலாக்கியை அதன் அமைப்பிலிருந்து வெளிக் கொணர முடியும்.
10. இணங்கி அல்லது விரிவாக்க அட்டைகளை தாய்பலகையிலிருந்து நீக்கவும்.
11. தாய்பலகையில் இருந்து அனைத்து விதமான இணைப்பிகளையும் நீக்கம் செய்த பிறகு, தாய் பலகையை பிடித்துள்ள திருகியை தளர்த்தி, சட்டகத்திலிருந்து பாதுகாப்பாக, பலகையை வெளிக் கொணர வேண்டும்.
12. கணினியின் மேலுறைச் சட்டகத்திலிருந்து அனைத்து உறுப்புகளும் வெளி கொணரப்பட்டது.

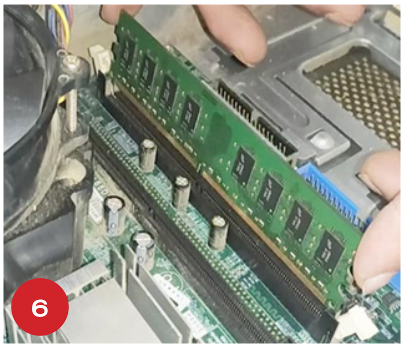
பிரிவு 2 : மேசைக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல்

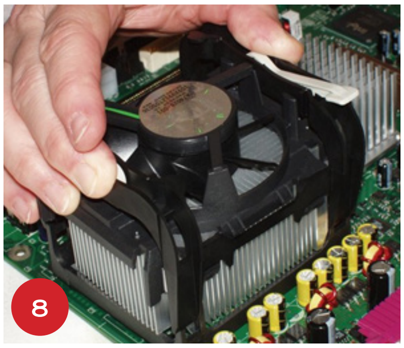
1. மேசைக்கணினியை ஒருங்கமைக்கும் போது, ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடித்த வழிமுறைகளை கடைசியிலிருந்து துவங்கி எதிர்மறையாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.





XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 203 12/29/2022 5:06:24 PM





2. முதல் படியாக தாய்பலகையை சீரமைக்க வேண்டும்.
3. செயலியை உறையினுள் அமைத்து, வெப்பக் கவர்வியை மேற்புறத்தில் அமைக்க வேண்டும்.
4. CPU விசிறியை வெப்பக் கவர்வியின் மேற்புறத்தில் அமைக்கவும்.
5. கணினியின் உறையினை மேசை மீது படுக்கை வசமாக வைத்து, அதற்கு இணையாக தாய் பலகையினை திருகிகளைக் கொண்டு பொருத்தவும்.
6. தாய்பலகையில் நினைவகத் தொகுதிகளை அமைக்கவும்.
7. மின்வழங்கி பகுதியை அமைத்து, அதிலிருந்து தேவைப்படும் பகுதிகளுக்கு மின்வடங்கள் மூலம் இணைப்புக் கொடுக்கவும்.
8. குளிர்விப்பு விசிறியை மேலுறையின் உட்புறம் அமைத்து SMPSல் இருந்து மின் இணைப்பைத் தரவும்.
9. CPU உறையினுள் HDD, CD / DVD – ஐ நிறுவி திருகின் மூலம் இறுக்கவும்.
10. தரவு வடம் மூலம் தாய்பலகையையும், இயக்கி பொருத்தியையும் இணைக்கவும்.
11. IDE தரவு வடம் உதவியுடன், SATA வன் இயக்கி CD/DVD இயக்கி மற்றும் மின் இணைப்பு வடம் போன்றவற்றை இணைக்கவும்.
12. தேவையான இடங்களில் நெட்டுளி வடம் கொண்டு இணைக்கவும்.
13. பெரும்பாலான பொருத்திகள் தாய்பலகை மற்றும் மின்வழங்கி அலகில் பொருத்த வேண்டியிருப்பதால், உரிய அடையாளம் கண்டு பொருத்தவும்.
14 கணினியை மேலுறைப் பெட்டியால் மூடி, திருகின் மூலம் இறுக்கவும்.
15. கணினியில் இணைக்கப்பட வேண்டிய விசைப்பலகை போன்ற பிற புற உறுப்புகளையும் இணைத்து, கணினியை இயக்கிப் பார்க்கவும்.

முடிவுரை:

மேசைக்கணினியை ஒருங்கமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடிக்க வேண்டிய முழு வழிமுறைகளை அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 204 12/29/2022 5:06:24 PM

9

மடிக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தல்

நோக்கம் :

மடிக்கணினியை ஒருங்கமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடிக்கும் படிப்படியான வழிமுறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

மடிக்கணினியை ஒருங்கு பிரித்தல்

↓

மடிக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல்

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. மடிக்கணினியை ஒழுங்கு பிரித்தலின் முன்பாக அனைத்து மின் இணைப்புகளையும் துண்டிக்கவும்.
2. சில உறுப்புகள் மின் இணைப்பை துண்டித்த பிறகும் மின்னோற்றத்துடனேயே இருக்கும். அவைகள் சில சமயங்களில் தாமாகவே மின்னிறக்கம் செய்ய அனுமதிக்கும்.
3. கணினியின் மேலுறைப்பெட்டி கூர்மையான முனைகள் இருக்க வாய்ப்பு உள்ளதால், அவற்றை எச்சரிக்கையாக கையாள வேண்டும். அவை சில கவனக்குறைவின் காரணமாக பயனருக்கு உடற்காயத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல் தலைப்பு	எண்	கருவிகள் மற்றும் உறுப்புகளின் பெயர்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
மடிக்கணினியை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல்	1.	மடிக்கணினி	–	1
	2.	கைக்கருவிகள்	–	1 தொகுப்பு
	3.	ஆய்வு கருவிகள்	–	1 தொகுப்பு
	4.	நிலைமின் தடுப்பு மின்னிறக்க கருவிப்பெட்டி	–	1
	5.	சுத்தம் செய்யும் கருவி	–	1
	6.	நிலைமின் எதிர்ப்பு மணிக்கட்டு பட்டி	–	1

செயல்முறை :

பிரிவு 1 : மடிக்கணினியை ஒருங்கு பிரித்தல்

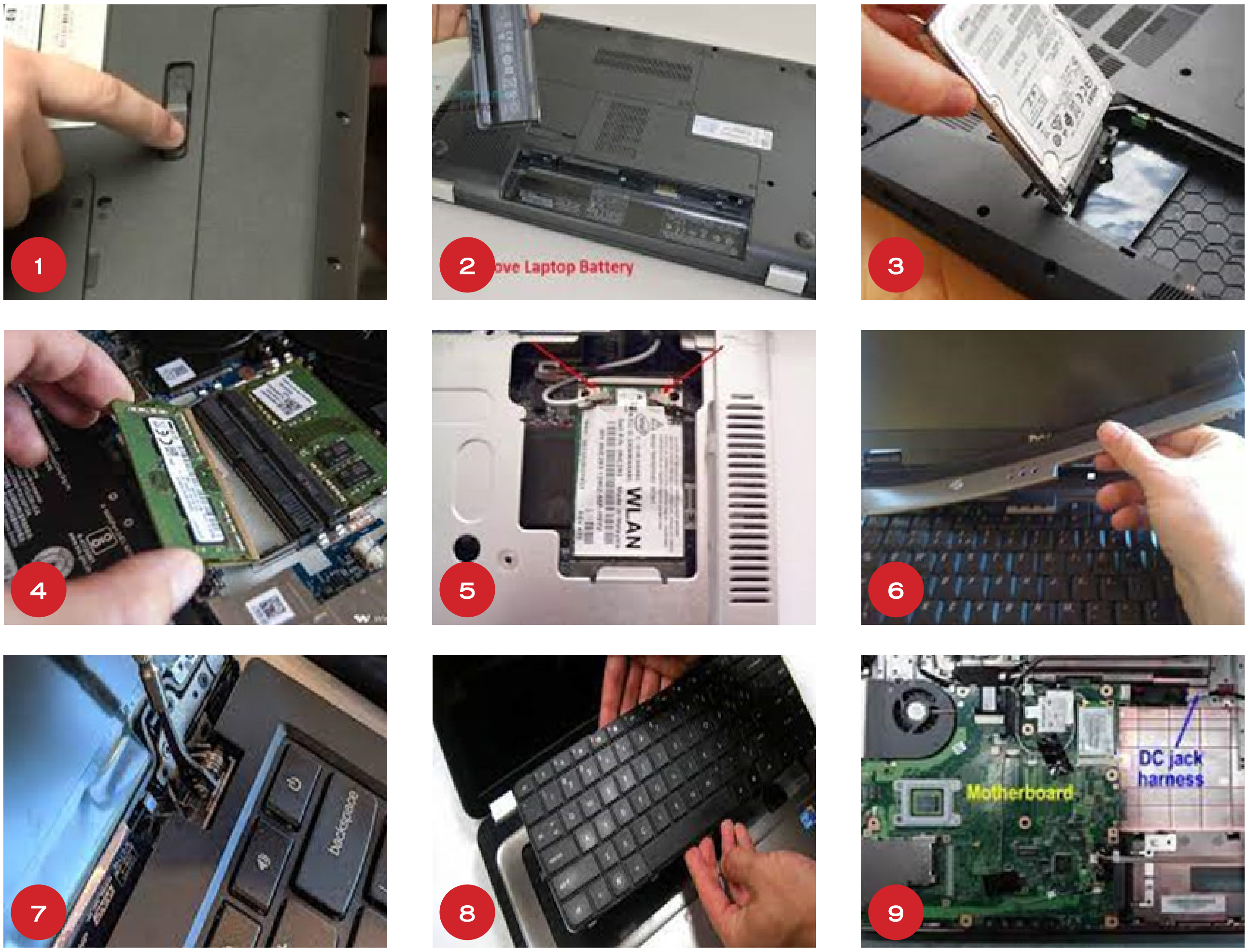
1. மடிக்கணினியை அதன் ஏ.சி. இணங்கி இணைப்பில் இருந்து துண்டிக்கவும்.
2. மடிக்கணினியை தலைகீழாக திருப்பி அமைக்கவும்.
3. நழுவுறுப்பு (Slider) நிறுத்த அமைப்பை தளர்த்தி மின்கலனை நேராக வெளியில் இழுப்பதன் மூலம் அகற்றவும்.
4. மின்னேற்றம் அடைந்த உறுப்புகள் மின்னிறக்கம் அடைவதற்காக, குறைந்தது 5 விநாடிகள் மின் சக்தி நிறுத்தற் பொத்தானை அழுத்தி பிடிக்கவும்.
5. திருகுகளை தளர்த்துவதன் மூலம் மடிக்கணினியின் பின்பக்க உறையை கழற்றவும்.
6. பின்பக்க உறையை நீக்கியவுடன் பெரும்பாலான உறுப்புகளை கழற்ற முடியும். இருந்தாலும் முதலில் சேமிப்பகம், நினைவகம், கம்பியில்லா அட்டை போன்றவற்றை நீக்கவும்.
7. வடங்களை துண்டித்து சேமிப்பகத்தை நீக்கவும்.
8. விரல்கள் மற்றும் ஸ்புட்ஜர் (Spudger) கருவியை கொண்டு பிடிப்பை தளர்த்துவதன் மூலம் நினைவக தொகுதியை கழற்ற முடியும்.
9. தங்க முலாம் பூசப்பட்ட கம்பியில்லா அட்டை கம்பியில்லாத் தகவல் தொடர்பு ஏந்தேணியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தட்டையானத் திருகினைப் பயன்படுத்தி கவனமாக அகற்றவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 205 12/29/2022 5:06:24 PM

10. மடிக்கணினியின் விசைப்பலகைப் பகுதி மற்றும் திரையகப்பகுதியை இணைத்திருக்கும் கீழ் பட்டை கருவியை நீக்கவும்.
11. திருகினை அகற்றுவதன் மூலம் பிரிக்கலாம்.
12. விசைப்பலகையின் கீழ் வரும் அனைத்து வடங்களையும் அகற்றவும்.
13. திரையகத்தின் கீழ்புறம் உள்ள வடத்தை அகற்றுவதன் மூலம் மடிக்கணினித் திரை, ஏந்தேணி வடம் மற்றும் LCD தரவு வடத்தை தனித்தனியாக பிரிக்கலாம்.
14. மிகச்சிறிய திருகியை தளர்த்தி திரையக அமைப்பிலிருந்து LCD திரையை வெளியில் எடுக்க முடியும்.
15. தற்போது ஒளிரும் விளக்கிற்கான அலை மின்மாற்றியைக் காணலாம்.
16. தாய் பலகையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கம்பி வடத்தை நீக்கிய பின், விசைப்பலகையின் மேலிருக்கு தொடு அட்டையை அகற்றி, அதிலுள்ள திருகை தளர்த்துவதன் மூலம் விசைப்பலகையை கழற்றலாம்.
17. அனைத்து திருகுகளின் இட அமைவுகளை கண்டறிந்து முழுமையாக தளர்த்துவதன் மூலம் சுலபமாக மடிக்கணினியை பிரிக்கலாம்.

பிரிவு 2 : மடிக்கணினியை ஒருங்கு அமைத்தல்

1. மடிக்கணினியை ஒருங்கு அமைக்கும் வழிமுறை ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடித்த வழிமுறைகள் அப்படியே தலைகீழாக பின்பற்றவும்.
2. இணைப்பிகள் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்யவும். வடங்கள் சிக்கலான அமைப்பில் இல்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
3. திருகின் அமைவிடத்தில் அனைத்து திருகுகளையும் பொருத்தவும்.



முடிவுரை:

மடிக்கணினியை ஒருங்கமைத்தல் மற்றும் ஒருங்கு பிரித்தலின் போது கடைபிடிக்கும் படிப்படியான வழிமுறைகளை அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 206 12/29/2022 5:06:24 PM

10 தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் கண்டு நிறுவுதல்

நோக்கம் :

தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல்.

மேசைக் கணினியில் தாய்பலகையை நிறுவும் முறைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல்.

↓

தாய்பலகையை நிறுவுதல்.

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

செயல் தலைப்பு	வரிசை எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் கண்டு நிறுவுதல்.	01	மேசைக் கணினி	–	1
	02	திருப்புளி தொகுப்பு	–	1
	03	திருகு நிலை நிறுத்தம் அமைப்பு	–	1
	04	நிலைமின் மின்னிறக்கக் கருவிப் பெட்டி	–	1
	05	உருபெருக்கும் கண்ணாடி வில்லை	–	1
	06	ஒட்டும் சீட்டுகள்	–	தேவையானஅளவு

.பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. தாய் பலகையைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும். சிறிதளவு தாக்கம் ஏற்பட்டால் கூட, தாய் பலகையின் சிறிய உறுப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்று பாதிக்கக் கூடும்.
2. தாய் பலகையின் மீது மற்ற உறுப்புகள் படும்படி வைக்கக் கூடாது.
3. எப்பொழுதும் தாய் பலகையை நிலை மின் எதிர்ப்பின் மேற்பரப்பில் வைக்கவும்.
4. தாய் பலகையை நிறுவும் போது நிலை மின் மின்னிறக்க கருவிப்பெட்டியின் உறுப்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

செயல்முறை :

பிரிவு 1 : தாய் பலகையின் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல்.

1. தாய் பலகையை நிலைமின் மின்னிறக்க விரிப்பில் வைக்கவும்.
2. தாய் பலகையில் காணப்படும் உறுப்புகளை அடையாளம் கண்டு அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.
3. ஏதேனும் உறுப்புகள் பற்றிய விவரங்கள் இல்லையெனில், ஆசிரியரை அணுகி தெரிந்து பின் அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.
4. தாய் பலகையில் அடையாளம் காணப்பட்ட மற்றும் பதிவு செய்யப்பட்ட உறுப்புகளின் விவரகுறிப்புகளை பாட ஆசிரியர் வசம் காண்பித்து சரிபார்க்க அழைக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 207 12/29/2022 5:06:24 PM

S.No	Name of Part
1	தாய் பலகை
2	தாய் பலகையில் பயன்படுத்தும் சில்லுகள்
3	CPU
4	நுண்செயலாக்கி அமைவிடம்
5	CPU வேகம்
6	RAM
7	RAM அமைவிடம்
8	ROM
9	CMOS மின்கலம்
10	BIOS
11	PCI
12	நெட்டுளிகள்
13	SATA இணைப்பி
14	ATX மின்சக்தி இணைப்பி
15	24 Pin மின்சக்தி இணைப்பி
16	RJ–45 அமைவிடம்
17	USB இணைப்பி
18	DVI இணைப்பி
19	HDMI முகம்
20	ஒலி இணைப்பிகள்

பிரிவு 2: மேசைக் கணினியில் தாய் பலகையை நிறுவுதல்.

செயல்முறை:

1. தாய் பலகையை நிறுவும் முன் கணினியின் இயக்கத்தை நிறுத்தவும். மேலும் மின் இணைப்பில் இருந்து மின்கம்பி வடத்தை துண்டிக்கவும்.
2. மேசைக் கணினியின் மேலுறையானது, தாய் பலகையின் உறுப்புகளை பொருத்தும் வகையில் உள்ளதா என்பதை ஆராயவும்.
3. நெட்டுளி அமைப்பு சரியாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
4. தாய் பலகையில் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படாமல் இருக்க அதை standoffs set kit – ல் நிறுவவும்.
5. கணினியின் மேலுறையின் தாய் பலகை மற்றும் அதன் உறுப்புகளை பொருத்தியவுடன் திருகுகளை மெதுவாக இறுக்கவும். மேலும் அவை மேலுறையில் உறுதியாக பொருந்தியுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
6. தாய் பலகையின் துளைகள், மேலுறையிலுள்ள நிறுத்தங்களுடன் உடன் பொருந்துமாறு நேர் செய்யவும்.
7. தாய் பலகையின் பின்புற இடைமுக வரிசைத் தொடர் I/O உறைகளுடன் இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.
8. மையச் செயலாக்க அலகு (CPU), சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM) போன்ற தொகுதிகள் முன்னரே நிறுவப்படவில்லை எனில் நிறுவவும்.
9. மேலுறை பெட்டி விசிறி, CPU இணைப்பி, முன்பக்க இணைப்பிகள், மின்கம்பி வடம் ஆகியவற்றை இணைக்கவும்.
10. வன்வட்டு இயக்கி, குறுவட்டு இயக்கி போன்றவற்றை தாய்பலகையுடன் SATA வடத்தின் மூலம் இணைக்கவும்.

www.tnschoolbooks.in

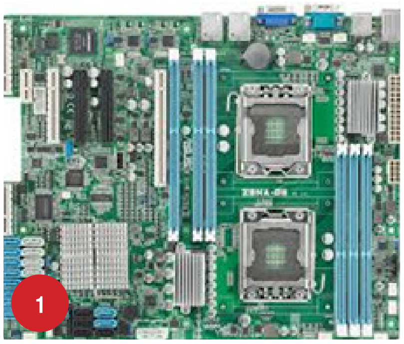
11. கணினியுடன் விசைப்பலகை, திரையகம், சுட்டி மற்றும் மின் இணைப்பு வடம் ஆகியவற்றை இணைத்து பாட ஆசிரியர் உதவியுடன் சரிபார்க்கவும்.

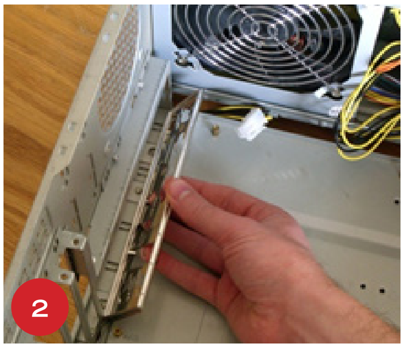
12. தற்போது மேசைக் கணினியை இயங்க செய்யவும்.

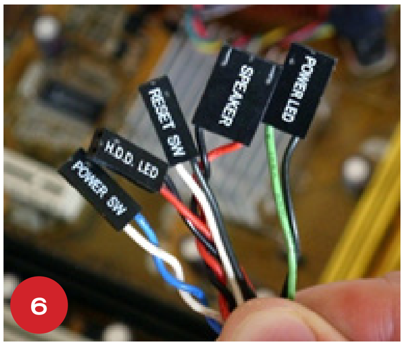
13. CMOS அமைப்பு, CPU, நினைவகம் மற்றும் இயக்க அமைவுகள் ஆகியவைகளை பாட ஆசிரியர் துணையுடன் சரிபார்க்கவும்.

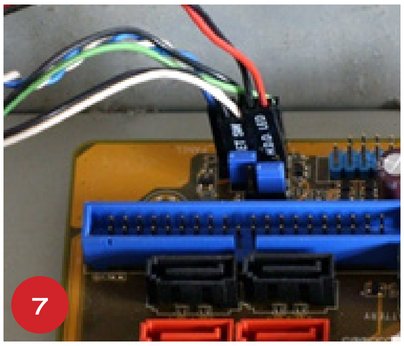
14. CMOS அமைப்பின் மூலம் நேரம், காலம் போன்றவற்றை சரிசெய்து, சேமித்து பின் அமைவில் இருந்து வெளி வரவும்.

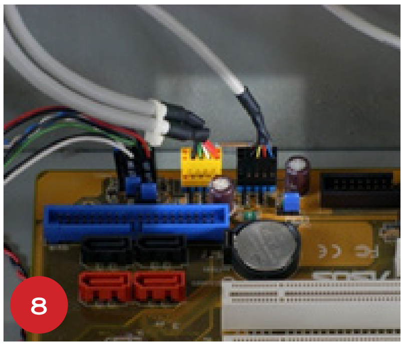
15. கணினியை மீண்டும் மறு இயக்கம் செய்யவும்.

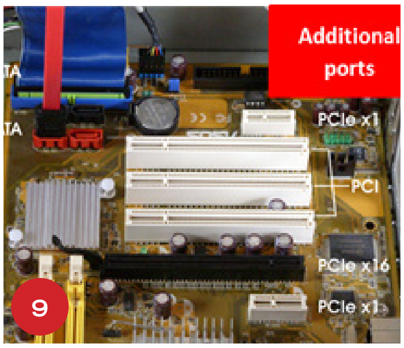


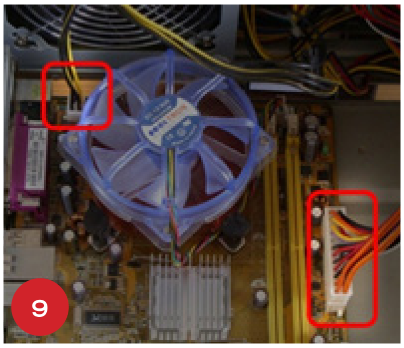












முடிவுரை :

ஒரு தாய்பலகையின் பாகங்கள் தெளிவாக அடையாளம் காணப்பட்டு அவை நிறுவப்படும் முறை அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 209 12/29/2022 5:06:25 PM

மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) மற்றும் சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM)நிறுவுதல்

11

நோக்கம் :

தாய் பலகையுடன் மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) மற்றும் சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM) ஆகியவற்றை நிறுவும் முறையினை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

CPU நிறுவுதல்

↓

CPU – வில் இருந்து பழைய RAM – ஐ நீக்குதல்

↓

CPU – வில் இருந்து புதிய RAM – ஐ பொருத்துதல்

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

செயல் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
CPU மற்றும் RAM தொகுதிகளை நிறுவுதல்.	01	செயலாக்கி	–	1
	02	மேசைக் கணினி	–	1
	03	வெப்பக் கருவியுடன் கூடிய குளிர்விக்கும் விசிறி	–	1
	04	RAM தொகுதி 2	–	தேவையானஅளவு
	05	நிலைமின் மின்னிறக்க கருவிப் பெட்டி	–	1
	06	திருப்புளி தொகுப்பு	–	1

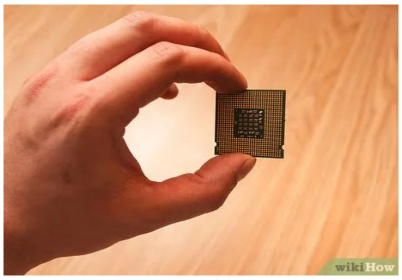
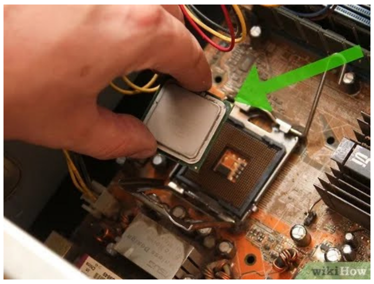
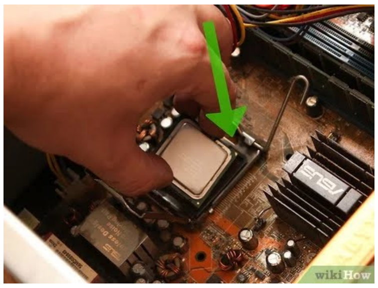
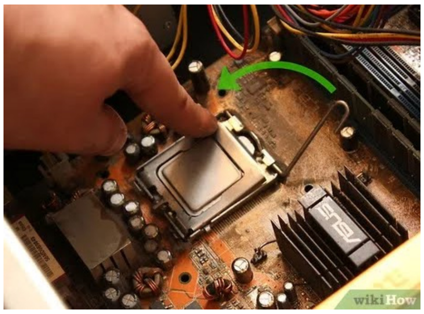
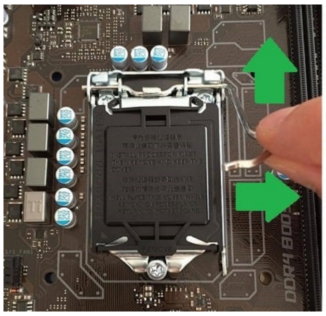
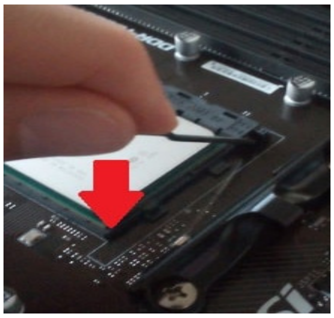
பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. CPU – வை எப்பொழுதும் மிகவும் கவனமாக கையாளவும்.
2. CPU – வின் விளிம்புகள் / பக்கங்களை மட்டும் பிடிக்கவும்.
3. செயலியின் கீழ் மற்றும் மேல் பகுதியில் அமைந்துள்ள உலோகப் பகுதியை தொடக் கூடாது.
4. CPU – வை நிறுவும் வரை, நிலை மின் காப்பு பையில் பத்திரப்படுத்தவும்.
5. வெப்பச் சேர்மக் கலவையில்லாமல், வெப்பக் கருவியை நிறுவ வேண்டாம்.
6. மின் விசிறிக்கான மின் கம்பி வடம், விசிறியின் விளிம்புகளில் சிக்காமல் இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

செயல்முறை :

பிரிவு 1 : மைய செயலாக்க அலகை (CPU) நிறுவுதல்.

1. கணினியின் மின்னியக்கம் நிறுத்தப்பட்டுள்ளதையும், மின் கம்பி வடம் மின் இணைப்பில் இருந்து துண்டிக்கப்பட்டுள்ளதையும் உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
2. கையின் மணிக்கட்டில் நிலைமின் எதிர்ப்பு மணிக்கட்டு பட்டியும், அதன் மறுமுனை தரையிடப்பட்டிருப்பதையும் உறுதி செய்து கொள்ளவும். இல்லையெனில் நிலை மின் எதிர்ப்பு கையுறையைப் பயன்படுத்தவும்.
3. தாய் பலகையில் CPU – விற்கான பொருத்துவாயை கண்டறியவும்.
4. நிறுத்தற் தாங்கியை 90° கோணத்திற்கு இழுக்கவும். பின்னர் உயர்த்தவும்.
5. பொருத்துவாய்க்கான உறைகள் முழுமையாக தளரும் வரை கைப்பிடியை மெதுவாக நகர்த்தவும்.
6. CPU – விற்கான பொருத்துவாயைத் தொடக் கூடாது.
7. செயலியின் விளிம்புகளைப் பிடித்து, அதன் தொகுப்பிலிருந்து செயலியை அகற்றவும்.
8. ஒரு பொருத்துவாய் மற்றும் CPU ஆனது முக்கோண வடிவமைப்புடைய, (Pin No. 1) முனை எண்: 1 கண்டறிந்து அதன் அடிப்படையில் செயலியை பொருத்துவாயில் அமைக்கவும்.
9. பொருத்துவாயுடன் செயலியை நேர் செய்யவும்.
10. எவ்வித கோண அளவிலும் செயலியை செருகாமல் அதன் பொருத்துவாய் மீது மெதுவாக வைக்கவும்.
11. செயலியை பொருத்துவாயில் அமைக்கும் போது அதிக அழுத்தத்தை கொடுக்க வேண்டாம். இது அதன் இணைப்பு கால்களை சேதமடைய செய்யும்.
12. செயலியை சரியாக செருகி பொருத்தியவுடன், அதன் அமைவிடத்தை சரி செய்யவும்.
13. செயலி பாதுகாப்பாக அமைக்கப்பட்டு உள்ளதை உறுதி செய்யவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 211 12/29/2022 5:06:25 PM

www.tnschoolbooks.in

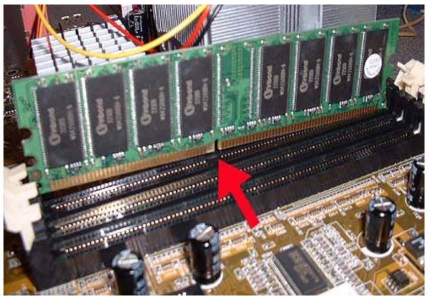
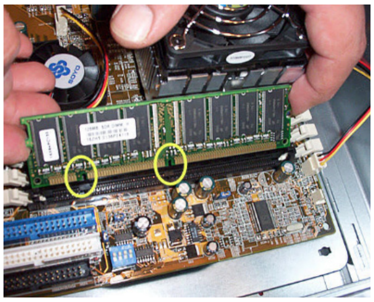
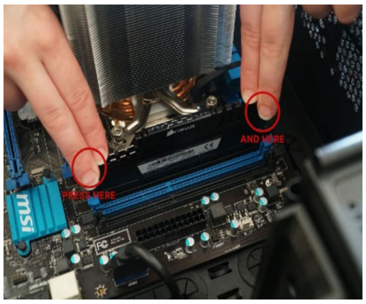
சீரற்ற அணுகல் நினைவகம் (RAM) நிறுவுதல்:

பிரிவு 2 : CPU – வில் இருந்து பழைய RAM – ஐ அகற்றுதல்

1. கணினியின் இயக்கத்தை நிறுத்தவும்.
2. மேசைக் கணினியின் பக்க உறையை அகற்றவும்.
3. தாய்பலகையில், நினைவகப் பொருத்துவாய் உள்ள இடங்களை கண்டறியவும்.
4. நினைவக பொருத்துவாயின் இருமுனைகளிலும் உள்ள பிடிப்பிகளை அசைத்து திறப்பதன் மூலம் நினைவகத்தை அகற்ற முடியும்.
5. பாதுகாக்கப்பட்ட நினைவக தொகுப்பிலிருந்து RAM – ஐ கவனமாக அகற்றவும்.
6. அகற்றியவுடன் நினைவகப் பொருத்துவாயில் படிந்துள்ள தூசியை அகற்றவும்.

பிரிவு 3 : CPU – வில் புதிய RAM – ஐ பொருத்துதல்

1. இணைப்புகால்கள், செருகியில் பொருந்துமாறு RAM – ஐ அமைக்கவும்.
2. சரியான பொருத்துவாயில் RAM – ஐ அமைத்து கீழ்நோக்கி அழுத்தவும்.
3. சரியாக பொருந்தும் வரை கவனமாக அழுத்தவும்.
4. RAM முழுவதும் அதன் இடத்தில் பொருந்தியவுடன் பிடிப்பியை இறுக்க வேண்டும்.
5. நிலைமின் மணிக்கட்டு பட்டியை அகற்றி, கணினியின் பக்க உறையை மீண்டும் மூடவும்.
6. கணினியை இயக்கவும்.
7. நிறுவப்பட்ட RAM – ன் நினைவக அளவை சோதிக்கவும்.
8. பாட ஆசிரியர் உதவியுடன் சரிபார்க்கவும்.
9. மற்ற RAM நினைவக தொகுதிகளை அமைப்பதற்கு மீண்டும் அதே வழிமுறைகளை பின்பற்றவும்.

முடிவுரை :

மையச்செயலாக்க அலகு (CPU) சீரற்ற அணுகல் நிகைவகம் (RAM) நிறுவும் முறையை அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 212 12/29/2022 5:06:25 PM

www.tnschoolbooks.in

12 அச்சுப்பொறி மற்றும் வருடியை நிறுவும் முறைகள்

நோக்கம் :

அச்சுப்பொறி மற்றும் வருடியை நிறுவும் முறை குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

அச்சுப்பொறி நிறுவுதல்

↓

வருடி நிறுவுதல்

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

1. மின் இணைப்பை அச்சுப்பொறியுடன், இணைக்க வேண்டும்.
2. இரும்பு மற்றும் திரவப்பொருள்கள் அச்சுப்பொறியின் உட்பகுதியில் தொடர்பு ஏற்படுத்தாதவாறு கவனிக்க வேண்டும்.
3. அச்சுப்பொறியில் இயல்பான சப்தத்தை தவிர வேறு விதமான சப்தம் ஏற்பாட்டால், உடனே இயக்கத்தை நிறுத்தம் செய்து விட்டு மின் இணைப்பை துண்டிக்க வேண்டும்.
4. அச்சுப்பொறியை காற்றோட்டம் உள்ள பகுதியில் நிறுவி அதனை பயன்படுத்த வேண்டும்.
5. சூடான பொருட்களுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்தாதவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

வரிசை எண்	உபகரணத்தின் பெயர்கள்	எண்ணிக்கை
1	கணிப்பொறி	1
2	அச்சுப்பொறி	1
3	வருடி	1
4	திருகு அமைப்பு	1
5	நிலைமின் எதிர்ப்பு மணிக்கட்டு பட்டி	1

செயல்முறை :

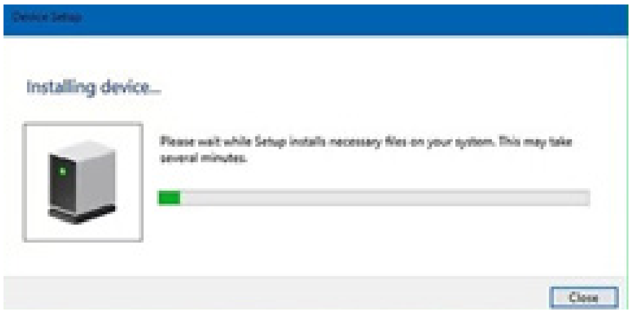
பிரிவு 1 : அச்சுப்பொறி நிறுவும் முறை :

1. USB கம்பி வடம் உதவியுடன் அச்சுப்பொறியை கணிப்பொறியுடன் இணைக்கவும்.
2. மின் இணைப்புடன் தொடர்பை ஏற்படுத்தவும் .
3. கணிப்பொறி மற்றும் அச்சுப்பொறியை ON செய்யவும்.
4. அச்சுப்பொறி குறுவட்டை, வட்டு இயக்கியில் உள்ளீடு செய்ய வேண்டும்.
5. குறுவட்டானது இயல்பாகவே இயக்கத்திற்கு வரவில்லை என்றால் கணினி திரையிலுள்ள 'My Computer' குறியீட்டை சொடுக்கி திறக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 213 12/29/2022 5:06:25 PM

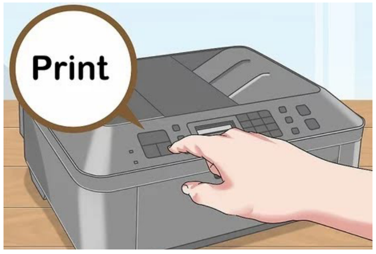
www.tnschoolbooks.in

6. பின் இருமுறை குறுவட்டு குறியீட்டை சொடுக்கி அதன் மூலம் வட்டு இயக்கியின் மென்பொருளை நிறுவவும்.



7. நிறுவும் செயல்கள் நடைபெற்று கொண்டு இருக்கும் பொழுது, வலதுபுறம் உள்ள அச்சுப்பொறியின் பண்புகளை (properties) கிளிக் செய்ய வேண்டும்.

8. அச்சுப்பொறியின் சோதனைத்தாள் (Test Page) பட்டனை கிளிக் செய்து அதன் செயல்பாடுகளை கவனிக்க வேண்டும்.



9. அச்சுப்பொறியில் நடைபெறும் பணிகளை ஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலோடு கவனிக்க வேண்டும்.

பிரிவு 2 : வருடி நிறுவும் முறைகள் :

1. வருடியுடன் மின் இணைப்பை ஏற்படுத்த வேண்டும்.

2. USB – ஐ பயன்படுத்தி கணிப்பொறி மற்றும் வருடி இரண்டையும் இணைக்க வேண்டும்.

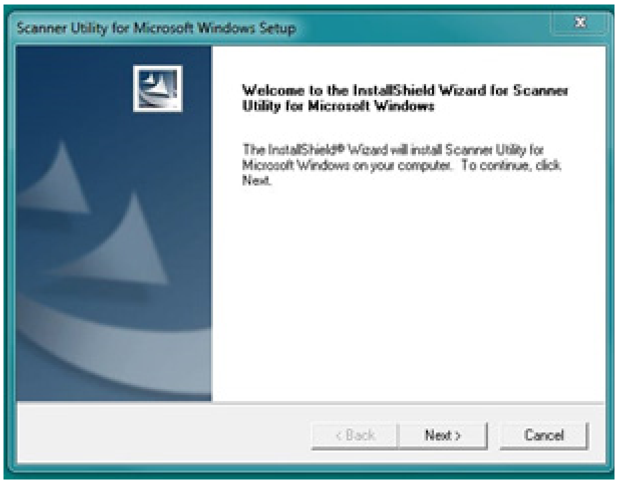
3. வருடி – ன் சுவிட்ச் ON செய்ய வேண்டும்.

4. கணிப்பொறியின் இயக்கி மென்பொருள் வட்டினை உள்ளீடு செய்ய வேண்டும்.

5. கணிப்பொறியின் இயக்குதல் நிகழ்வு ஆனது சில நொடிகளில் நடைபெறும். USB கம்பி வடமானது இணைப்புகளுக்கு இடையே சரியாக உள்ளதா என்று சரி பார்க்க வேண்டும்.

6. வருடியை இயக்கி மூலம் பயன்படுத்தி முறையான வழிகாட்டுதலின்படி நிறுவ வேண்டும்.

7. வருடியை நிறுவிய பிறகு அதன் அமைப்பை சரி பார்க்க வேண்டும்.



8. வருடி மென்பொருள் நிறுவிய பிறகு முறையாக உள்ளதா என அதன் அமைப்பை ஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலோடு சரிபார்க்க வேண்டும்.

9. வருடியின் கண்ணாடிப் பகுதியின் தட்டை – மூடியை திறந்து வருடப்பட வேண்டிய காகிதத்தை கண்ணாடி பகுதியை நோக்கும் வண்ணம் வைத்து மூட வேண்டும்.

10. திரையில் வருடியை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

11. வருடப்பட்ட வெளியீடு அச்சுப் பொறியில் சரியாக பிரதியாகி உள்ளதா என பார்க்கவும்.

12. தேவைப்பட்டால் வருடப்பட்ட தரவினை உரிய கோப்பாக கணினியில் சேமிக்கவும்.

முடிவுரை :

அச்சுப்பொறி மற்றும் வருடியினை நிறுவும் செயல்முறைகள் குறித்து அறிந்துக் கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 214 12/29/2022 5:06:25 PM

13

விண்டோஸ் சேவையகத்தை நிறுவுதல் மற்றும் அதன் பிந்தைய உள்ளமைவு

நோக்கம் :

- விண்டோஸ் சேவையகம் 2019–ஐ நிறுவுதலுக்கான படிப்படியான அணுகுமுறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 – இன் பிந்தைய நிறுவுதலுக்கான கட்டமைப்பை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

விண்டோஸ் சேவையகம் நிறுவுதல் (Installation of window server)

↓

விண்டோஸ் சேவையகம் பிந்தைய கட்டமைப்பு

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

வ. எண்	உபகரணம் / கூறுகளின் பெயர்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
1.	மேசைக் கணினி / மடிக்கணினி	–	–
2.	விண்டோஸ் சேவையகம் 2019	–	–

செயல்முறை :

பகுதி 1 : விண்டோஸ் சேவையகத்தை நிறுவுதல்.

முதல் நிலை : பயனரின் திரையகம் மற்றும் கணினி சேவையகத்தை இயக்கவும். கட்டமைப்பை துவங்குவதற்கு முன் 'BIOS 4 update'–ஐ தேர்ந்தெடுத்து தேவைக்கேற்ப BIOS–ஐ புதுப்பிக்கவும்.

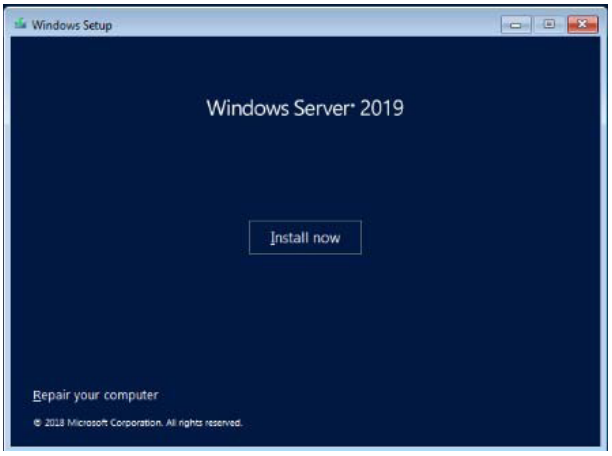
இரண்டாம் நிலை : விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 – ன் DVD – ROM அல்லது காப்பு பிரதி DVD–யிலிருந்து துவங்கவும். CD அல்லது DVD–யிலிருந்து துவங்க, திரையின் மேல் காட்டும் ஏதாவது ஒரு நிறுவல் தகவலுக்கான விசையை அழுத்தவும். கணினியின் செயல்பாட்டை தொடங்க Enter Button – ஐ அழுத்தவும்.

மூன்றாம் நிலை : பயனர் காப்பு பிரதி DVD–ஐ பயன்படுத்தினால் பின்வரும் திரை தோன்றும். ஒரு வேளை 'Window Setup' திரை தோன்றாவிடில் சேவையகத்தை மறு தொடக்கம் செய்ய ஏதுவாக <Enter> விசையை சரியாக அழுத்தவில்லை என்பதாகும். எனவே மீண்டும் படிநிலை இரண்டை துவங்கவும்.

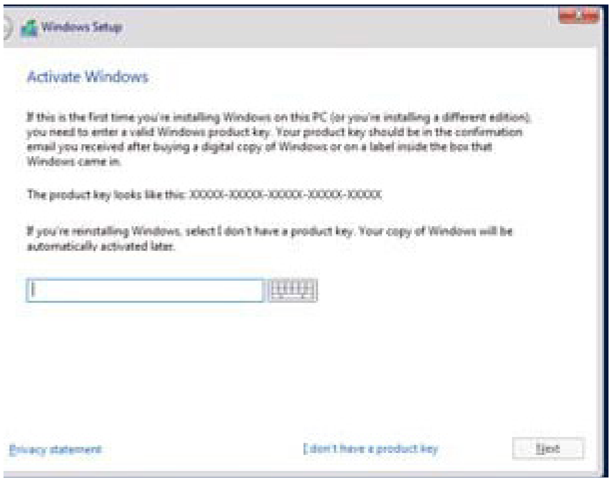
நான்காம் நிலை : ISO – யிலிருந்து மறுதுவக்கம் செய்த பிறகு பின்வரும் திரை தோன்றும். அதில் மொழி, வடிவமைப்பு மற்றும் உள்ளீட்டு முறையை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 215 12/29/2022 5:06:26 PM

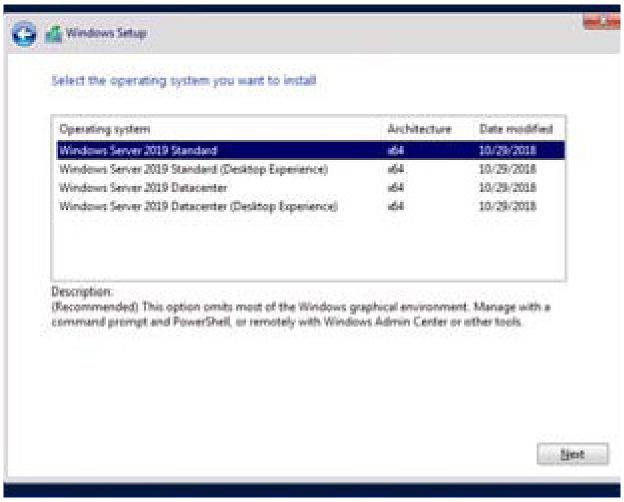
'Next' – ஐ சொடுக்கி, அடுத்து 'Installation'– ஐ சொடுக்கவும்.



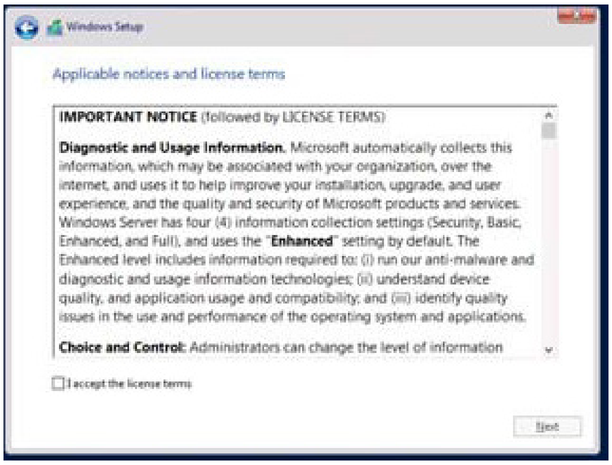
ஐந்தாம் நிலை : Product key – ஐ உள்ளிடவும் 'Next' – ஐ சொடுக்கவும். பயனர் காப்பு பிரதி DVD ROM – ஐ பயன்படுத்தினால் பின்வரும் திரை தோன்றாது.



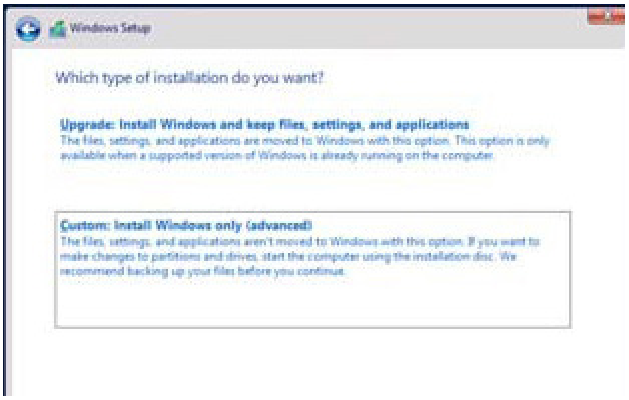
ஆறாம் நிலை : பயனர் நிறுவ விரும்பும் இயக்கு தளத்தை தேர்ந்தெடுத்து 'Next' – ஐ சொடுக்க வேண்டும்.



ஏழாம் நிலை : 'உரிம விதி' முறைகளை கவனமாக படிக்க வேண்டும். உரிம விதி முறைகளை ஏற்க I accept என்ற Check box – ஐ சொடுக்கி பின். 'Next' – ஐ சொடுக்க வேண்டும்.



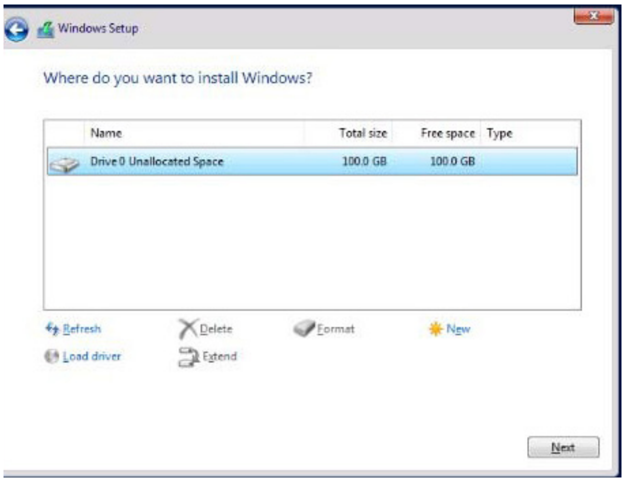
எட்டாம் நிலை : பயனர் விரும்பும் நிறுவல் வகையை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.



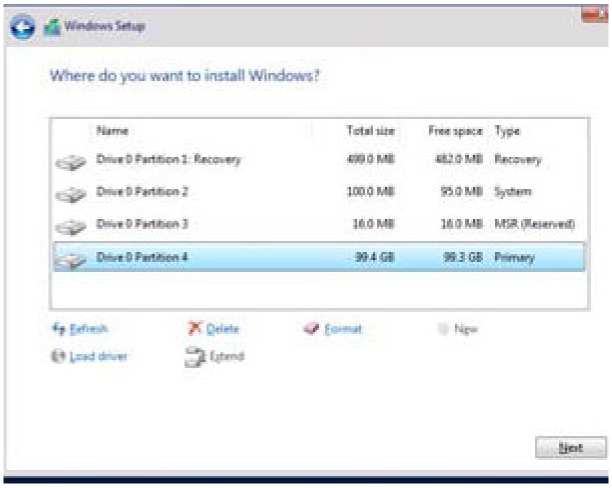
தனிபயன் : Install windows only (advanced) – ஐ தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

ஒன்பதாம் நிலை : New –ஐ சொடுக்கவும் ஏற்கனவே அப்பிரிவு இருந்தால் ஏழாம் நிலைக்கு மீண்டும் செல்லவும். திரையில் New என்பது காண்பிக்கவில்லை எனில் 'drive options' (advanced) சொடுக்கவும். பின் 'பிரிவு' அளவை

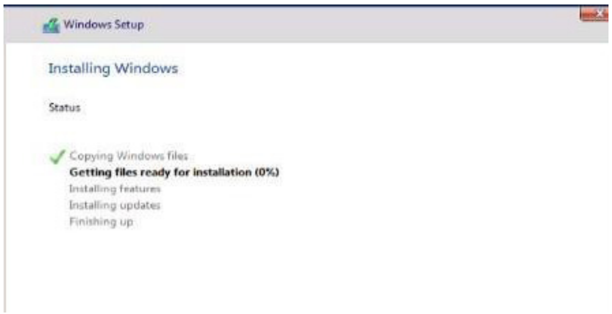
உறைப்பெட்டியில் குறிப்பிடவும். பிறகு 'Apply' – ஐ சொடுக்கவும்.



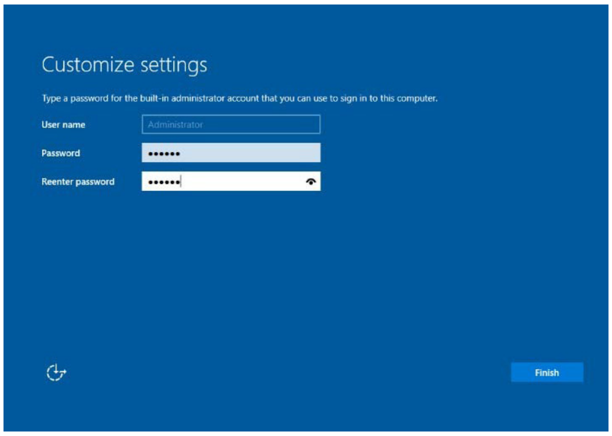
பத்தாம் நிலை : ஒன்பதாம் நிலையில் புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட பிரிவை தேர்ந்தெடுக்கவும். பிறகு 'Next' – ஐ சொடுக்கவும்.



பதினொன்றாம் நிலை : துவக்க நிலைக்கான DVD இயக்கியில் இருந்தால், I ஐ மாற்றி இயக்குகளம் வட்டில் அமைக்கவும். பின்னர் புதுபித்தலை சொடுக்கவும். கீழ்காணும் தகவல் திரையில் தோன்றினால் விண்டோஸ் நிறுவுதல் தானாகவே துவங்குகிறது என்பதை அறியலாம். நிறுவுதல் முடிந்த பிறகு கணினி தானாகவே மறுதுவக்கம் செய்யும் கணினி மறு துவக்கம் ஆன பிறகு 'விண்டோஸ் அமைப்பு' துவங்கும்.



பனிரெண்டாம் நிலை : மேசை கணினியில் windows நிறுவிய பிறகு இயங்கு தளத்துக்கு ஏற்றவாறு "அமைவு" செய்யவும். கடவுச் சொல்லை உள்ளீட்டு தந்து 'Finish' – ஐ சொடுக்கவும். முடிவில் windows –ன் செயல்படும் மேசைகணினியை பயன்படுத்தலாம்.

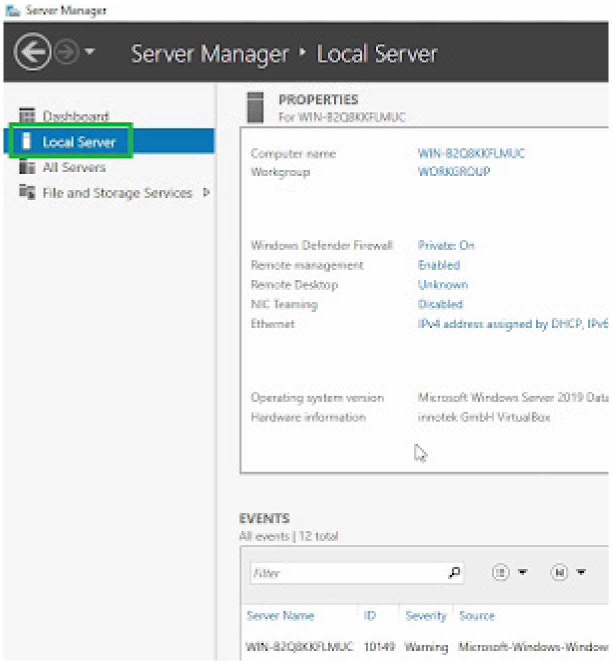


பகுதி 2 : விண்டோஸ் சேவையகத்தை நிறுவிய பின் :

முதலாம் நிலை : 'Administrator Privileges' – ஐ பயன்படுத்தி சேவையகத்தினுள் உள் நுழையவும்.

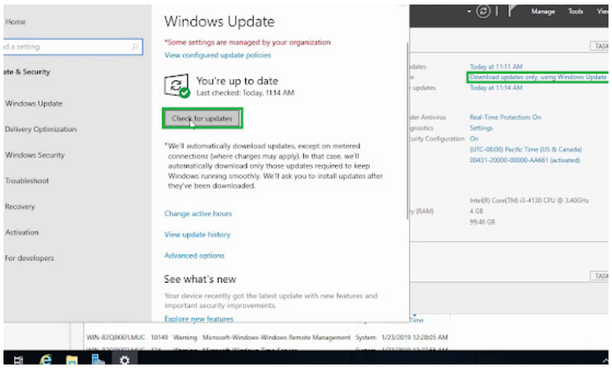
இரண்டாம் நிலை : "உள்நுழைவு" செய்த பிறகு "Server manager Console" தாமாகவே திறக்கும். அவ்வாறு திறக்காவிட்டால் விசைப்பலகையில் உள்ள 'Start' விசையை அழுத்தவும். பிறகு "Server manager" – ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.

மூன்றாம் நிலை : "Server manager windows" –ன் இடது பக்கப்பட்டியில் உள்ள 'Local Server' – ஐ சொடுக்கவும்.

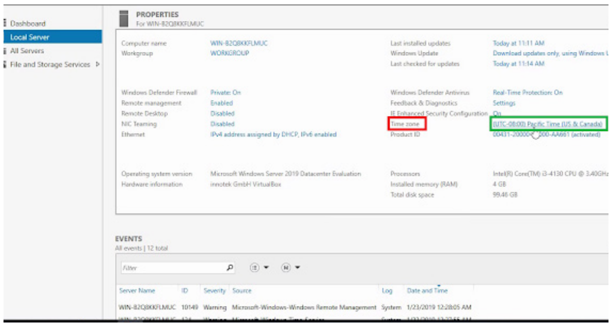


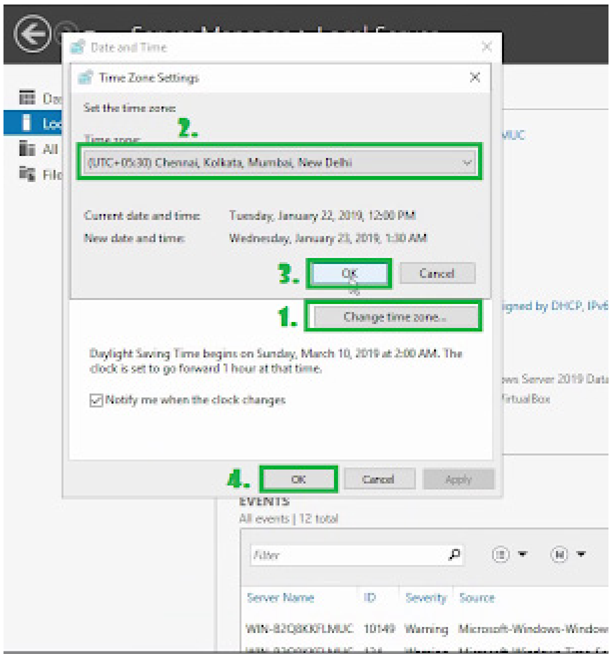
www.tnschoolbooks.in

நான்காம் நிலை : 'Windows update' என்பதை சொடுக்கவும். அது 'Windows update' ஆனது கட்டுப்பாட்டமைவை திறக்கும் 'check for update' – ஐ சொடுக்கவும். 'Windows update' சரிபார்க்க 'check for update' கிளிக் செய்யவும். ஏதாவது 'update' இருப்பின் திசையில் காட்டும் மேலும் 'update' – ஐ நிறுவுதலுக்கான தேர்வு அங்கு இருக்கும். நிறுவிய பின்பு 'Settings' – ஐ 'Close' செய்யலாம்.

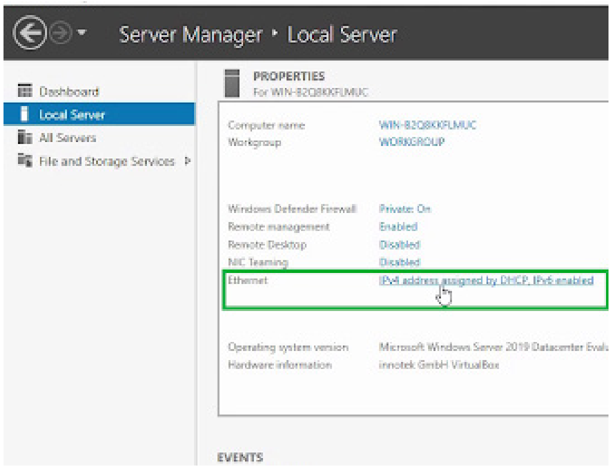


ஐந்தாம் நிலை : (Time Zone) – ஐ சொடுக்கவும் பின் நேர மண்டலத்தை தேர்வு செய்யவும். பிறகு நேரத்தை மாற்றியமைத்து 'OK' – ஐ சொடுக்கவும்.

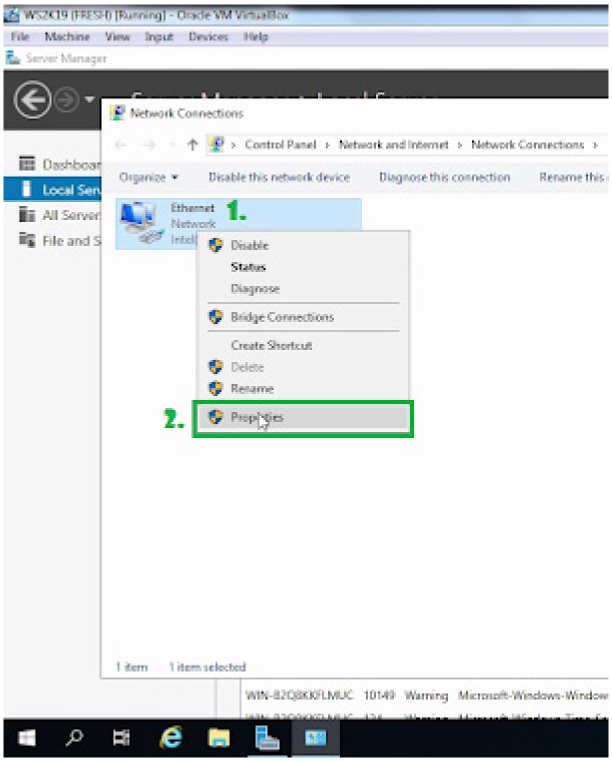




ஆறாம் நிலை : 'Ether Net' ஐ கொடுக்க செய்யவும். பிறகு 'Network Connection Windows' தோன்றும். (இணைய இணைப்பு)

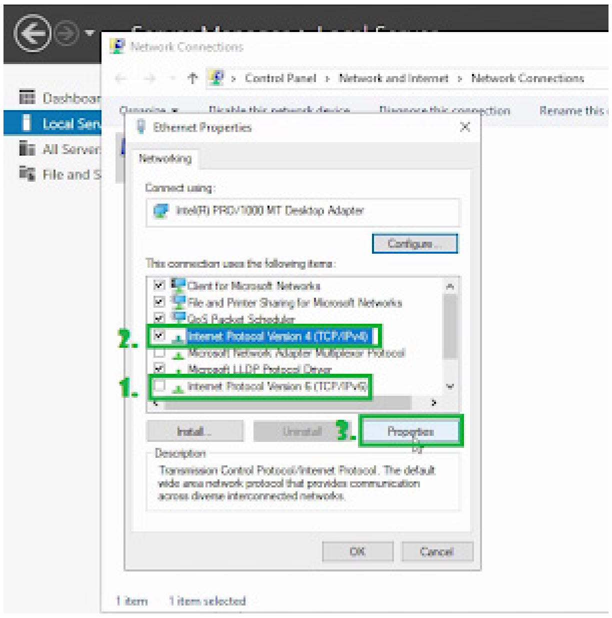


"Ethernet Connection' ஐ 'Right' சொடுக்க செய்யவும். 'Menu' வில் தோன்றும் Properties – ஐ சொடுக்கவும்.



ஏழாம் நிலை : எல்லா Internet Protocol Version 6 (TCP / IPV) ஐ தேர்வு நீக்கம் செய்யவும். Internet Protocol Version 4 (TCP / IPV) 'Properties' – ல் தோன்றும். சேவையகம் நிலையான IP முகவரியுடன் கட்டமைக்க பட வேண்டும். பின்வரும் IP முகவரியை பயன்படுத்தி விருப்பத்தை தேர்ந்தெடுத்து உரைப்பெட்டி – ல் பின்வரும் முகவரிகளை பதிவிடவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 218 12/29/2022 5:06:26 PM



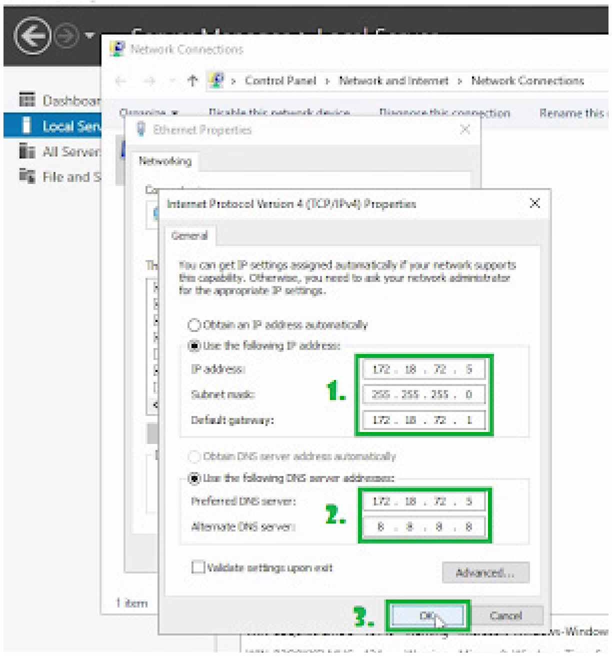
- IP Address 172.18.72.5
- Subnet Mark 255.255.0.0
- Default Gateway 172.18.72.1

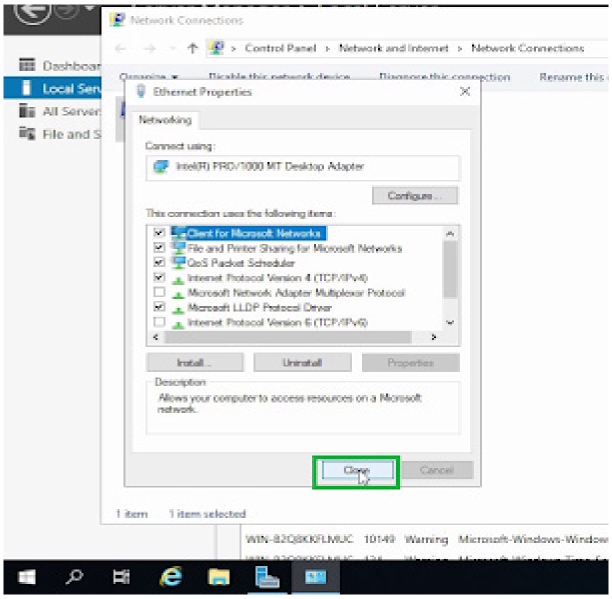
பின்வரும் DNS சர்வர் முகவரிகளை பயன்படுத்தி, விருப்பத்தை தேர்ந்தெடுத்து உறைப்பெட்டியில் பதிவிடவும்.

- Fened DNS Server . 172.18.72.5
- Alternate DNS Server. 8.8.8.8

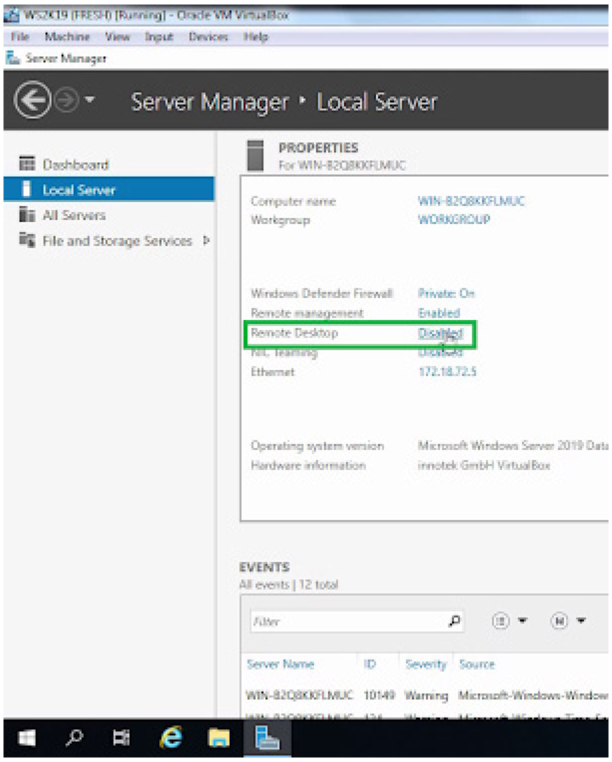
Internet Protocol Version 4 (TCP/IPV4) Properties ஐ 'Close' செய்ய 'Ok' சொடுக்கவும்.

'Ethernet' Properties – ஐ நிறைவு செய்ய 'Ok' சொடுக்கவும்.



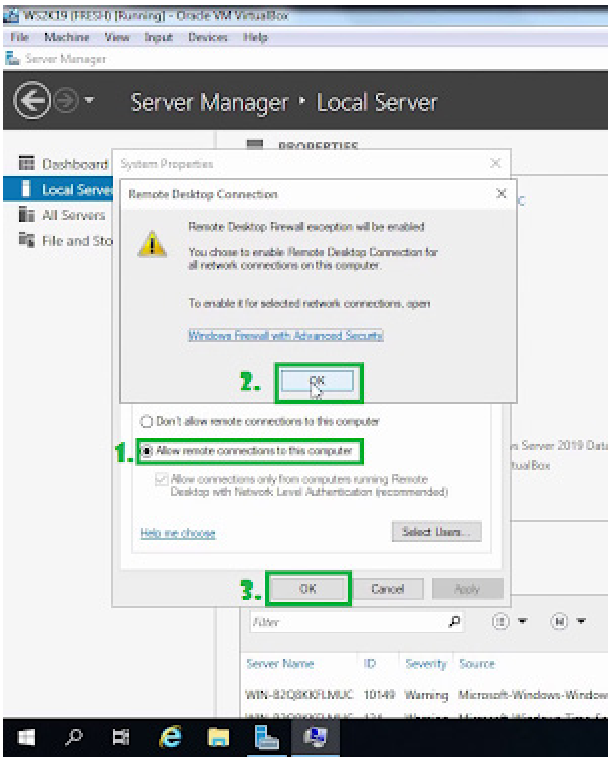


எட்டாம் நிலை : 'Remote Desktop' – ஐ சொடுக்க செய்யவும், 'System Properties Window' தோன்றும். இந்த கணினிக்கு 'Remote Connection' க்கான அனுமதியை தேர்ந்தேடுக்கவும். (இது தொலையிலுள்ள மேசைக்கணினி பகுதிக்கு firewall விலக்கையும் சேர்க்கும்).

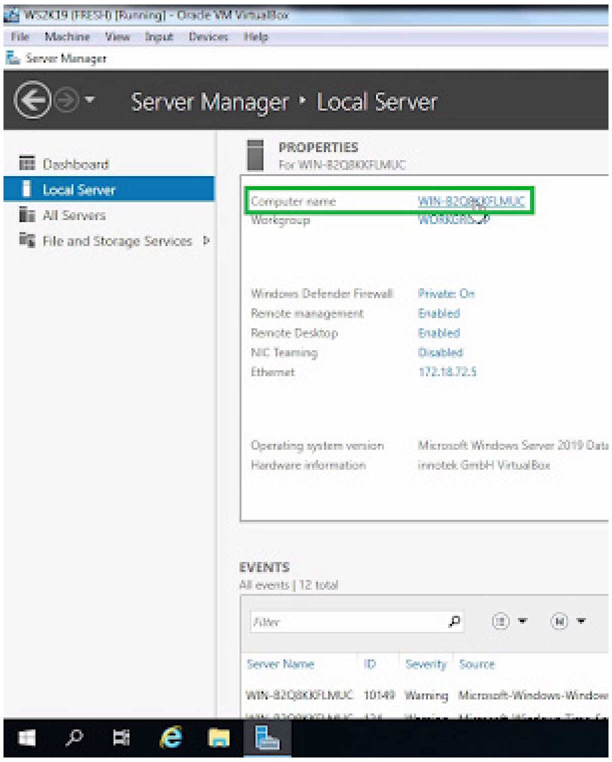


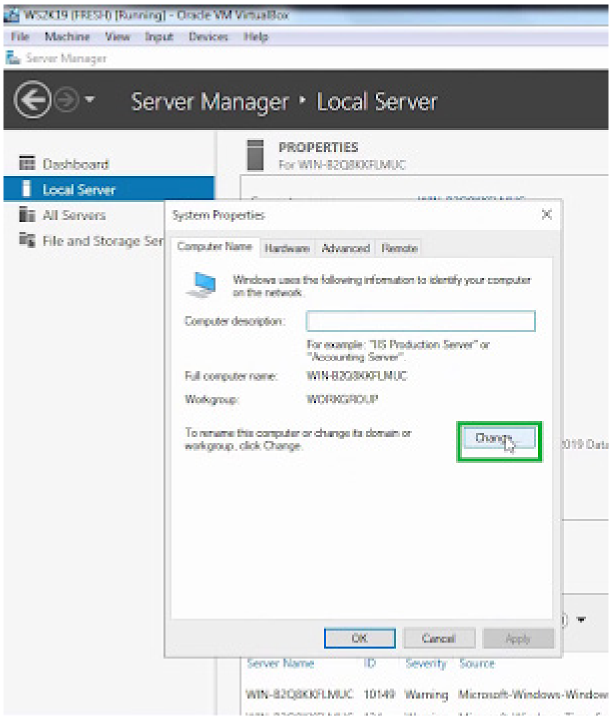
ஒன்பதாம் நிலை : 'Ok' சொடுக்கவும். "Apply" சொடுக்கவும். மீண்டும் 'Ok' வை சொடுக்கி 'Console' – ஐ 'Close' செய்யவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 219 12/29/2022 5:06:26 PM



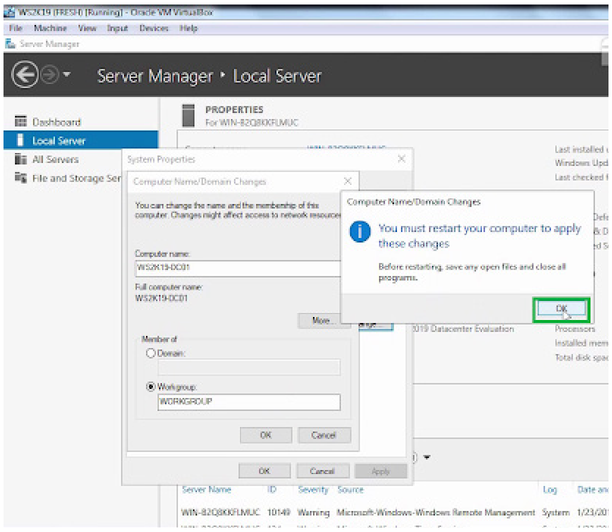
பத்தாம் நிலை : 'Computer Name' – ஐ சொடுக்கவும் 'System Properties Windows' தோன்றும். 'Server name' – ஐ குறிப்பிட்ட 'Change' button சொடுக்கவும்.





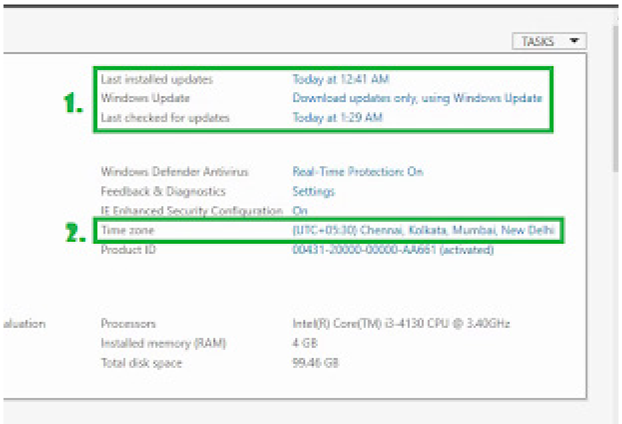
இந்த 'window server 2019' கணினிக்கு விருப்ப பெயரை மாற்றி உள்ளீடு செய்து 'ok' button – ஐ சொடுக்கவும்.

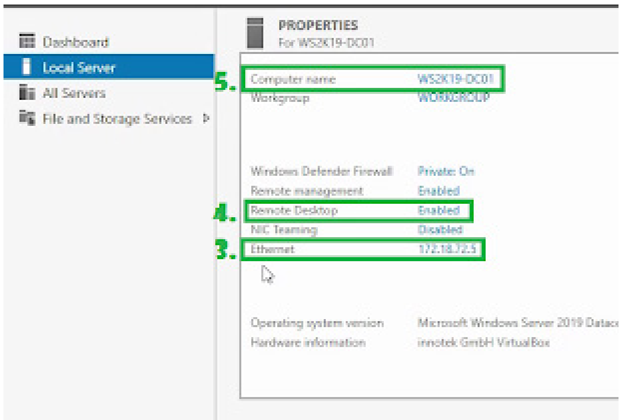
மீண்டும் 'ok' button – ஐ சொடுக்கி சேவையகத்தை மறு துவக்கம் செய்யவும். மறு துவக்கம் செய்வதற்கு முன் 'setting' – ஐ சேமிக்கவும்.



மறுதுவக்கம் செய்த பிறகு 'Administer User Account' கடவுச் சொல்லை பயன்படுத்தி சேவையகத்தினுள் உள் நுழைவு செய்யவும். 'Server Manager' – ஐ 'Open' செய்து 'local server' கிளிக் செய்யவும்.

www.tnschoolbooks.in





இதன் மூலம் window server 2019 – க்கான நிறுவலுக்கு பிந்தைய கட்டமைப்புப் பணிகள் வெற்றிகரமாக முடிக்கப்பட்டது.

முடிவுரை:

விண்டோஸ் சேவையகம் மற்றும் சேவையகத்தின் பிந்தைய கட்டமைப்பை நிறுவுதலுக்கான படிப்படியான அணுகுமுறையைப் அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 221 12/29/2022 5:06:26 PM

செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல் களம் (DOMAIN) நிறுவுதல்

14

நோக்கம் :

விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 – ல் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல்களம் நிறுவுதலை புரிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல் களம் நிறுவுதல்

↓

விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 – ல் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவை கட்டமைத்தல்

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

செயல் தலைப்பு	வரிசை எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவு மற்றும் களம்	01	சேவையக கணிப்பொறி	–	1

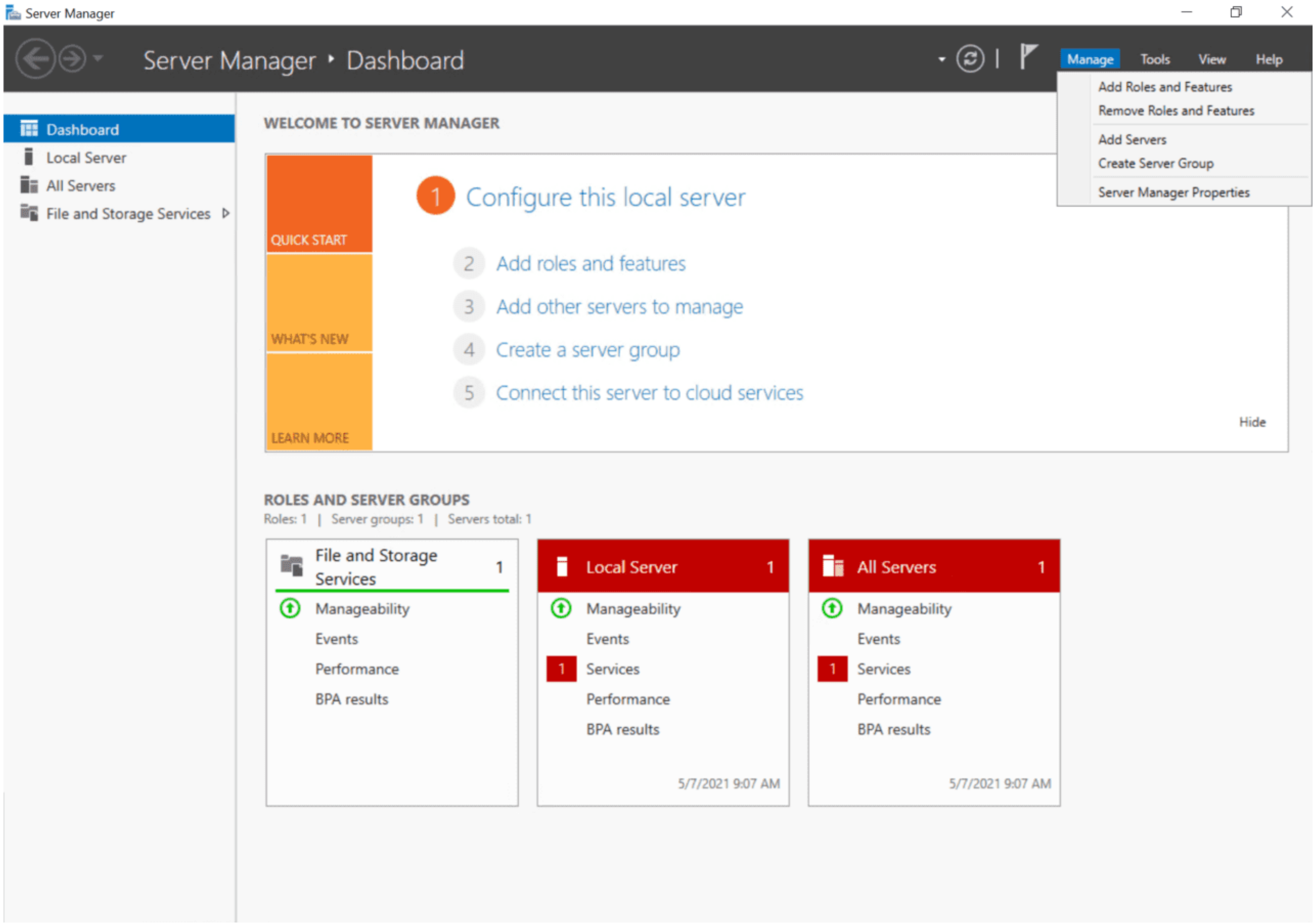
பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்:

1. விண்டோஸ் சேவையக பதிப்பினை தற்போதைய / நாள் வரையிலான பதிப்பாக இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ளவும்.
2. செயல் களம் நிர்வாகியின் கணக்கினை பாதுகாக்கவும்.
3. செயல் களம் கட்டுப்பாட்டாளர்களை தாக்குதலில் இருந்து பாதுகாக்கவும்.

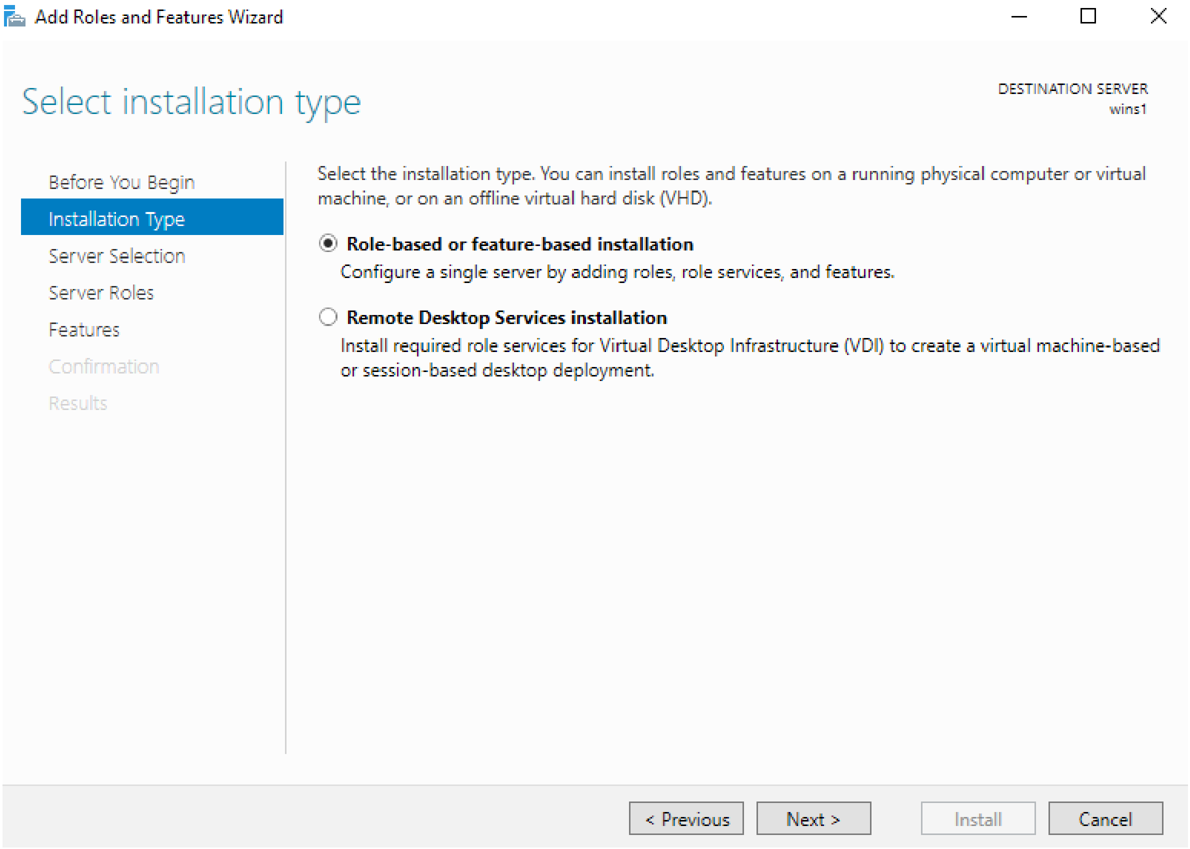
செயல்முறை :

பிரிவு 1 : செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல் களம் நிறுவுதல்

1. விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 –ல் நிர்வாகி கணக்கினுல் உள் நுழையவும்.
2. Start பட்டியலை சொடுக்கி தோன்றும் நிறுவப்பட்ட பயன்பாடுகளின் பட்டியலிருந்து சேவையக மேலாளர் (Server Manager) தேர்வை சொடுக்கவும்.
3. சேவையக மேலாளரின் (Server Manager) மேல் வலது மூலையில் தோன்றும். "Manage" பட்டியலை சொடுக்கவும். மேலும் தோன்றும் பட்டியலிருந்து Add Roles and Features என்பதை தேர்வு செய்யவும். Add Roles and Features வழிகாட்டியில் Next என்பதனை சொடுக்கவும்.

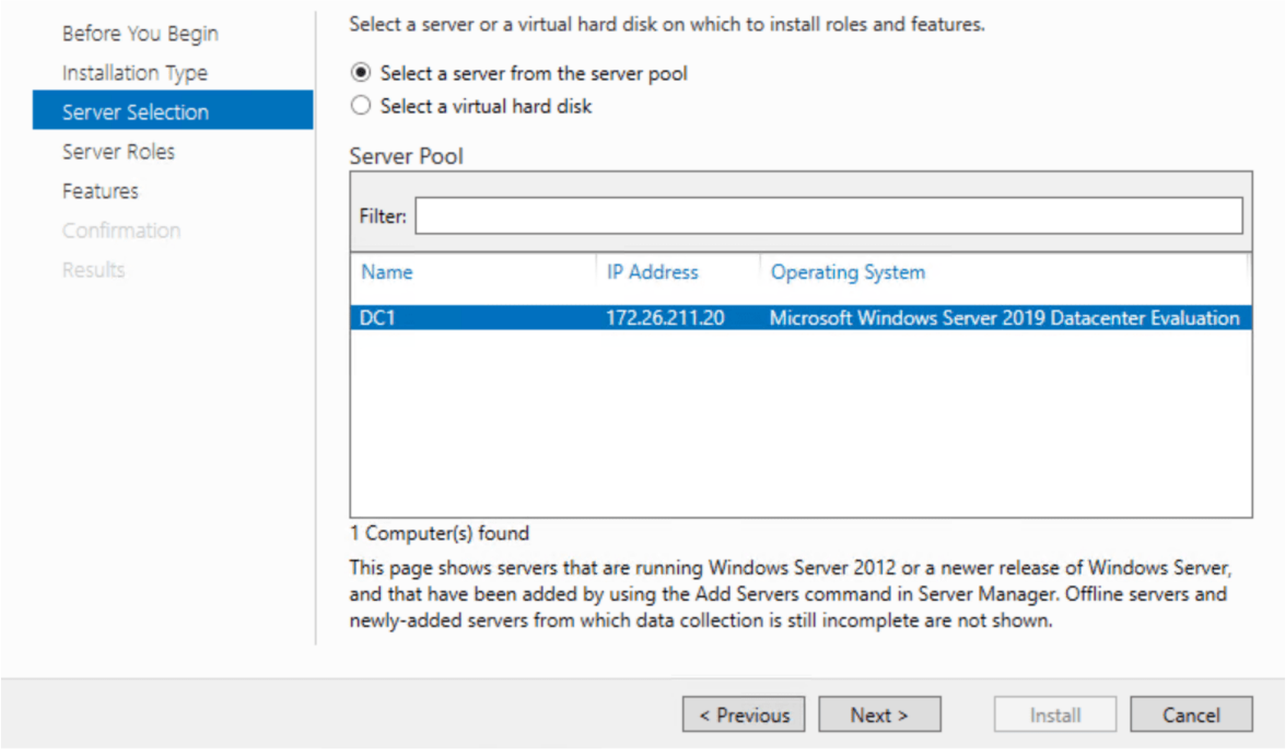


4. நிறுவுதல் வகை திரையில் Role Based என்பது தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளதா? என்பதை உறுதி செய்து Next – ஐ சொடுக்கவும்.



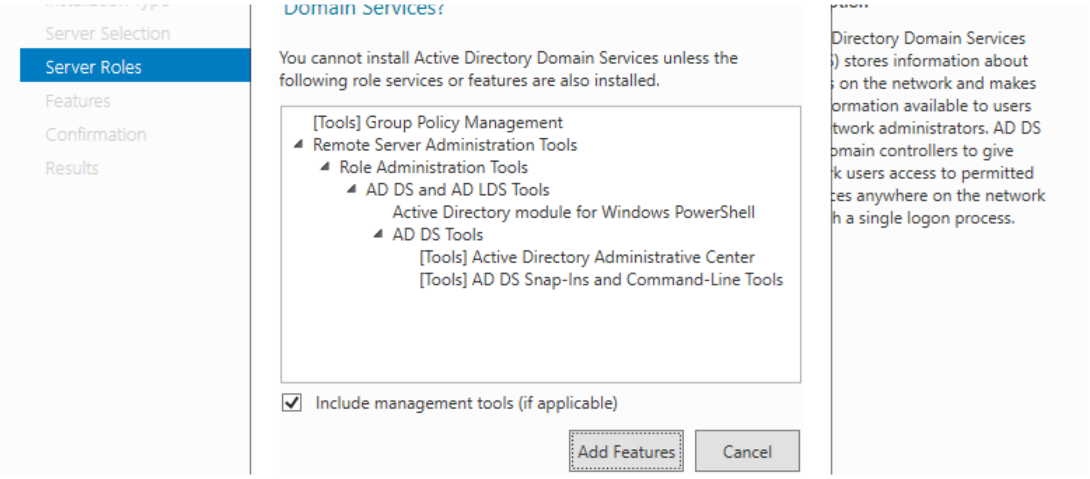
www.tnschoolbooks.in

5. சேவையக தேர்வு திரையில் தோன்றும் பட்டியலில் விண்டோஸ் சேவையகமானது தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்த பின்பு Next – ஐ சொடுக்கவும்.



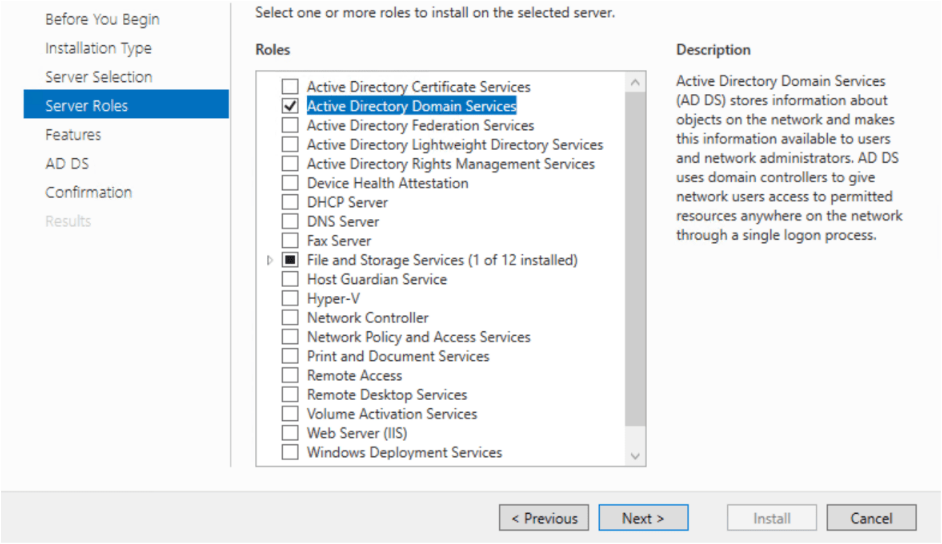
6. சேவையக பணி . சார்பு (Server Role) திரையில் தோன்றும் பணிபட்டியலில் இருந்து Active Directory Domain Services உள்ளதா என்பதை சோதித்து / உறுதி செய்யவும்.

7. Add Roles and Features வழிகாட்டி உரையாடல் பெட்டியில் Include Managment Tools (IP applicable) என்ற தேர்வு பெட்டி, தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்த பின்பு, Add Features என்பதை சொடுக்கவும்.



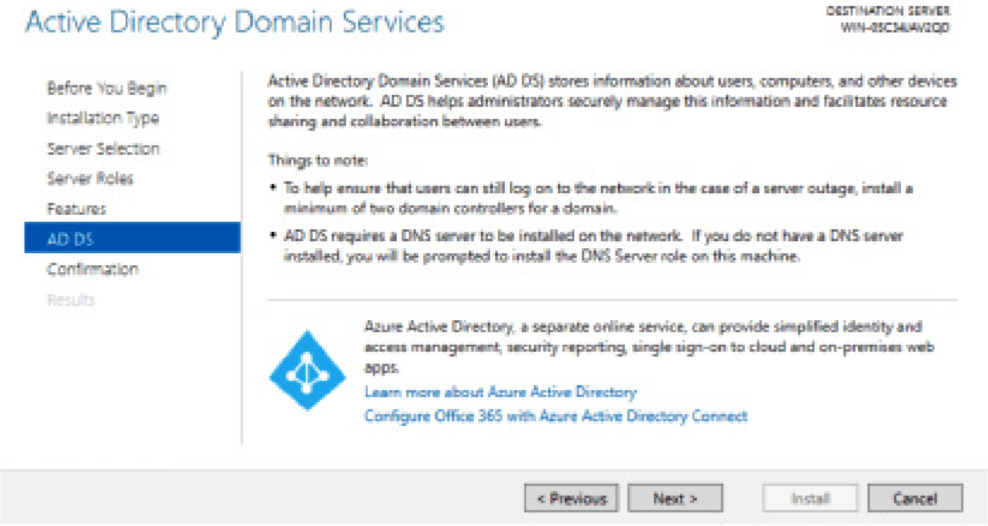
8. தொடர்வதற்கு Server Role திரையில், Next என்பதனை சொடுக்கவும். மேலும் Features திரையில் Next என்பதனை சொடுக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 224 12/29/2022 5:06:26 PM

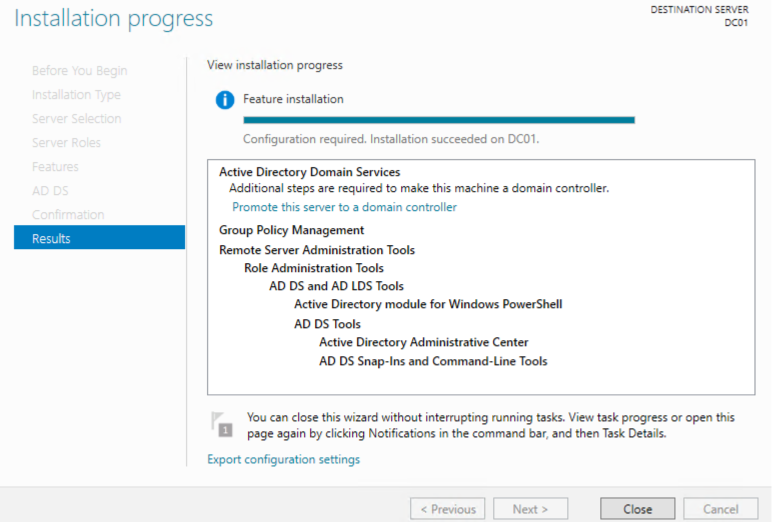


9. ADDS திரையில் தோன்றும் தகவல்களை படித்த பின்பு, 'Next' என்பதனை சொடுக்கவும்.

10. Confirmation திரையில் Install என்பதை சொடுக்கவும்.



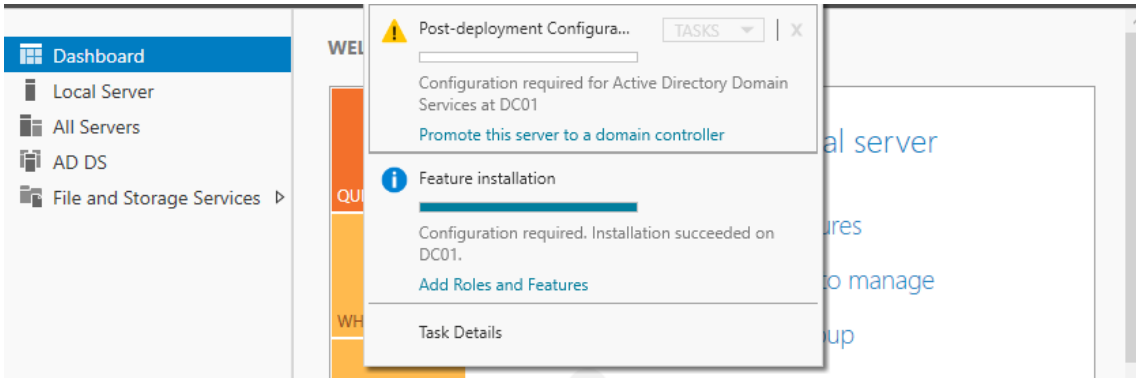
11. நிறுவுதல் செயல்பாடு முடிந்தவுடன் 'Add Roles and Features' வழிகாட்டியில் close என்பதனை சொடுக்கவும்.



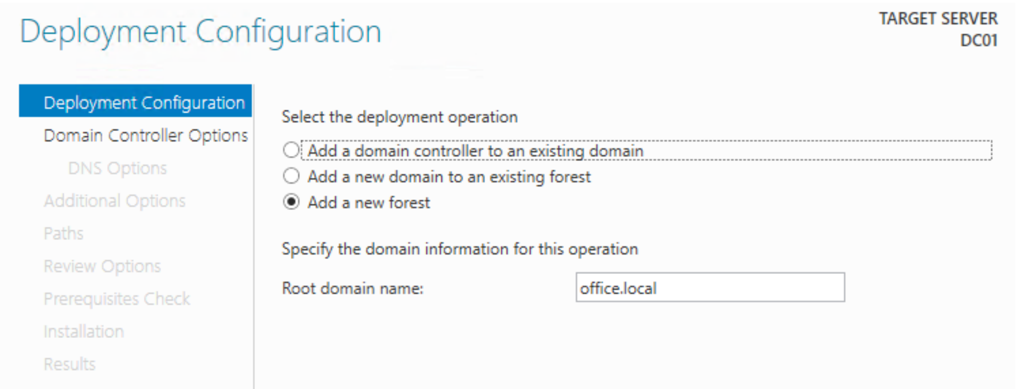
www.tnschoolbooks.in

பிரிவு 2 : விண்டோஸ் சேவையகம் 2019 – ல் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவை கட்டமைத்தல்

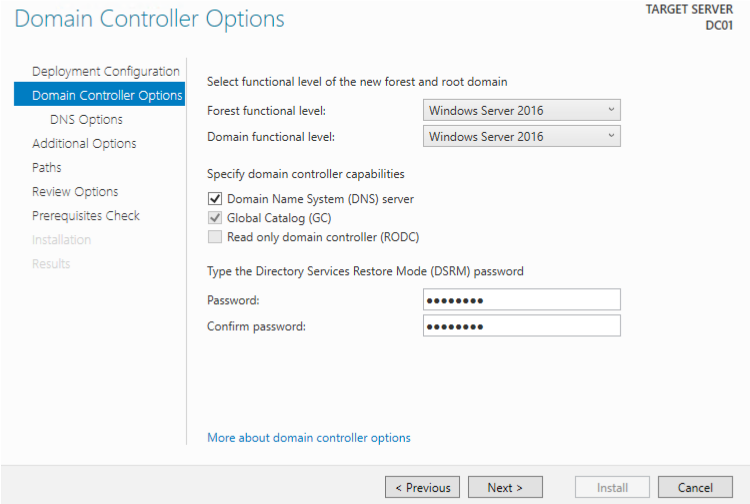
1. Server Manager திரையில் மேல் வலது மூலையில் மஞ்சள் நிற குறியீட்டுடன் கூடிய அறிவிப்பு செய்தியை காண முடியும். அதைச் சொடுக்கிய பின்பு Promote this server to a domain controller என்பதை சொடுக்கவும்.



2. Active Directory Domain Services Configuration வழிகாட்டி உரையாடல் பெட்டியில் select deployment operation என்பதன் கீழ் தோன்றும Add a new forest என்பதை தேர்வு செய்யவும்.

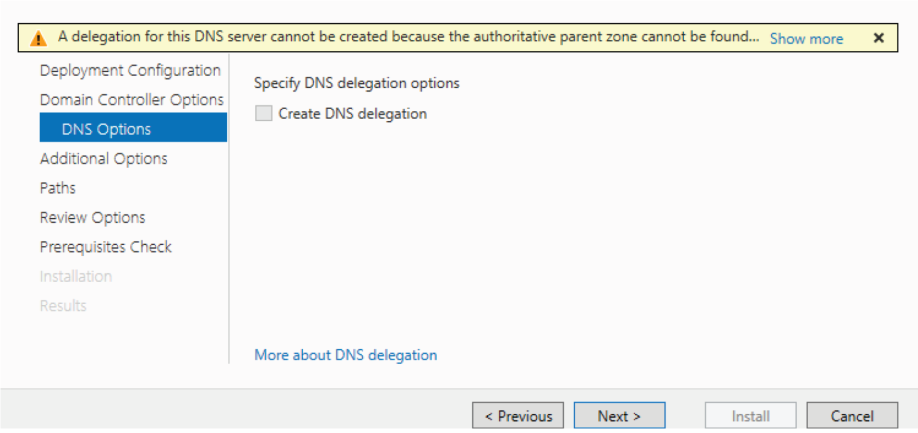


3. மூலகளப் பெயருக்கான பெட்டியில், புதிய செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவு பெருந்திறலுக்கான முழுவதும் வரையறுக்கப்பட்ட களப் பெயரினை (Fully Qualified) Domain name – FADN) தட்டச்சு செய்யவும். தொடர Next என்பதை சொடுக்கவும்.

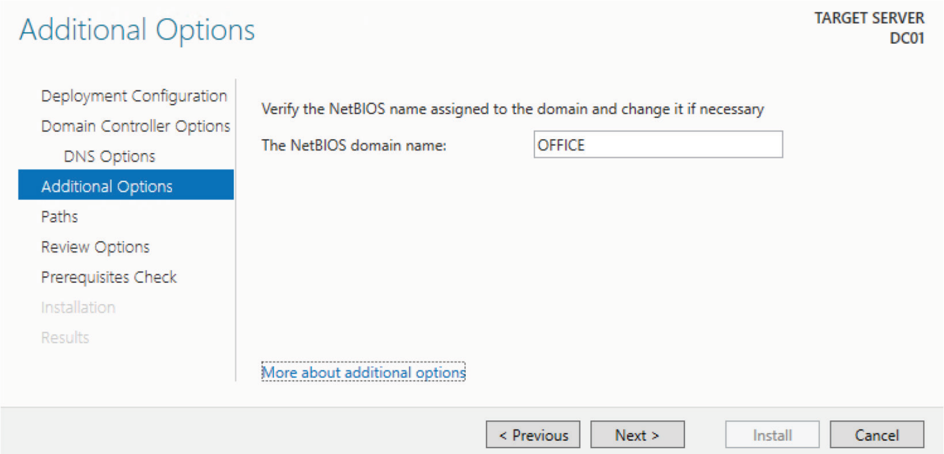


4. Domain Controller option திரையில், கோப்பு அடைவு மீட்டெடுத்தல் முறைக்கான கடவுச் சொல்லை உள்ளிட்டு அதை உறுதி செய்தல் வேண்டும். செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவினை காப்பு நகலியிருந்து மீட்டெடுக்க விரும்பினால் இந்த தேர்வானது தேவைப்படும். தொடர்வதற்கு Next – ஐ சொடுக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 226 12/29/2022 5:06:26 PM

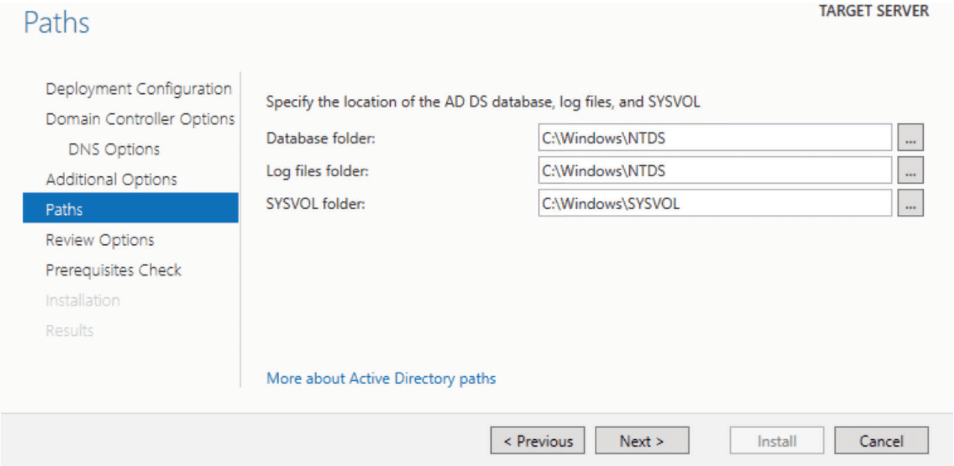


5. DNS விருப்பங்கள் திரையில் தோன்றும் அதிகாரமளிப்பு எச்சரிக்கையை பாதுகாப்பாக தவிர்க்கவும். Next – ஐ சொடுக்கவும்.



6. Addition options திரையில் வலையின் அடிப்படை உள்ளீட்டு–வெளியீட்டு அமைப்பிற்கான (BIOS) ஒதுக்கீடு செய்யப்பட்ட பெயரை ஏற்றுக் கொள்ள Next – ஐ சொடுக்கவும்.

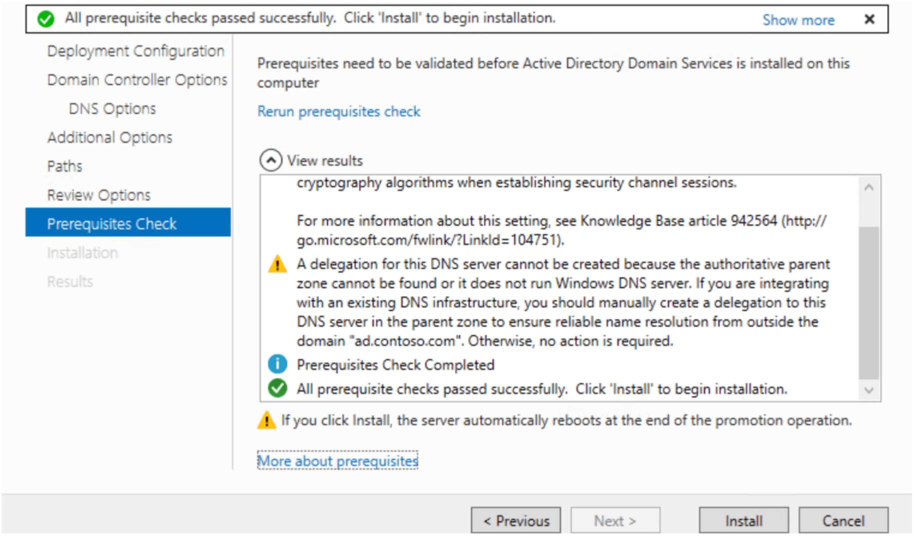
7. வழித் (Path) திரையில் தோன்றும் தானமைவு தரவு நுழைவு கோப்புகள் (log files) மற்றும sysvol கோப்புறைக்கான இடத்தினை ஏற்றுக் கொள்ள Next – ஐ சொடுக்கவும்.



8. Review options திரையில் Next என்பதனை சொடுக்கவும்.

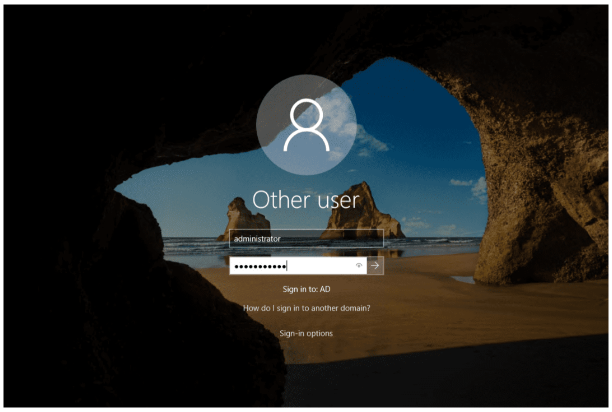
9. வழிகாட்டி திரையானது சில முற்படு தேவைகளை சோதித்த பின்பு செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவை சேவையகத்தில் நிறுவ முடியும் என்பதை உறுதி செய்யும். சேவையகமானது அனைத்து சோதிப்புகளையும் கடந்து மேலும் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவை (AD) நிறுவ துவங்கும்.

www.tnschoolbooks.in



10. சேவையகத்தில் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவை கட்டமைக்க Install என்பதை சொடுக்கவும். சேவையகமானது தாமாகவே மீண்டும் தொடங்கி நிறுவுதல் செயல்பாட்டை நிறைவு செய்யும்.

11. விண்டோஸ் சேவையகமானது மீண்டும் தொடங்கிய பின்பு கள நிர்வாகியின் கணக்கினுள் நீங்கள் உள் நுழைய வேண்டும்.



12. சேவையகமானது மீண்டும் தொடங்குதல் செயல்பாட்டை நிறைவு செய்து பின்பு உங்களுடைய முதல் கள கட்டுப்பாட்டாளர் (Domain controller) பயன்படுத்துவதற்கு தயார் நிலையில் இருக்கும். மேலும் ADUC மற்றும் ADAC போன்ற தனிச் சிறப்புகளை பயன்படுத்த முடியும்.

முடிவுரை :

விண்டோஸ் சேயைகம் 2019 – ல் செயல்பாட்டு கோப்பு அடைவுகள் மற்றும் செயல் களம் நிறுவுதல் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 228 12/29/2022 5:06:27 PM

15 எதிர் நச்சு நிரல் – மென்பொருள் நிறுவுதல்

நோக்கம் :

எதிர் நச்சு நிரல் – மென்பொருள் நிறுவல் பற்றி அறிந்து கெள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

குறுவட்டை கணினியில் செருகவும்.

↓

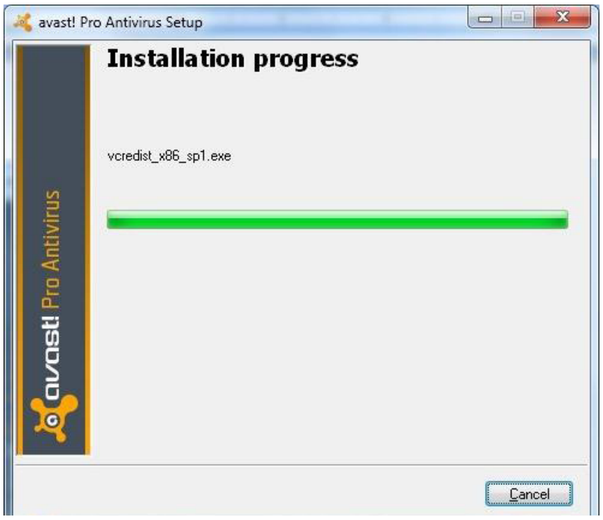
எதிர் நச்சு நிரல் எதிர்ப்பை நிறுவல்.

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

வ. எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
01	மேசைக் கணினி	அமைப்பு	1
02	எதிர் நச்சு நிரல் – மென்பொருள்	குறுவட்டு CD	1

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்:

1. குறிப்பிட்ட கணினியில் எந்த எதிர் நச்சு நிரல் மென்பொருளும் இடைமுகமாக நிறுவப்படவில்லை என்பதை உறுதிப்படுத்தி கொள்ளவும்.
2. தரமான இணைய இணைப்பு இருக்க வேண்டும்.



செயல்முறை:

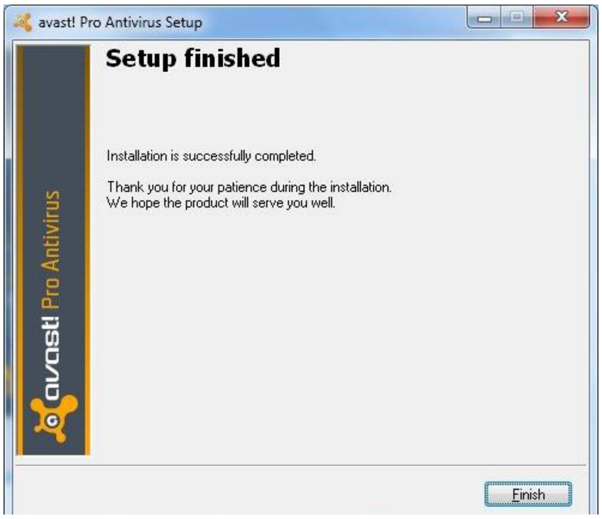
பிரிவு 1 : குறுவட்டை கணினியில் செருக்கவும்.

1. எதிர் நச்சு நிறுவல் மென்பொருளானது ஒரு தொகுப்பாக இருந்தால், கணினியின் குறுவட்டு இயக்கியில் குறுவட்டை செலுத்திய பின் நிறுவல் செயல்முறை தானாகவே தொடங்கும்.
2. இல்லையெனில் திரையில் குறுவட்டு குறும்படத்தை இருமுறை சொடுக்கவும். பிறகு setup.exe கோப்பை இருமுறை சொடுக்கவும்.

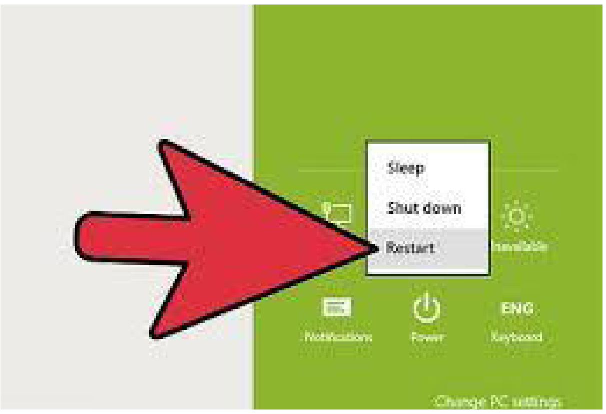
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 229 12/29/2022 5:06:27 PM

பிரிவு 2 : எதிர் நச்சு நிரல் மென்பொருள்

1. பயனர் கணக்கு அங்கீகாரம் மற்றும் உரிம ஒப்பந்தத்தில் 'ஆம்' என்பதைச் சரிபார்த்து நச்சு நிரல் எதிர்ப்பை நிறுவுவதற்கான படிகளைப் பின்பற்றவும்.
2. தேவையான விவரங்களை எதிர் நச்சு நிரல் தயாரிப்பில் பதிவு செய்யவும்.
3. தயாரிப்பு தொடர் சாவியை உள்ளிட்டு "சரி" என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.



4. உங்கள் தயாரிப்பு பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது என்ற செய்தி காட்டப்படும்.



5. விரைவான அலகீடுதல், முழு அலகீடுதல் அல்லது திட்டமிடப்பட்ட அலகீடுதல் மூலம் கணினியை மறு தொடக்கம் செய்து அதிலுள்ள அச்சுறுத்தல்களைக் கண்டறியவும்.

முடிவுரை:

கணினியில் எதிர் நச்சு நிரல் மென்பொருளை எவ்வாறு நிறுவுவது என்பதை அறிந்துக் கொண்டேன்.

16 உபுண்டு லினக்ஸ் இயக்க முறை நிறுவல்

நோக்கம் :

மேசைக் கணினி ஒன்றில் "உபுண்டு லினக்ஸ் இயக்க முறை" நிறுவும் வழிமுறைகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:

(UBUNTU) உபுண்டு – இயக்க முறை கோப்பை பதிவிறக்கம் செய்தல்.

↓

உபுண்டு – தொடங்கு நிலை வன்வட்டு உருவாக்குதல்.

↓

பயனாளர் கணக்கீடு ஏற்படுத்துவது.

தேவையான உபகரணங்கள் :

செயல் தலைப்பு	எண்.	கருவியின் பெயர்	கூறுகள் / வரம்பு	மதிப்பு / அளவு
உபுண்டு லினக்ஸ் நிறுவல்	1.	இயக்கு முறை	UBUNTU LINUX	1
	2.	மேசைக் கணினி	64 – பிட் செயலி கொண்டது	1
	3.	விசைப் பலகை	1–08 விசைகள்	1
	4.	சுட்டி	ஒளியியல்	1
	5.	திரையகம்	LCD	1

கணினியின் தேவைகள் (பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது)

1. 2 GHz இரட்டை உள்ளக செயலி (Dual Core)
2. 4 GB முதன்மை நினைவகம்
3. 25 GB நினைவக இடமானது தேவை (குறைந்த பட்ச பதிப்பை நிறுவினால்)
4. DVD இயக்கி அல்லது பேனா நினைவகம் (குறைந்த பட்சம் 4 GB நினைவக அளவு உள்ளது.
5. இணைய அனுகல் உதவிகரமாக இருக்கக் கூடிய தேர்வாகும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 231 12/29/2022 5:06:27 PM

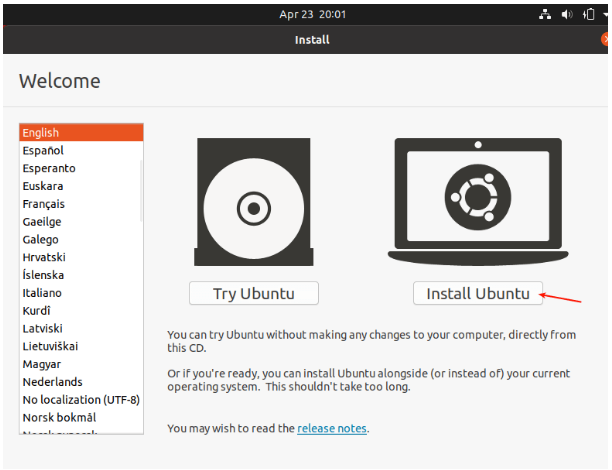
www.tnschoolbooks.in

செயல்முறை :

பிரிவு 1 :

1. பின்வரும் இணைப்பை பயன்படுத்தி X64 BIT செயலிகளுக்கான உபுண்டு நிறுவல் ISO – வை பதிவிறக்கம் செய்யலாம். http://releases.464ntu.com/20.04/
2. உங்களுக்கு தேவையான உபுண்டு பதிப்பினை கண்டறிந்தவுடன் பச்சை நிறத்திலுள்ள பதிவிறக்கம் செய்யும் பொத்தானை (Download button) சொடுக்கவும். நன்றி தெரிவிக்கும் பக்கத்திற்கு நீங்கள் அழைத்துச் செல்லப்படுவீர்கள். மேலும் உங்களுடைய பதிவிறக்கமானது துவங்கும். (உபுண்டு 20.4 பதிப்பை பதிவிறக்கம் செய்து தனியாள் கணிப்பொறியில் நிறுவலாம்.
3. பதிவிறக்கம் செய்யப்படும் கோப்பானது, ISO கோப்பாகும். இதை பயன்படுத்தி தொடங்க கூடிய (bootable) பேனா இயக்கி நீங்கள் உருவாக்கலாம்.
4. கோப்பினை நீங்கள் விரும்பும் இடத்தில் சேமிக்கவும்.
5. உபுண்டு 20.4 பதிப்பின் குறும்படத்தை கோப்பு திரையில் பெற்று விட்டால் RUFUS கருவியை பயன்படுத்தி தொடக்கங்கூடிய ஊடகத்தை உருவாக்கலாம் அல்லது தொடங்க கூடிய பேனா இயக்கி (USB Drive) USB Creator கொண்டு உருவாக்குவது Unetbootin எனப்படும்.
6. தொடங்க கூடிய DVD அல்லது USB – யை உங்கள் கணினியில் உள்ள பொருத்தமான பொருத்தியில் செருகவும். பிறகு கணிப்பொறியை தொடங்கி சிறப்பு செயல் விசைகளை அழுத்தி (F2, F8, F9 அல்லது F10, F11, F12) செருக்கப்பட்டுள்ள USB / குறுவட்டின் மூலம் துவங்க BIOS – ஐ அறிவுறுத்தவும்.
7. BIOS – ஆனது தொடங்கக் கூடிய ஊடகம் அல்லது வட்டை கண்டறிந்தவுடன் அதைப் பயன்படுத்தி தொடங்கும் செயலை செய்யும். தொடக்க செயல்பாடானது வெற்றிகரமாக முடிக்கப்பட்டவுடன், நிறுவியானது உங்களுடைய கணினியின் வட்டை (கோப்பு அமைப்பை) சோதிக்கும். இச்செயல்பாட்டை தவிர்ப்பதற்கு Ctrl +C விசையை அழுத்தவும்.

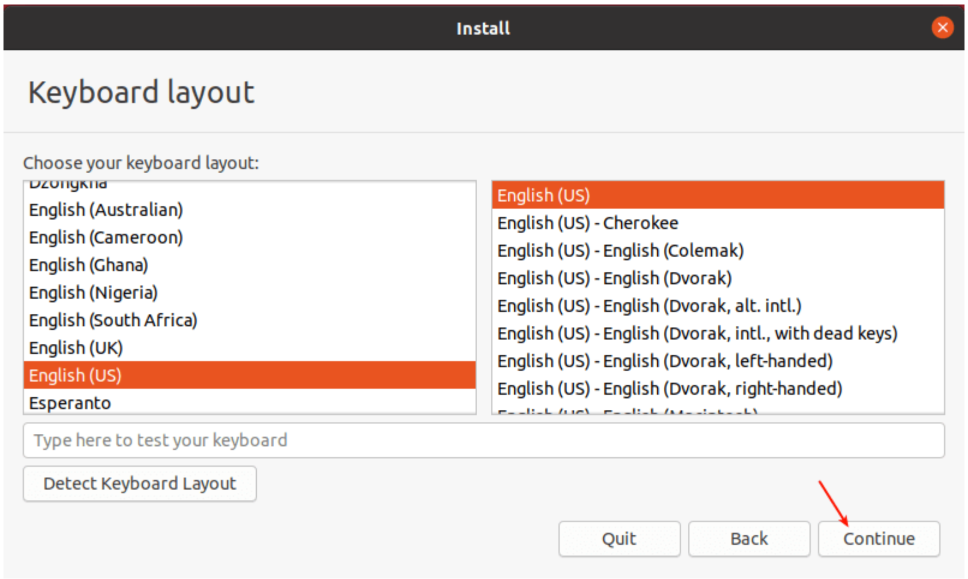
8. வட்டு சோதிப்பானது முடிந்தவுடன் அல்லது நீங்கள் அச்செயலை தவிர்த்த பிறகு, சில நொடிகளில் உபுண்டு 20.04 வரவேற்பு திரையை பின்வரும் திரை நகலியை போன்று காணமுடியும். Install Ubuntu என்பதை தேர்வு செய்யவும்.



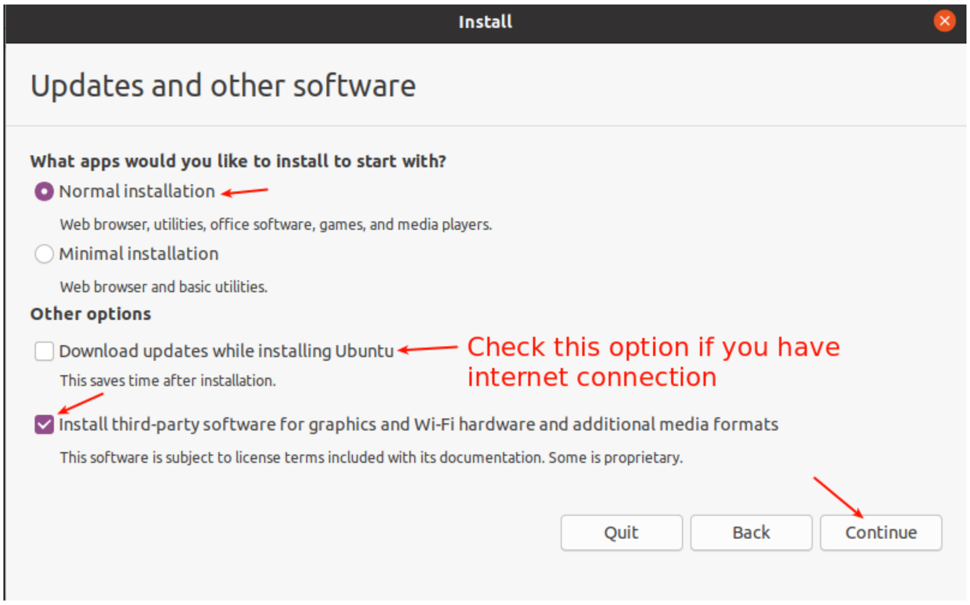
9. அடுத்து உங்களுடைய விசைப்பலகை வரைநிலையை தேர்வு செய்து continue பொத்தனை சொடுக்கவும்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 232 12/29/2022 5:06:27 PM

www.tnschoolbooks.in



10. நிறுவும் வகையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிறுவ வேண்டிய பயன்பாடுகளை தேர்வு செய்யவும் (Normal – இயல்பான முறை அல்லது Minimal குறைந்த பட்ச முறை). நிறுவுதல் செயல்பாட்டின் போது மேம்படுத்தல்களையும் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவவும் என்ற தேர்வை தேர்வு செய்யவும். மேலும் Install Thirdparty Software என்ற விருப்பத்தையும் தேர்வு செய்யவும்.



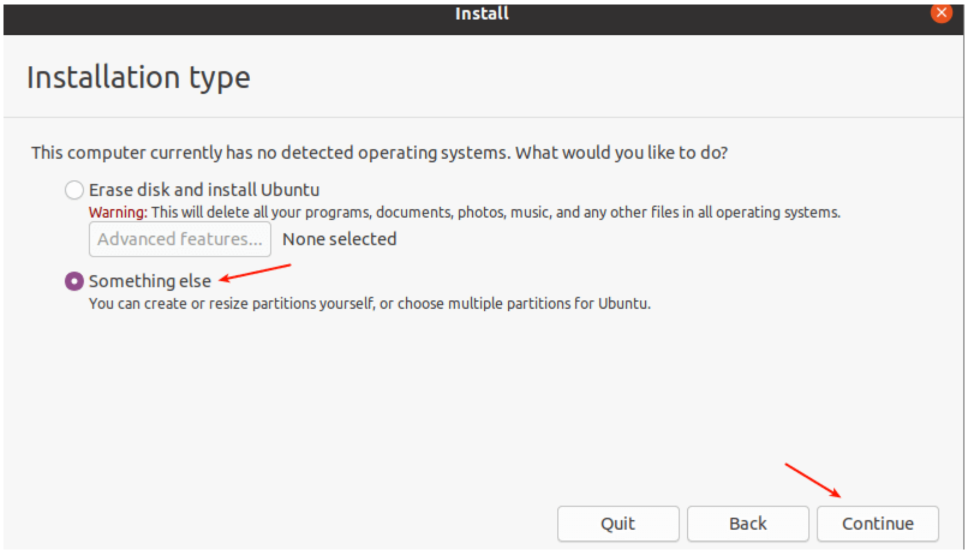
11. இப்போது நாம் உள்ளபடியான நிறுவுதல் வகையை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். குறிப்பாக புதிய லினக்ஸ் பயனர்களுக்கு இப்பகுதி மிகவும் குழப்பமான பகுதியாகும். நாம் இரண்டு வகையான காட்சிப் பாகுபாட்டை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

12. முதலாவது எந்த இயக்க அமைப்பும் நிறுவப்படாத மற்றும் பிரிக்கப்படாத வன்வட்டை நிறுவுவதற்கு பயன்படுத்தும் இரண்டாவதாக ஏற்கனவே பிரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு மற்றும் இயக்க அமைப்பு நிறுவப்பட்ட வட்டில் எவ்வாறு உபுண்டுவை நிறுவுவது என்பதனையும் பரிசிலிப்போம். (ஏற்கனவே இயக்க அமைப்பானது நிறுவப்பட்டிருந்தால் எ.கா. உபுண்டு 18.4)

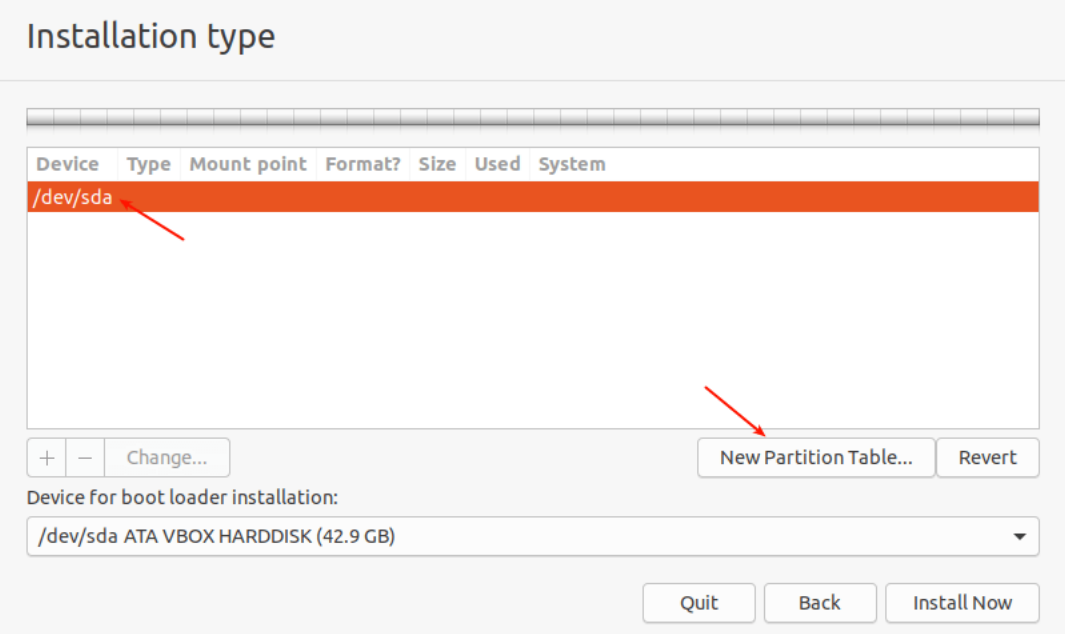
பிரிவு 2 : பிரிக்கப்படாத வன்வட்டை பயன்படுத்துதல் (இயக்க அமைப்பு எதுவும் நிறுவப்படாமலிருக்கும் நிலையில்)

1. இந்த சூழ்நிலையில் வன்வட்டு பிரிப்பாக்கத்தை நாமாக அமைக்க வேண்டும். ஆகையால் Something else என்பதை தேர்வு செய்து continue பொத்தானை சொடுக்கவும்.

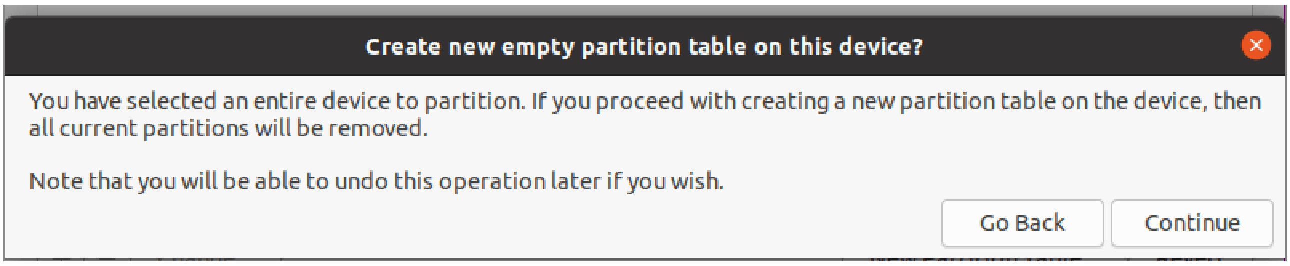
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 233 12/29/2022 5:06:27 PM



2. நிறுவுதல் செயல்முறைக்காக உங்களுடைய வன்வட்டை பிரிப்பாக்கம் செய்ய வேண்டும். தோன்றக் கூடிய நினைவக சாதனங்களின் பட்டியலில் இருந்து "unpartitioned storage device" என்பதை தேர்ந்தெடுக்கவும். பிறகு New "Partition Table" என்பதை சொடுக்கவும். "நிறுவி – ஏற்றி" (Boot – Loader) எந்த சாதனத்தில் நிறுவப்பட்டுள்ளதோ அதனையே தானமைவு இயக்க அமைப்பு நிறுவும் சாதனமாக நிறுவி, எடுத்துக் கொள்வதை பின் வரும் திரை நகலியில் காணலாம்.

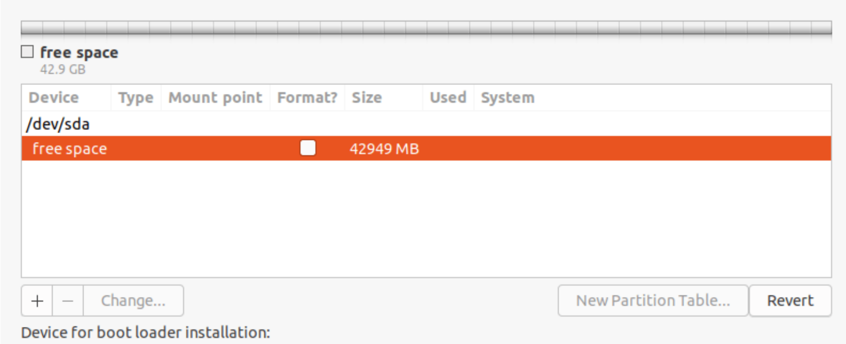


3. அடுத்து தோன்றும் மேல் – விரி சன்னல் திரையில் continue என்பதனை சொடுக்கி வெற்று பகிர்வு பரிப்பு அட்டவணையை பெறலாம்.

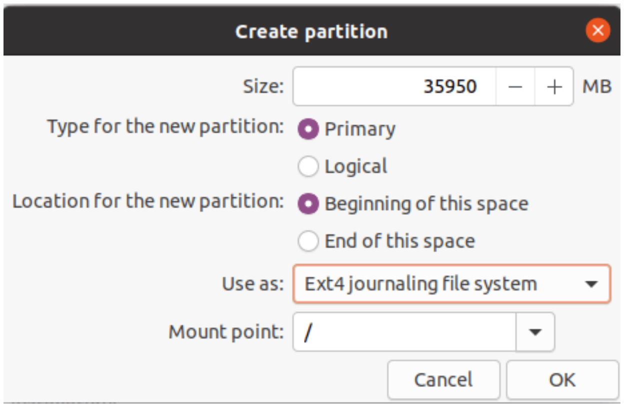


www.tnschoolbooks.in

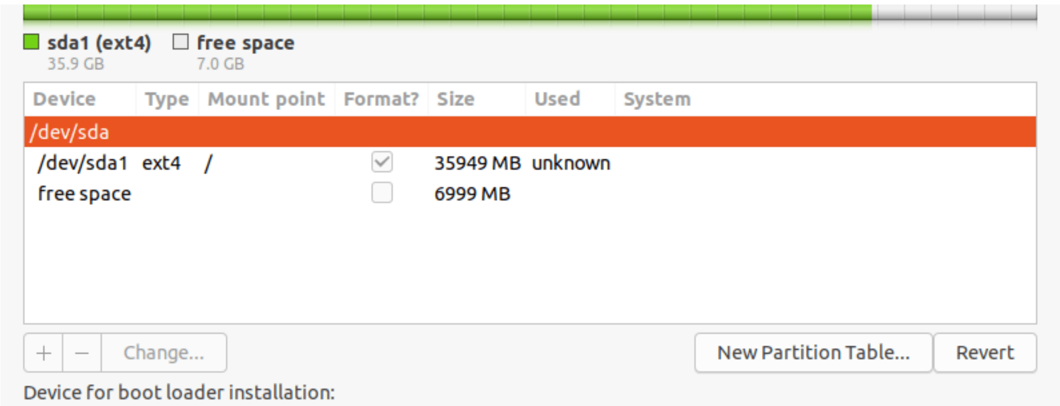
4. வன்வட்டின் தேர்த்திறனுக்கு இணையான காலியான நினைவக இடத்தைக் காண முடியும். காலியான இடத்தில் இரண்டு முறை சொடுக்கி பின்வருமாறு விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி பிரிவை உருவாக்கவும்.



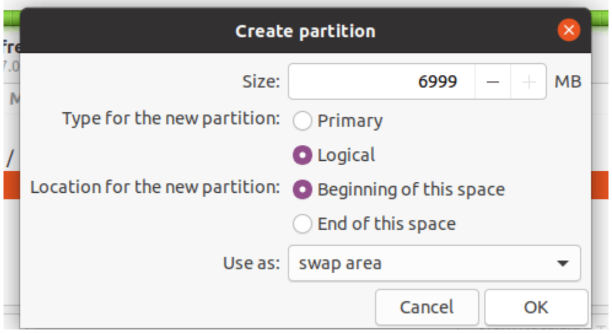
5. மூலப் பிரிவினை உருவாக்க (Root/) (அடிப்படை அமைப்பு கோப்புகளானது நிறுவப்படும் பகுதி) வன்வட்டின் மொத்த கொள்ளளவுவில் புதிய பிரிவுக்கான அளவை உள்ளிடவும். அதன் பிறகு கோப்பு அமைப்பின் வகையை EXR 4 ஆக அமைக்கவும். Mount Point என்பதில் தோன்றும் கீழிறங்கு பட்டியலில் இருந்து / என்பதை தேர்வு செய்யவும்.



6. புதிய பிரிப்பு பகுதிகளானது பின்வரும் திரை நகலில் உள்ளவாறு பிரிவு பட்டியலில் தோன்றும்.

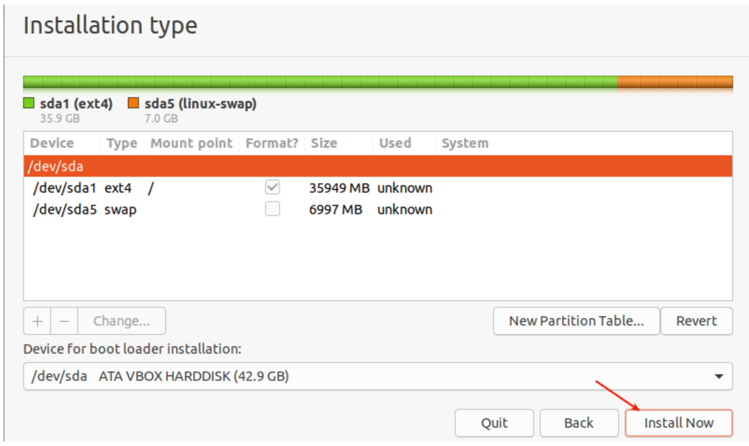


7. அடுத்து swap பிரிவு பகுதியை உருவாக்கல் வேண்டும். நடப்பிலுள்ள காலி நினைவக அளவின் மீது இரண்டு முறை சொடுக்கி swap பகுதிக்கான முறை சொடுக்கி புதிய பிரிவு பகுதியை உருவாக்கவும். பிறகு swap பிரிவுக்கான நினைவக அளவை உள்ளிட்டு பின் வரும் திரை நகலில் உள்ளவாறு swap பகுதியை அமைக்கவும்.

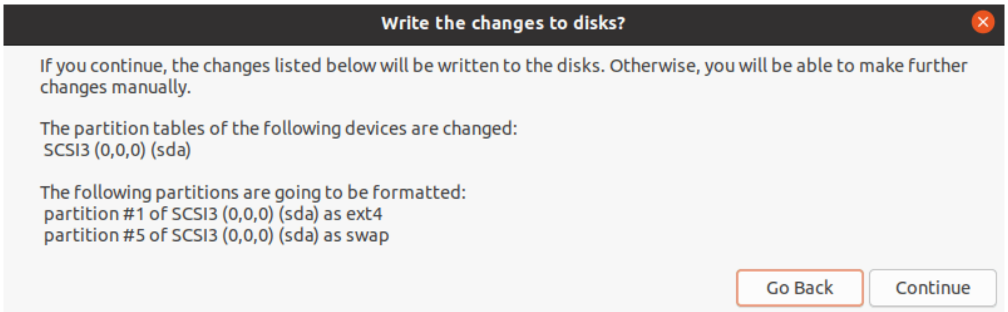


XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 235 12/29/2022 5:06:27 PM

8. இந்த படி நிலை வரை நீங்கள் மூலப்பகுதி (root partition) மற்றும் பரிமாற்றுப் பகுதி (swap partition) என இரண்டு பிரிவுகளை உருவாக்கியுள்ளீர்கள். அடுத்து Install now என்பதை சொடுக்கவும்.

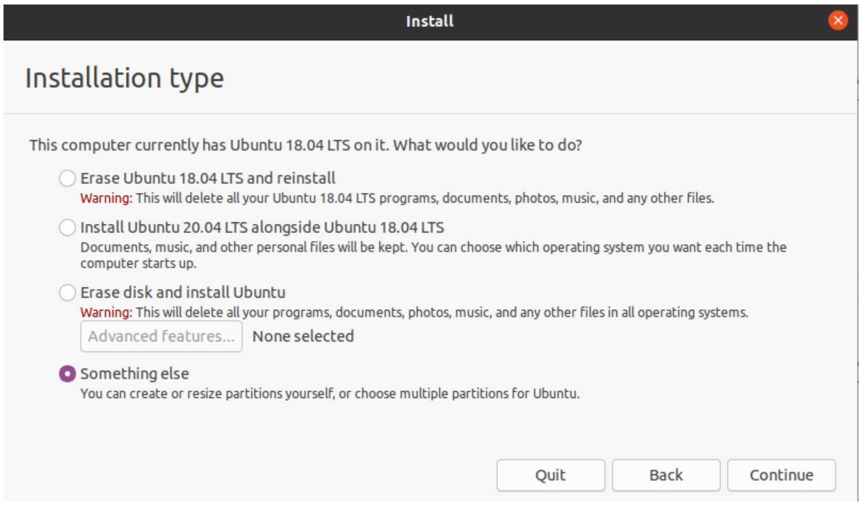


9. வட்டு பகிர்வு / பிரிப்பு தொடர்பான சமீபத்திய மாற்றங்களை நிறுவியானது பதிவதற்கு / எழுதுவதற்கு அனுமதி கோரும் திரையானது தோன்றும். Continue என்பதை சொடுக்கி தொடரவும்.



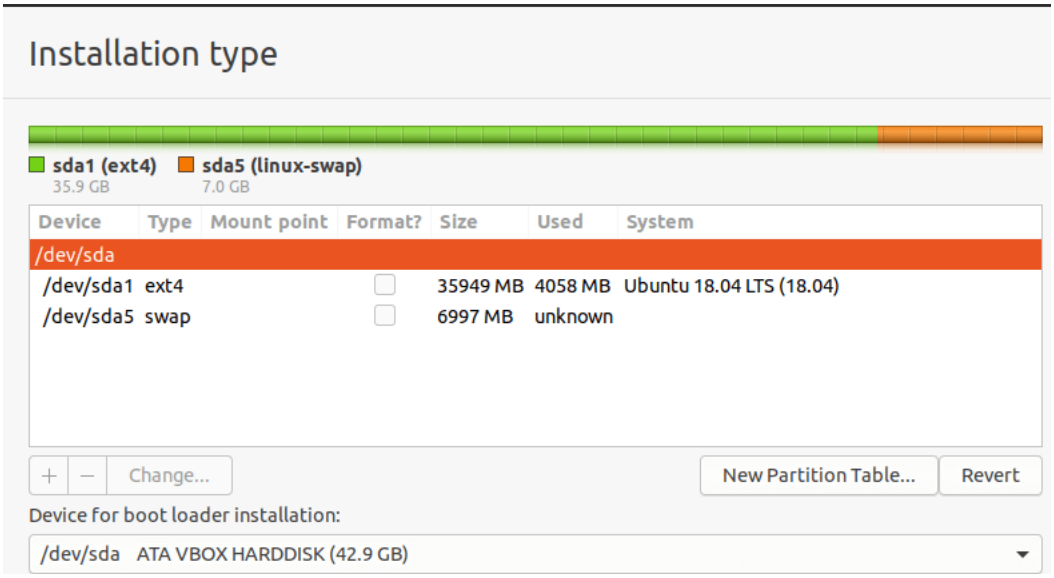
பிரிவு 3 : ஏற்கனவே பிரிவு செய்யப்பட்ட வன்வட்டை பயன்படுத்துதல் (ஏற்கனவே நிறுவப்பட்டுள்ள இயக்க அமைப்புடன் கூடிய)

1. இந்த சூழ்நிலையில் நீங்கள் ஏற்கனவே பிரிவு செய்யப்பட்ட வன்வட்டை பயன்படுத்தலாம். Something else என்பதை தேர்வு செய்து continue என்பதை சொடுக்கவும்.

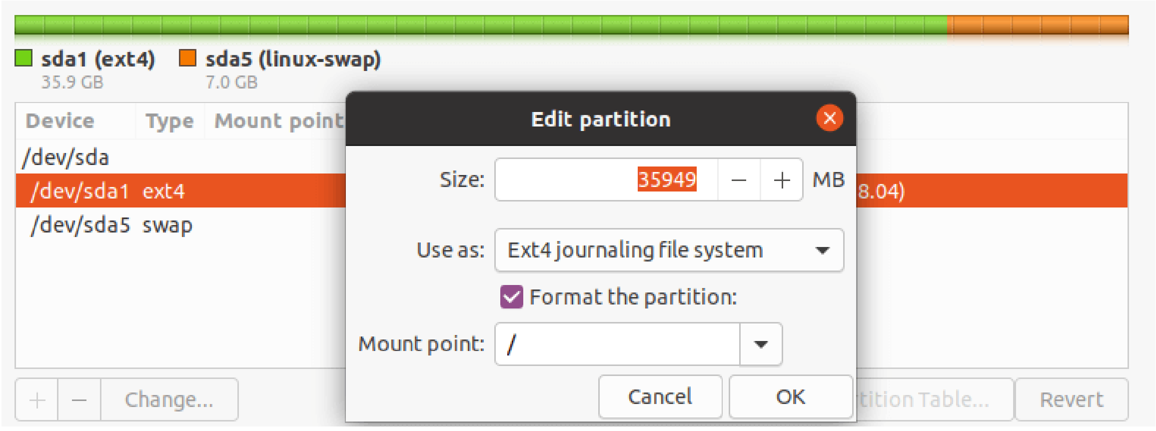


2. ஏற்கனவே பிரிவு செய்யப்பட்ட பகுதிகளை நீங்கள் காண முடியும். (எ.கா.) பின் வரும் திரைநகலில் காண்டியவாறு ஏற்கனவே இயக்க அமைப்பு நிறுவப்பட்டுள்ள பிரிவின் மீது இரண்டு முறை சொடுக்கவும். (நம்முடைய செய்லபாட்டில் உபுண்டு 18.4 என்பது ஏற்கனவே நிறுவப்பட்டுள்ளதாக கொள்க.)

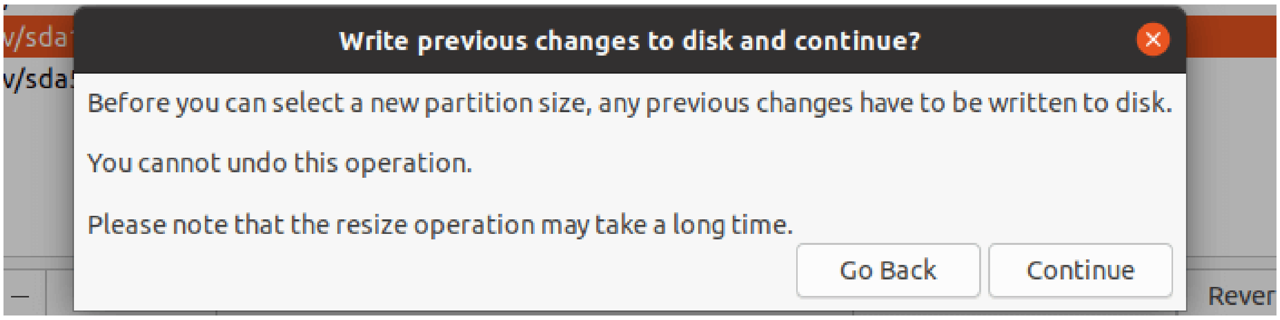
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 236 12/29/2022 5:06:27 PM



3. அடுத்து பிரிவினை திருத்தியமைத்து மேலும் கோப்பு அமைப்பின் அளவை நிர்ணயிக்க வேண்டும். கோப்பு அமைப்பினை EXT A எனவும் Format the option என்பதை தேர்ந்தெடுக்கவும். மேலும் Mount Point என்பதில் root (/) என அமைக்கவும்.

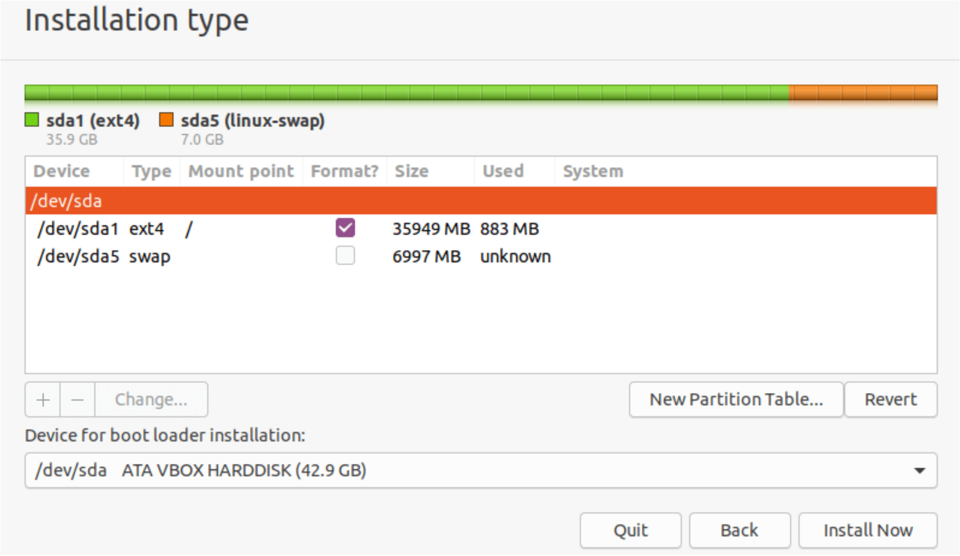


4. வன்வட்டு பிரிவில் அட்டவணையில் செய்யப்பட்டுள்ள மாற்றங்களை ஏற்றுக் கொள்ள அடுத்து தோன்றும் மேல் விரி சன்னல் திரையில் continue என்பதை சொடுக்குவதன் மூலம் ஏற்றுக்கொள்ளலாம்.

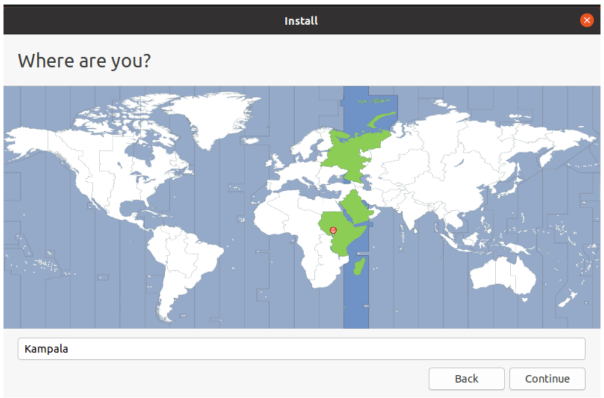


5. பின்வரும் மூலப்பிரிவு (root partition) மற்றும் swap பிரிவை உருவாக்கியிருப்பீர்கள். Swap பிரிவானது நிறுவியால் தானமைவாக கண்டறியப்படும் என்பதை நினைவில் கொள்க. ஆகையால் Install now என்பதை சொடுக்க தொடரவும்.

www.tnschoolbooks.in

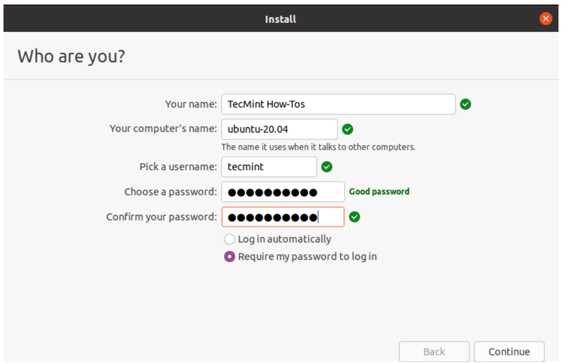


6 நம்முடைய இருப்பிடத்தை தேர்வு செய்து continue என்பதை சொடுக்கவும்.

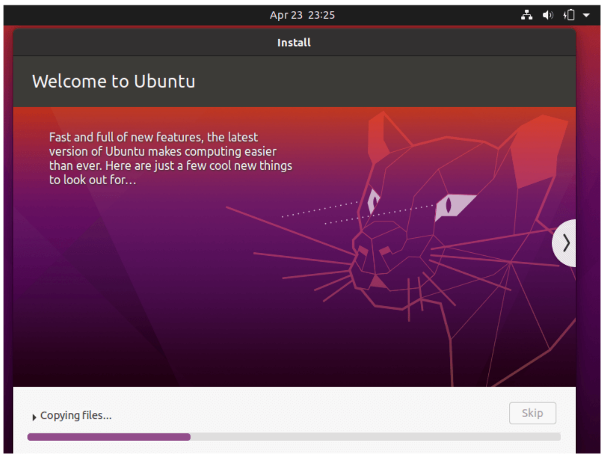


பிரிவு 4 : பயனர் கணக்கை உருவாக்குதல் : (Create ser Account)

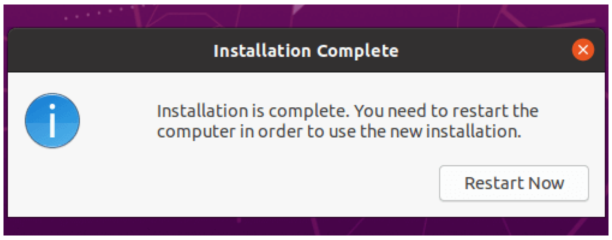
1. கணக்கினை உருவாக்க பயனரின் விவரங்களை உள்ளிடவும். உங்களின் முழுபெயர், கணிப்பொறியின் பெயர், பயனற் சொல் மற்றும் கடினமான, பாதுகாப்பான கடவுச்சொல் போன்றவற்றை பின்வரும் திரைநகலில் உள்ளவாறு உள்ளிடவும். பிறகு continue என்பதை சொடுக்கவும்.



2. தற்போது அடிப்படை அமைப்பு நிறுவலானது பின்வரும் திரை நகலியில் உள்ளவாறு துவங்கும். நிறைவடையும் வரை காத்திருக்கவும்.

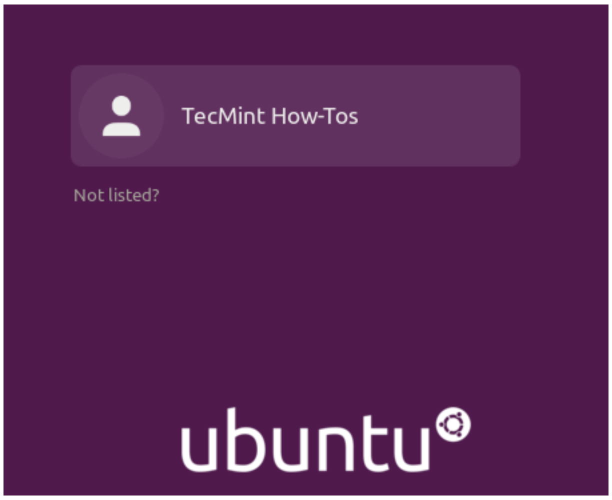


3. நிறுவுதலானது முடிவடைந்தவுடன் Restart என்பதை சொடுக்கி கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும். நிறுவுதல் ஊடகத்தை அகற்றிட வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்க. இல்லையெனில் கணினியானது தொடர்ச்சியாக அதிலிருந்தே துவங்குதலை செய்யும்.



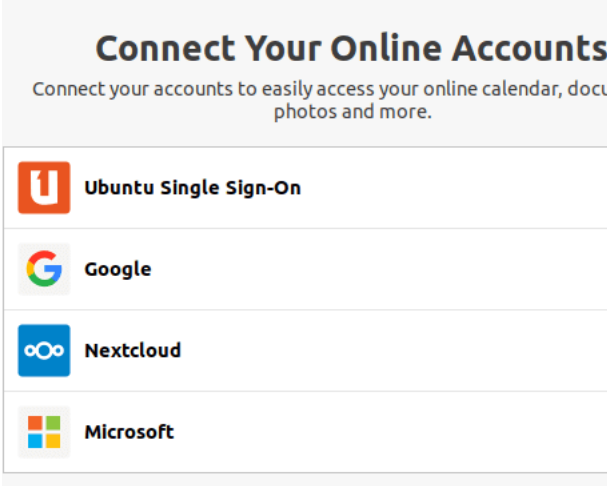
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 238 12/29/2022 5:06:27 PM

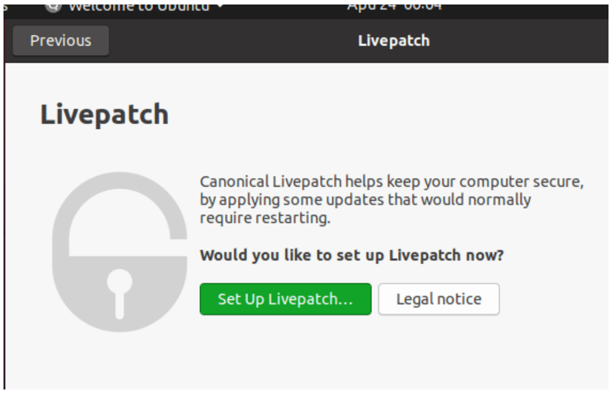
4. மீண்டும் தொடங்கியவுடன் தோன்றும் இடைமுகத்தில் உங்களுடைய பெயரை சொடுக்கவும்.

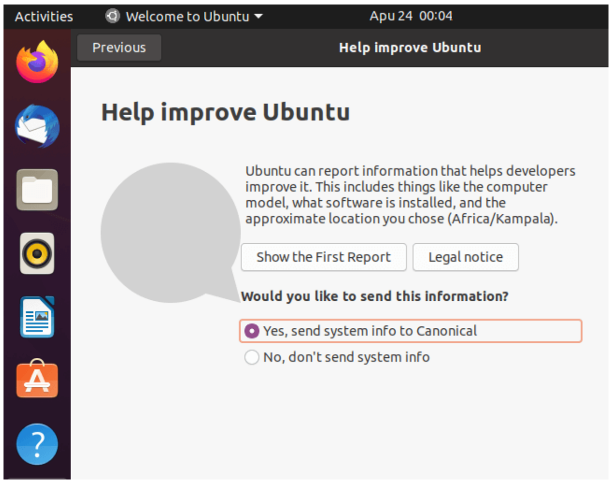


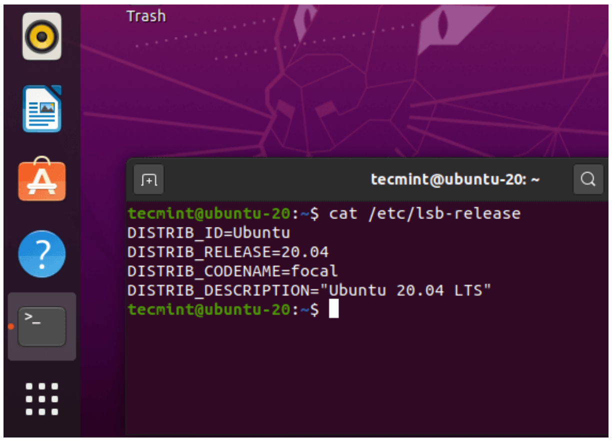
5. அடுத்து பயனர் உருவாக்குதல் அமைப்பில் கொடுக்கப்பட்ட சரியான கடவுச் சொல்லை உள்ளிட்டு புதிதாக நிறுப்பட்ட உபுண்டு 20.04 பதிப்பினுள் உள் நுழையலாம்.

6 உள் நுழைந்த பிறகு திரையில் தோன்றும் அறிவுறுத்தல்களை தொடர்ந்து நிகழ் நிலை கணக்கில் இணையவும். (அல்லது தவிர்க்கவும்) Livepatch – ஐ அமைவு செய்யலாம். (அல்லது தவிர்க்கலாம்) Canonical பயன்பாட்டு தகவல்களை அனுப்பும் விருப்பத்தை ஏற்றுக் கொள்ளலாம் (அல்லது next என்பதை சொடுக்கவும்) Done என்பதை சொடுக்கி பயன்படுத்த துவங்கலாம்.









7. உங்களுடைய கணினியில் உபுண்டு 20.04 அளவை நிறுவப்பட்டு விட்டது.

முடிவுரை :

உபுண்டு லினக்ஸ இயக்க அமைப்பை நிறுவும் செயல் முறை புரிந்து கொண்டேன்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 239 12/29/2022 5:06:27 PM

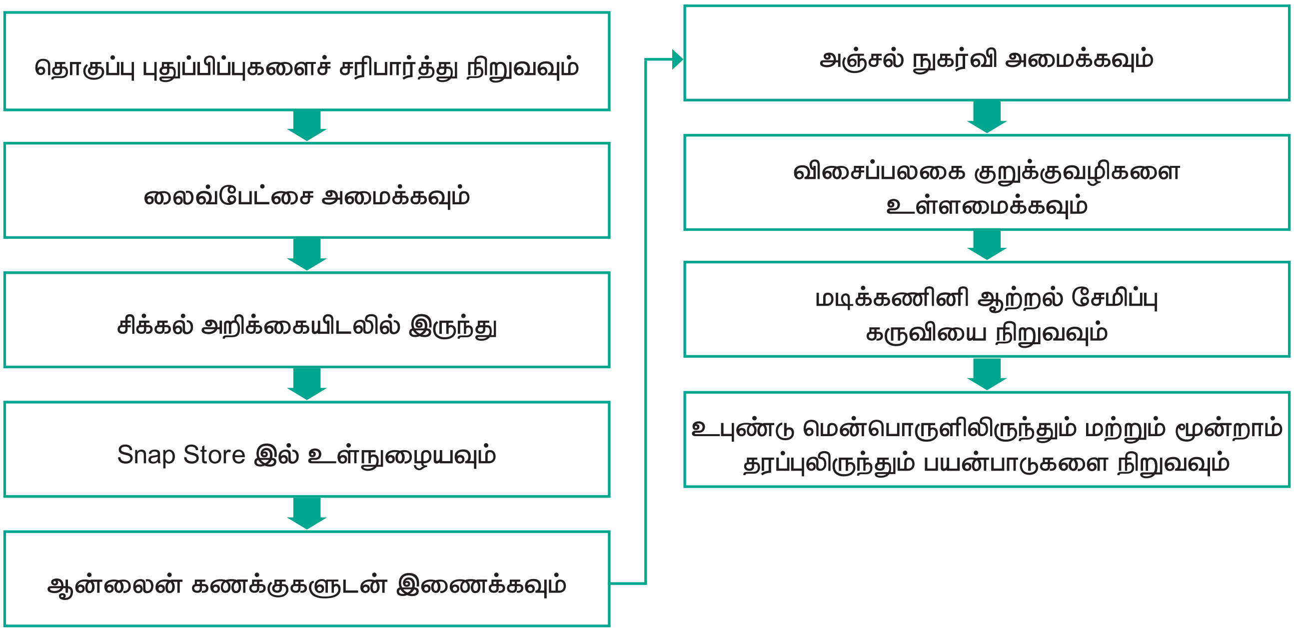
www.tnschoolbooks.in

17 உபுண்டு லினக்ஸ் சர்வரின் பிந்தைய நிறுவல் செயல்முறை

நோக்கம் :

உபுண்டு லினக்ஸ் சர்வரின் (ubuntu linux server) பிந்தைய நிறுவல் செயல்முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

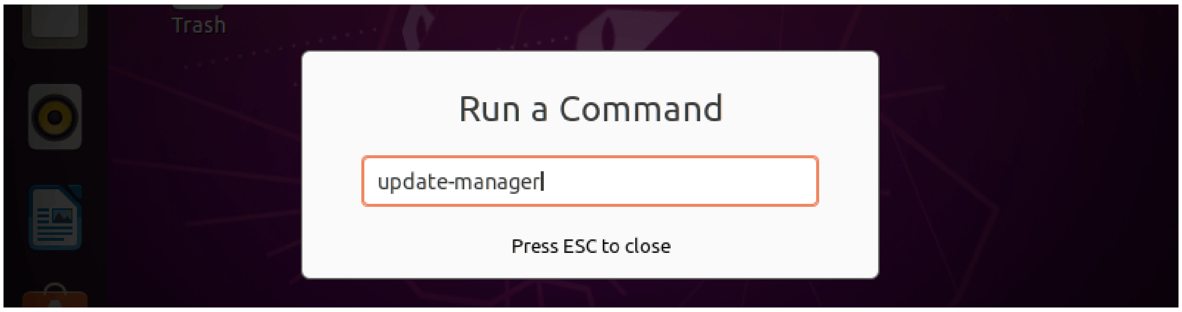
செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ.எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள்/ மதிப்பு அளவு	அளவு
உபுண்டு லினக்ஸ் சர்வரின் பிந்தைய நிறுவல்	1	இயக்க முறைமை	உபுண்டு லினக்ஸ்	1
	2	டிஜிட்டல் கணினி	I3 அல்லது I5 செயலி அடிப்படை அமைப்பு 64 பிட்	1
	3	விசைப்பலகை	108 விசைகள்	1
	4	சுட்டி	ஆப்டிகல்	1
	5	திரையகம்	எல்சிடி	1

செயல்முறை:

பிரிவு 1. பேக்கேஜ் சரிபார்த்து புதுப்பிப்புகளை நிறுவவும்

முதலில் உங்கள் கணினியின் மென்பொருளை சரிபார்த்து அதற்கேற்ப அன்றாட புதுப்பிப்புகளை நிறுவ வேண்டும்.உங்கள் கணினியைப் பாதுகாக்க நீங்கள் செய்ய வேண்டிய மிக முக்கியமான பணி இதுவாகும். புதுப்பிப்புகளை நிறுவ, 'Alt+F2' ஐ அழுத்தி புதுப்பிப்பு மேலாளரைத் திறந்து, பின்னர் 'update–manager' ஐ உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.

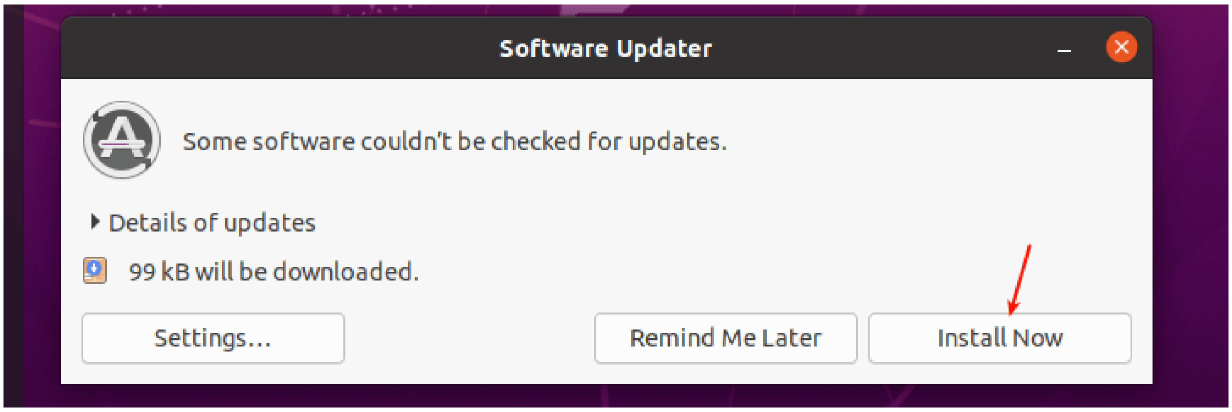
XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 240 12/29/2022 5:06:28 PM



Update Manager திறந்த பிறகு, நிறுவ வேண்டிய புதுப்பிப்புகள் இருந்தால், நீங்கள் மதிப்பாய்வு செய்யலாம், பிறகு நிலுவையில் உள்ள புதுப்பிப்புகளைத் தேர்ந்தெடுத்து புதிய புதுப்பிப்புகளையும் சரிபார்க்கவும். 'Install updates' என்ற பொத்தனை கிளிக் செய்யவும்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தொகுப்புகளை மேம்படுத்த, உங்கள் அடையாளச்சொல் (Pasword) உள்ளிடுமாறு கேட்கப்படுவீர்கள்,

தொடர அதை வழங்கவும்.



மாற்றாக, ஒரு முனைய சாளரத்தைத் திறந்து பின்வரும் கட்டளைகளை இயக்கவும்.

$ sudo apt–get update && sudo apt–get dist–upgrade

தினசரி மற்றும் வாராந்திர அடிப்படையில் , உபுண்டு பாதுகாப்பு புதுப்பிப்புகள் மற்றும் பாதுகாப்பு அல்லாத புதுப்பிப்புகளுக்கு தொடர்ந்து உங்களுக்குத் தெரிவிக்கும்.

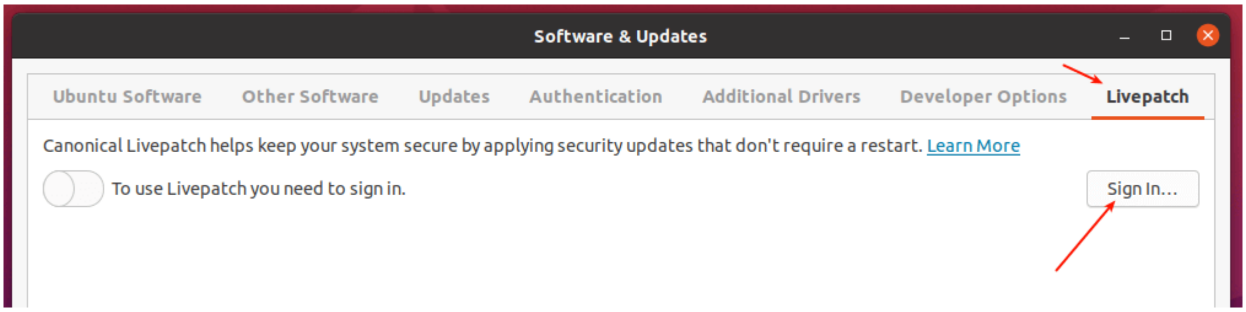
Update Manager கீழ் புதுப்பிப்புகளை நிறுவவும், உங்கள் கணினியை தானாக உள்ளமைக்கவும் முடியும்

பிரிவு 2. லைவ் பேட்சை அமைக்கவும்

லைவ் பேட்ச் (அல்லது Canonical Live Patch Service) உபுண்டு பயனர்களை மறுதொடக்கம் செய்யாமல் முக்கியமான கர்னல் இணைப்புகளைப் பயன்படுத்த உதவுகிறது. கணினியை மறுதொடக்கம் செய்யாமல் பாதுகாப்பு புதுப்பிப்புகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் உங்கள் கணினியைப் பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க உதவுகிறது.

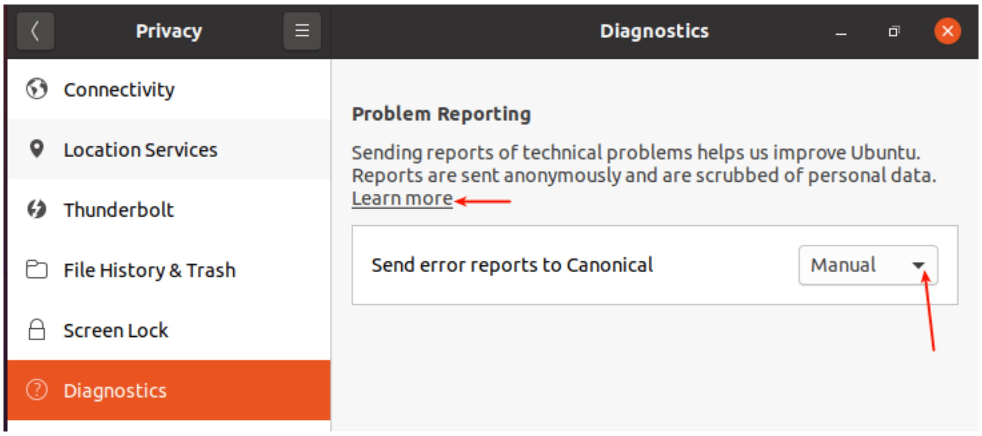
இலவசமாக மூன்று தனிப்பட்ட இயந்திரங்கள் வரை பயன்படுத்தலாம் . அதை இயக்க, உங்களுக்கு உபுண்டுஒன் என்ற Account மட்டுமே தேவை. செயல்பாடுகளுக்குச் சென்று, லைவ் பேட்சைத் தேடி அதைத் திறக்கவும் (அல்லது) மென்பொருள் & புதுப்பிப்புகளைத்(Software & Updates) திறந்து லைவ் பேட்ச் தாவலைக் கிளிக் செய்யவும். உங்களிடம் உபுண்டு ஒன் கணக்கு இருந்தால், உள்நுழையவும், இல்லையெனில் ஒன்றை உருவாக்கவும்.

www.tnschoolbooks.in



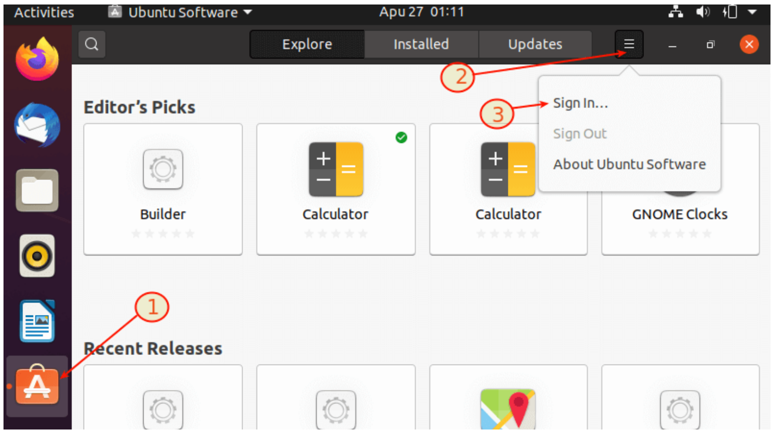
பிரிவு 3. சிக்கல் அறிக்கையிடலில் இருந்து விலகுதல்/விலக்கு

உபுண்டுவை மேம்படுத்த உதவும் தொழில்நுட்பச் சிக்கல்களின் அறிக்கைகளை கேனானிக்கல் (Canonical) பயன்படுத்துகிறது. உபுண்டு டெவலப்பர்களுக்கு பிழை அறிக்கைகளை அனுப்பலாமா? வேண்டாமா? என்பதை நீங்கள் தேர்வு செய்யலாம். அமைப்புகளைத் (settings)திருத்த, செயல்பாடுகள்(Activities) என்பதைக் கிளிக் செய்து, தேடல் மற்றும் அமைப்புகளைத் திறக்கவும் (search and open Settings) , பின்னர் தனியுரிமை (Privacy), (Diagnostics) என்பதற்குச் செல்லவும். இயல்பாக, பிழை அறிக்கைகளை அனுப்புவது கைமுறையாகச் செயல்படும்படி கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் ஒருபோதும் வேண்டாம் (அனுப்பவே கூடாது) அல்லது தானே இயங்குகிற (எனவே கணினி பிழை அறிக்கைகளை ஒவ்வொரு முறையும் தானாக அனுப்பும்) என்பதைத் தேர்வு செய்யலாம்.



பிரிவு 4. Snap Store இல் உள்நுழையவும்

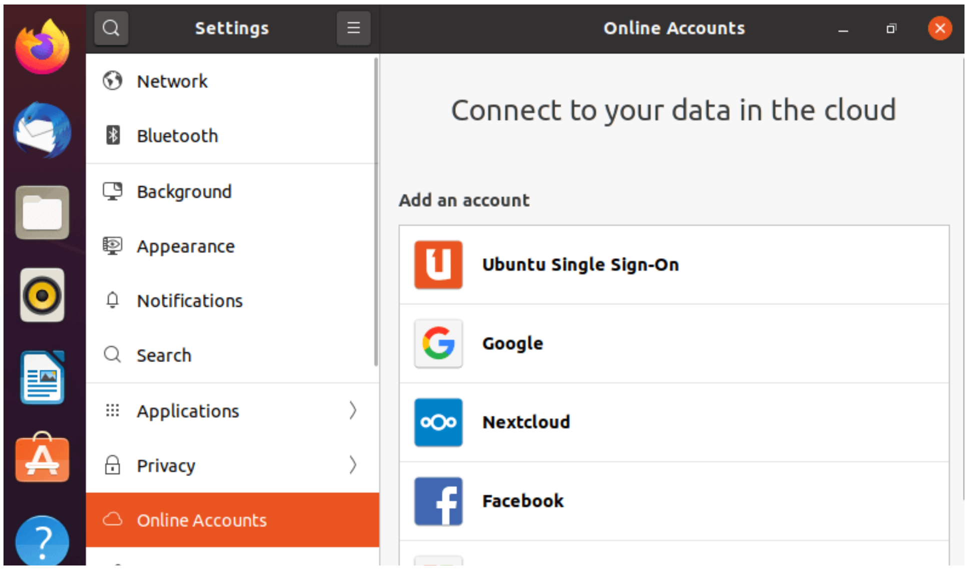
உங்களிடம் ஸ்னாப் ஸ்டோர் கணக்கு இருந்தால், பயன்பாடுகளை உருவாக்குபவர்களிடமிருந்து தனிப்பட்ட புகைப்படங்களுக்கான அணுகலைப் பெறலாம். மாற்றாக, உள்நுழைய உபுண்டு ஒன் கணக்கினை பயன்படுத்தவும். ஆனால் பொது ஸ்னாப் நிறுவ உங்களுக்கு கணக்கு தேவையில்லை. ஸ்னாப் ஸ்டோரில் உள்நுழைய, உபுண்டு மென்பொருளைத் திறந்து, மெனு விருப்பத்தைக் கிளிக் செய்து, பின்னர் உள்நுழை(Sign In) என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.



XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 242 12/29/2022 5:06:28 PM

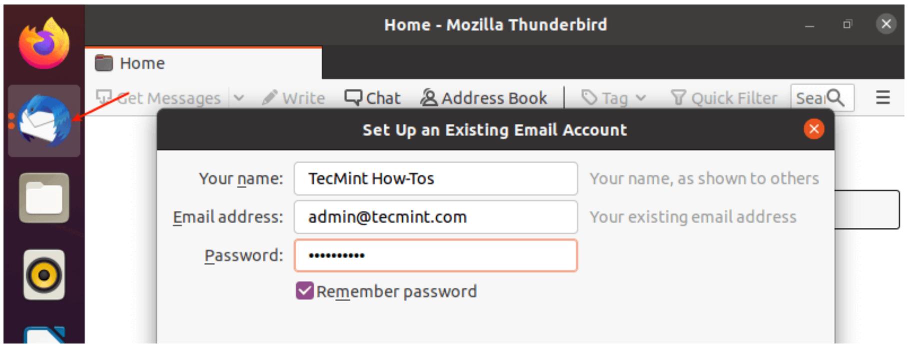
பிரிவு 5. ஆன்லைன் அக்கவுன்ட் உடன் இணைக்கவும்

அடுத்து, Cloud–ல் உங்கள் தரவை இணைக்க உங்கள் ஆன்லைன் Account –ல் உள்நுழையவும். செயல்பாடுகளுக்குச் (Activities) சென்று, தேடல் மற்றும் அமைப்புகளைத் திறக்கவும் (search and open Settings), பின்னர் ஆன்லைன் Account என்பதை கிளிக் செய்யவும்.



பிரிவு 6. ஒரு அஞ்சல் கிளையண்டை அமைக்கவும்

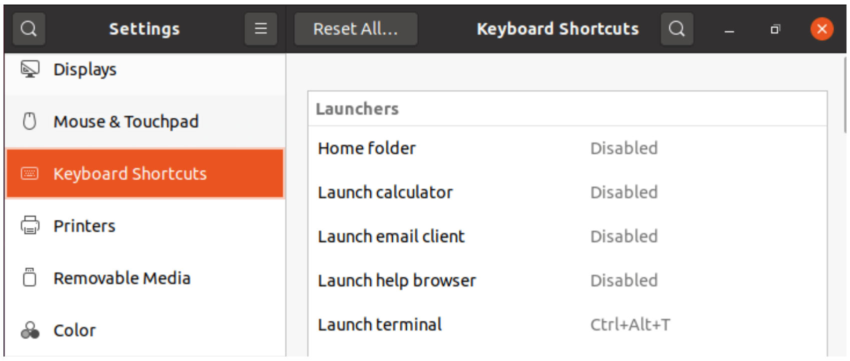
இயல்பாக, உபுண்டு தண்டர்பேர்ட் மெயில் (Thunderbird Mail) பயன்பாட்டுடன் அனுப்பப்படுகிறது, இது வேகம், தனியுரிமை மற்றும் சமீபத்திய தொழில்நுட்பங்கள் போன்ற அதிநவீன அம்சங்களை வழங்குகிறது.அதைத் திறக்க, தண்டர்பேர்ட் ஐகானைக் (Thunderbird Icon) கிளிக் செய்து, ஏற்கனவே உள்ள மின்னஞ்சல் அக்கௌன்டை அமைக்கவும் அல்லது பின்வரும் ஸ்கிரீன்ஷாட்டில் சிறப்பிக்கப்பட்டுள்ளபடி கைமுறை உள்ளமைவைச் செய்யவும்.



பிரிவு 7. விசைப்பலகை குறுக்குவழிகளை உள்ளமைக்கவும்

விசைப்பலகை குறுக்குவழிகளைப் பயன்படுத்துவது மூலம் உங்கள் பயன்பாட்டுத்திறனை அதிகரிக்கலாம் மற்றும் கணினியைப் பயன்படுத்தும் போது உங்கள் நேரத்தை மிச்சப்படுத்தலாம். உங்கள் விசைப்பலகை குறுக்குவழிகளை அமைக்க, அமைப்புகளின் (Settings)கீழ், விசைப்பலகை குறுக்குவழிகளைக் (Keyboard shortcuts)கிளிக் செய்யவும்.

www.tnschoolbooks.in



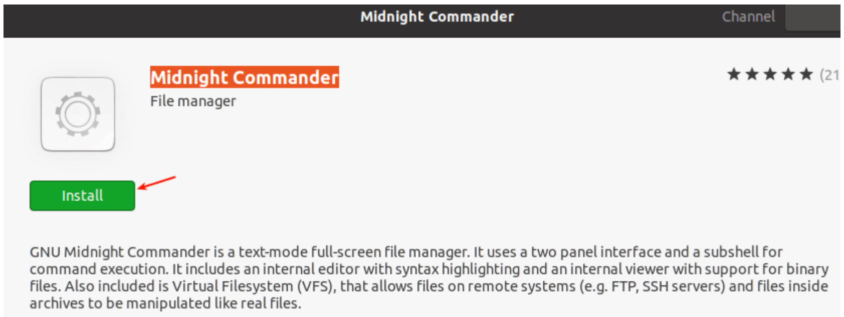
பிரிவு 8. மடிக்கணினி ஆற்றல் சேமிப்பு கருவிகளை நிறுவவும்

நீங்கள் ஒரு மடிக்கணினியைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள் என்றால், நீங்கள் லேப்டாப் பயன்முறைக் கருவிகளை நிறுவ விரும்பலாம். இது உங்கள் மடிக்கணினியின் பேட்டரி ஆயுளை பல வழிகளில் நீட்டிக்க உதவுகிறது. கட்டமைப்பு கோப்பைப் (Configuration file)பயன்படுத்தி வேறு ஆற்றல் தொடர்பான அமைப்புகளை மாற்றவும் இது உங்களை அனுமதிக்கிறது.

```
$ sudo apt install laptop–mode–tools
```

பிரிவு 9. உபுண்டு மென்பொருள் மற்றும் மூன்றாம் தரப்பிலிருந்து பயன்பாடுகளை நிறுவவும்

கடைசியாக, நீங்கள் பயன்படுத்த விரும்பும் கூடுதல் மென்பொருளை நிறுவவும். உபுண்டு மென்பொருளிலிருந்து இதைச் செய்யலாம் (அல்லது மூன்றாம் தரப்பு கோப்புகளிலிருந்து பயன்பாடுகளை நிறுவவும்).உபுண்டு மென்பொருளைத் திறந்து, தேடல் அம்சத்தைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் விரும்பும் மென்பொருளைக் கண்டறியவும். எடுத்துக்காட்டாக, Midnight manager நிறுவ, தேடல் ஐகானைக் கிளிக் செய்து, அதன் பெயரைத் உள்ளீடுசெய்து, அதைக் கிளிக் செய்யவும்.



முடிவுரை:

இதன் மூலம் உபுண்டு லினக்ஸ் சர்வரின் பிந்தைய நிறுவல் செயல்முறை புரிந்து கொள்ளப்படுகிறது

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 244 12/29/2022 5:06:28 PM

வலையமைப்பு சாதனங்கள் அடையாளம் காணுதல்

18

நோக்கம் :

- வலையமைப்பை எவ்வாறு அடையாளம் காண்பது என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்
- ஈதர்நெட் வடத்தினை உருவாக்குதல் மற்றும் சோதித்தல் முறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்
- வலையமைப்பை கட்டமைக்கும் படிநிலைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

செயல் வழி வரைபடம்:

வலையமைப்பு சாதனங்கள் அடையாளம் காணுதல்

↓

ஈதர்நெட் வடத்தினை உருவாக்குதல் மற்றும் சோதித்தல்

↓

வலையமைப்பை கட்டமைத்தல் சோதித்தல்

தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் :

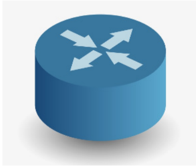
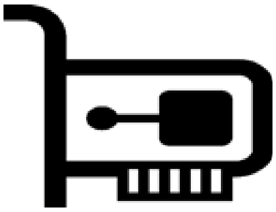
செயல்பாடு	வ. எண்	கருவிகள் / பாகங்கள் பெயர்கள்	வரம்பு / மதிப்பு	அளவு
வலையமைப்பு சாதனங்கள் அடையாளம் காணுதல்	01	வலையமைப்பு பொருத்தி	RJ 45	1
	02	திசைவி		1
	03	திருப்பிகள்		1
	04	குவியம்		1
	05	தொடர்பி		1
	06	வரை இடைமுக அட்டை		1
	07	இணைப்பிகள்	CAT 5e / CAT6e	1
ஈதர்நெட் வடத்தை உருவாக்குதலும் மற்றும் சோதித்தலும்	08	காப்பிடப்படாத முறுக்கிய இணை கம்பி		1
	09	இறுக்கும் கருவி (Crimping Tool)		1
	10	கட்டக இணைப்பி		1
	11	வட சோதனை கருவி		1

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 245 12/29/2022 5:06:28 PM

www.tnschoolbooks.in

செயல்முறை :

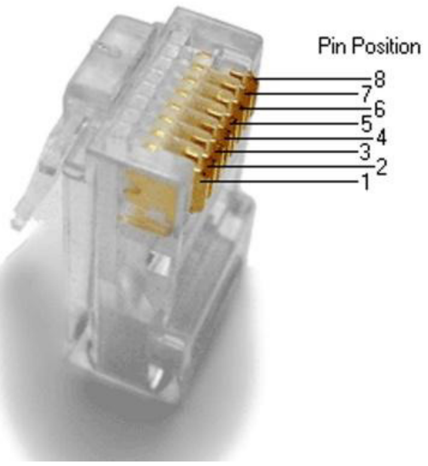
பிரிவு 1 : வலையமைப்பு சாதனங்கள் அடையாளம் காணுதல்

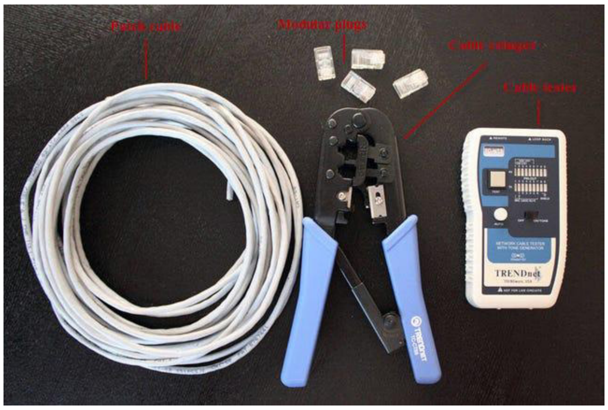
வ. எண்	வலையமைப்பு சாதனம்	செயல்பாடு	வரைபடம்	குறியீடு
1.	வலையமைப்பு வடம்	வலையமைப்பு வடங்கள், கணிப்பொறிகள், திசைவிகள், தொடர்பிகள் மற்றும் வரை சேமிப்பகங்களை இணைக்கவும், அவைகளுக்கிடையே தகவல் பரிமாற்றம் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.	L	–
2.	திசைவிகள்	கணிப்பொறி வலையமைப்பில் தரவுகளை அனுப்பவும் பெறவும் பயன்படுகின்றன.		
3.	திருப்பிகள்	சமிக்ஞைகளை பெறவும், அவற்றை மீண்டும் செலுத்துவதற்கும் பயன்படுகிறது. மேலும் தொலை தூரங்களை உள்ளடக்கும்.		
4.	குவியம்	ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சாதனங்களை வலையமைப்பில் இணைக்க உதவுகிறது.		
5.	தொடர்பி	வலையமைப்பு முழுவதும் தரவினை அனுப்பவும், பெறவும் மற்றும் முன்னோக்கி செலுத்தவும் பயன்படுகிறது.		
6.	வரை இடைமுக அட்டை	இரு வலைக்கு முழு நேர இணைப்பினை வழங்குகிறது. கணிப்பொறிக்கு வலையமைப்பு தொடர்பினை ஏற்படுத்த உதவுகிறது.		
7.	இணைப்பி	இரண்டு வெவ்வேறு வலையமைப்பு நெறிமுறைகளை கொண்டு இயங்கும் வலையமைப்புகளை ஒன்றோடொன்று இணைக்கிறது.		

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 246 12/29/2022 5:06:28 PM

பிரிவு 2 : ஈதர்நெட் வடத்தை உருவாக்குதல் மற்றும் சோதித்தல்

ஈதர்நெட் வடத்தில் & (கோடி) இணை வடங்களும் (8P 8C) செருகிகளை கொண்ட பொருத்தியும் உள்ளன. ஒவ்வொரு செருகியும் வலமிருந்து இடம் நோக்கி எண்களால் குறிக்கப்பட்டு அடையாளம் காணப்படும்.

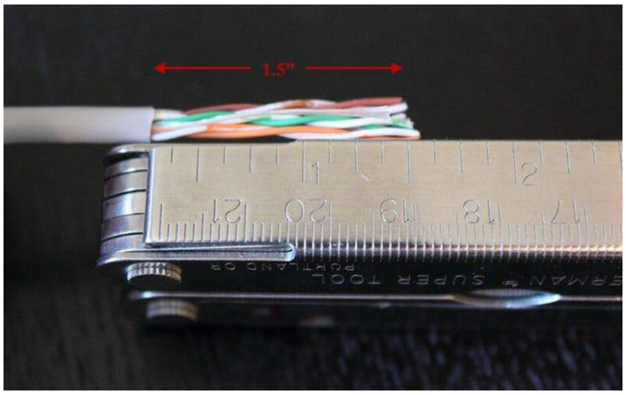




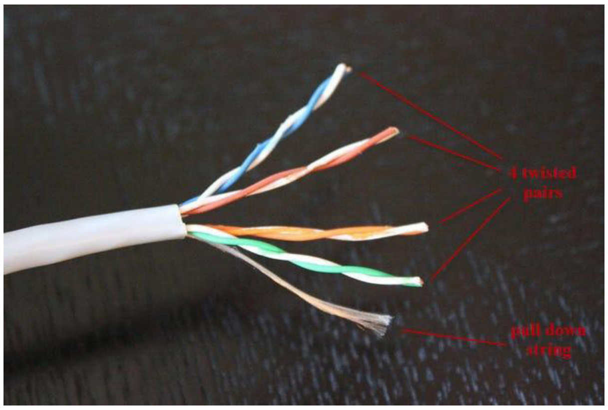
T568A மற்றும் T568B என்பன ஈதர் நெட் வடங்களை வயரிங் செய்ய உதவும் நிலையான முறைகள் ஆகும். T568B முறையானது மிகவும் பொதுவாகவும் மற்றும் நேரான / நேர்நிலையான ஈதர்நெட் வடங்களில் நாம் பயன்படுத்தும் வழியாகும். பின்வரும் அட்டவணையானது வண்ணங்களிடப்பட்ட வடங்களை பொருத்தியுடன் (PINS) ஒருங்கிணைக்கும் முறையை காட்டுகிறது.

பொருத்தி மதிப்பு	T568A நிலை வண்ணங்கள்	T568B நிலை வண்ணங்கள்
பொருத்தி – 1	வெள்ளை / பச்சை	வெள்ளை / ஆரஞ்சு
பொருத்தி – 2	பச்சை	ஆரஞ்சு
பொருத்தி – 3	வெள்ளை / ஆரஞ்சு	வெள்ளை / பச்சை
பொருத்தி – 4	நீலம்	நீலம்
பொருத்தி – 5	வெள்ளை / நீலம்	வெள்ளை / நீலம்
பொருத்தி – 6	ஆரஞ்சு	பச்சை
பொருத்தி – 7	வெள்ளை / பழுப்பு	வெள்ளை / பழுப்பு
பொருத்தி – 8	பழுப்பு	பழுப்பு

படி 1: வடத்தின் இறுதியில் இருந்து 1.5 அங்குலத்திற்கு வடத்தின் மேலுறையை நீக்கவும்.

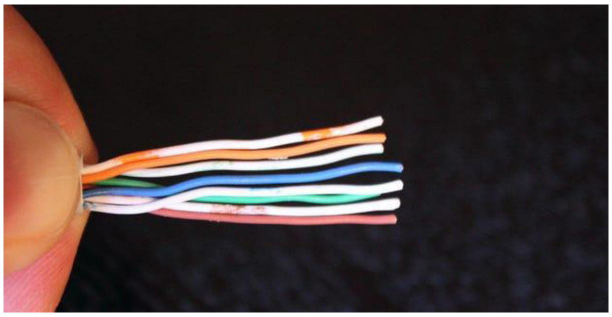


படி 2 : நான்கு ஜோடி முறுக்கப்பட்ட இணை கம்பிகளை பிரித்து / விரித்து வைக்கவும். Cat 5e வடத்தில் மேலுறையினை நீக்க தேவைப்படும் தொலைவிற்கு P411 string பயன்படுத்தி இழுக்கவும். தேவையெனில் உரிக்கப்பட்ட மேலுறையினை தவட்டி விடலாம். Cat 6 வடமானது முதுகுத்தண்டினை கொண்டிருக்கும் அதுவும் வெட்டப்படுதல் வேண்டும்.



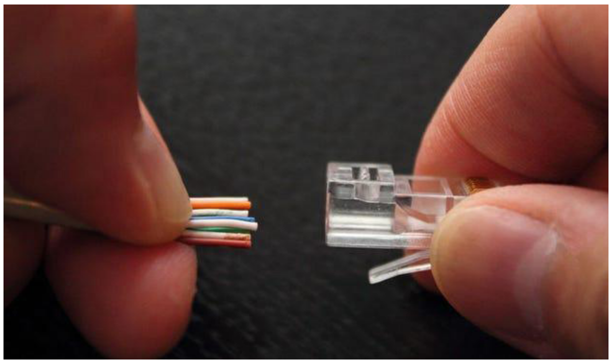
படி 3 : முறுக்கப்பட்ட இணை வடங்களை தனியாக பிரித்து T568B ஒருங்கிணைத்தல் படி / தொடர்பினைவு படி ஆகிய அவற்றை வரிசைப்படுத்தவும். வடத்தின் மேலுறையானது துவங்கும் இடத்திற்கு மேலும் கீழாக இணை கம்பிகள் பிரிக்கப்படாமலிருப்பதை உறுதி செய்க. முடிந்தவரை முறுக்கப்பட்ட வடத்திணை அப்படியே விட்டு விடலாம்.

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 247 12/29/2022 5:06:28 PM



படி 4 : வடத்தின் இறுதியிலிருந்து 0.5 அங்குலத்திற்கு ஒரே நேர் கோட்டில் / நேராக இருக்குமாறு வடத்தினை வெட்டிக் கொள்க.

படி 5 : கட்டக இணைப்பிலுள்ள அனைத்து வழிகளிலும் மிகவும் கவனமாக வடத்தினை செருகவும். ஒவ்வொரு வடமும் பொருத்தமான வழி காட்டுதலின்படி இணைப்பியினுள் செல்வதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

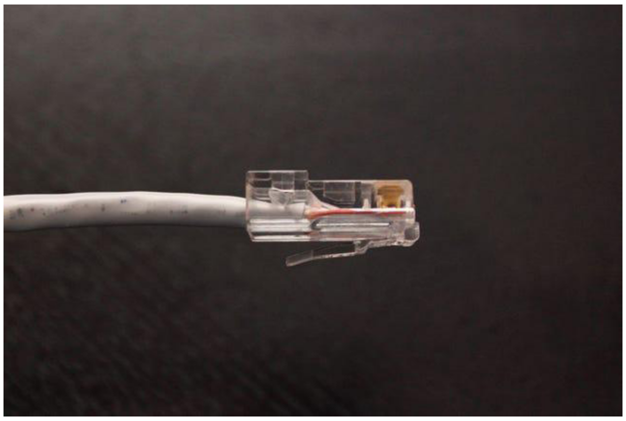


படி 6 : இறுக்கும் கருவியினுள் (Crimping Tool) இணைப்பியை வைத்து இறுக்கும் கருவியை நன்றாக கீழே அழுத்தவும்.

படி 7 : படி நிலை 1 முதல் 6 வரை உள்ள செயல்பாடுகளை மறு முனைக்கு மீண்டும் செய்யவும்.

படி 8 : வடத்தின் இருமுனையிலும் வெற்றிகரமாக செயல்பாடானது நிறைவடைந்ததை உறுதி செய்யவும்.

வட சோதனைக் கருவியைக் கொண்டு ஒவ்வொரு பொருத்தியையும் சோதிக்கவும். அனைத்து செயல்பாடுகளும் முடிவுடைந்த பின்பு இணைப்பியானது பின்வருமாறு தோன்றும்.



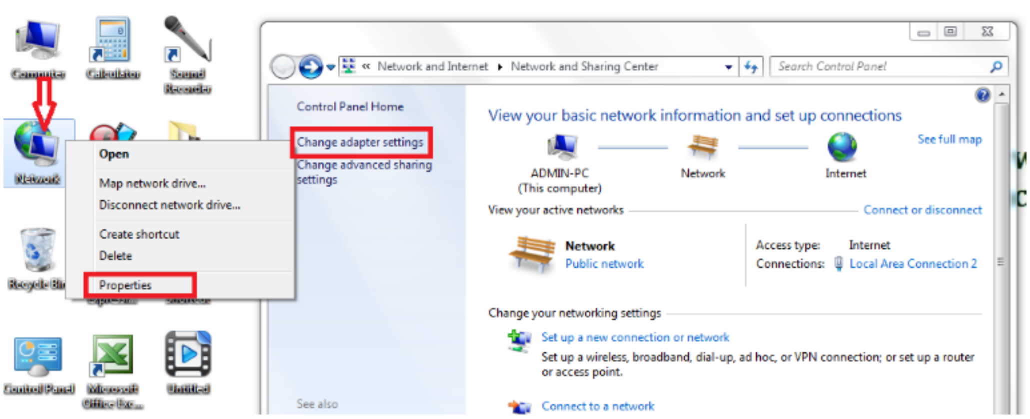
கிராஸ் ஓவர் (Cross Over) வடத்தில், வடத்தின் ஒரு முனையில் T568 A தர நிலை இணைப்பும் முறையுடன் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

தற்போது நீங்கள் ஈத்தர் நெட் வடங்களை எந்த ஒரு நீளத்திற்கு உருவாக்குதல், உடைந்த இணைப்பிகளை சரி செய்தல் அல்லது உங்கள் பயன்பாட்டிற்கென கிராஸ் ஓவர் வடங்களை உருவாக்குதல் போன்ற செய்லபாடுகளை செய்யலாம்.

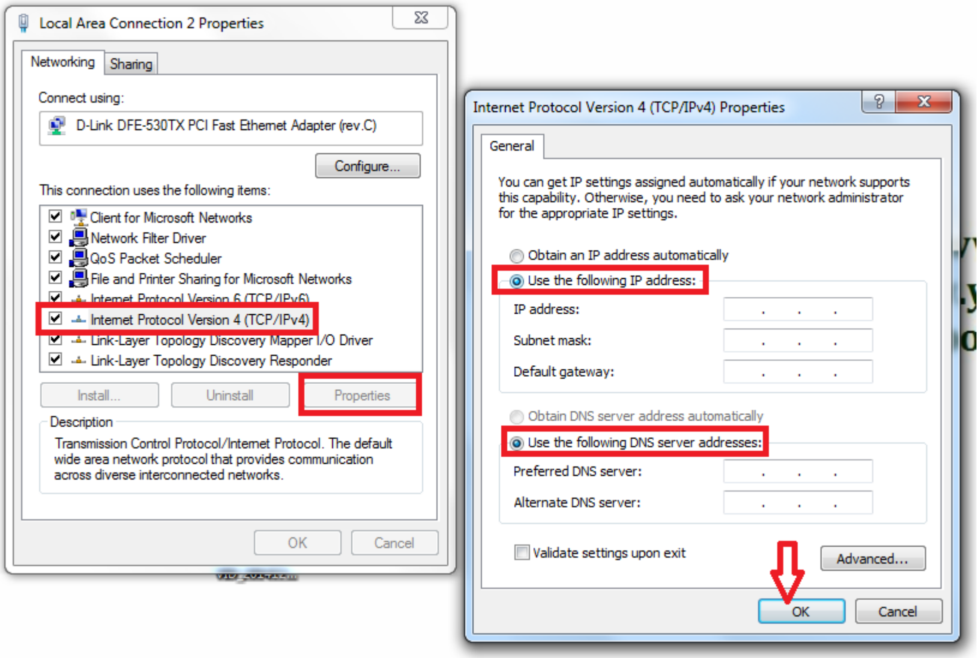
பிரிவு 3 : வலையமைப்பை கட்டமைத்தல்

தனியாள் கணிப்பொறி அல்லது மடிக்கணினி அகப்பரப்பு வலையமைப்பு இணைய இணைப்பை கட்டமைப்பது அல்லது அமைப்பது எவ்வாறு?

www.tnschoolbooks.in



1. உங்களுடைய கணிப்பொறி அல்லது மடிக்கணினியில் LAN பொருத்தியில் அகப்பரப்பு வலையமைப்பு இணைய வடத்தை இணைக்கவும்.
2. உங்களுடைய கணிப்பொறியின் முகப்புத் திரையில் தோன்றும் Network குறும்படத்தில் சுட்டியின் வலது பொத்தானை சொடுக்கி, தோன்றும் மேல் விரிபட்டியலில் இருந்து Properties change adapter setting என்ற வரிசையில் சொடுக்கவும்.
3. Local Area Connection என்பதன் மீது சுட்டியின் வலது பொத்தானை சொடுக்கி Properties தேர்வு செய்க.
4. Internet Protocol Version & (TCP / IPVA) என்பதை தேர்வு செய்து Properties என்பதனை சொடுக்கவும்.



5. Use the Following IP Address என்பதை தேர்வு செய்து இணைய சேவை வழங்குனரால் தரப்பட்ட IP முகவரியை உள்ளிடவும். IP முகவரியானது தெரிந்திருக்கவில்லையெனில் இணைய சேவை வழங்குபவரை தொடர்பு கொள்ளவும்.
6. IP முகவரியை உள்ளிட்டவுடன் OK என்பதை சொடுக்கி இணைய இணைப்பிற்கான உள் நுழைதல் பக்கத்தை திறக்கவும். மேலும் உங்களுடைய பயனர் பெயரையும் (User Name) மற்றும் கடவுச் சொல்லையும் உள்ளிட்டு Login அல்லது Submit பொத்தானை சொடுக்கவும். (பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச் சொல் தெரியவில்லையெனில் இணைய சேவை வழங்குபவரை தொடர்பு கொள்ளவும்.

முடிவுரை :

பல்வேறு வகையான வலையமைப்பு உபகரணங்களை அடையாளம் காணும் முறை, ஈதர்நெட் வடத்தை உருவாக்குதல் சோதித்தல் மற்றும் வலையமைப்பை கட்டமைப்பு செய்தல் போன்றவற்றை அறிந்து கொண்டேன்..

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 249 12/29/2022 5:06:29 PM

தொழிற்கல்வி –அடிப்படை மின்னணுப் பொறியியல் – கருத்தியல் & செய்முறை

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் & வல்லுநர்

முனைவர் பொன். குமார், இணை இயக்குனர், (பாடத்திட்டம்)
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்

முனைவர் தாமோதரன் நெடுமாறன்,
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்,
மையக்கருவியாக்கம் மற்றும் சேவை ஆய்வகம்,
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்,
கிண்டி வளாகம், சென்னை.

மேலாய்வாளர்

முனைவர் எஸ். இராஜராஜன்
பேராசிரியர் & டீன் (கல்வி)
ஸ்ரீ சாய் ராம் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்
சென்னை

எம்.ஜெ. அனிதா,
துறை தலைவர்,
மைய தொழில் நுட்ப கல்லூரி,
சென்னை

ஐ.டி.ஐ. பயிற்றுனர்கள்

லட்சுமி, ATO,
அரசு. ஐ.டி.ஐ., அம்பத்தூர்
சென்னை

நான்சி, JTO,
அரசு பெண்கள் ஐ.டி.ஐ., கிண்டி
சென்னை

தொழில்துறை வல்லுநர்

மோசஸ்,
டீன்/இணை பேராசிரியர்
மாதா பொறியியல் & தொழில்நுட்ப கல்லூரி
சென்னை

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

புத்தக வடிவமைப்பு

ஆரோக்கியம் பெலிக்ஸ்
சென்னை.

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

தரக் கட்டுப்பாடு

சி. பிரசாந்த்
ச. சந்தோஷ் குமார்

ஒருங்கிணைப்பு

ரமேஷ் முனிசாமி

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

அ. இதயசெல்வன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
மேட்டூர் அணை,
சேலம் மாவட்டம்.

கோ. அன்பரசி,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி,
மங்கலம்பேட்டை, கடலூர் மாவட்டம்.

வா. ரமண சுந்தரம்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப் பள்ளி,
சாலிகிராமம், சென்னை.

எஸ். ரமா,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி,
விருத்தாசலம், கடலூர் மாவட்டம்.

சி. வெங்கடகிரி,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
மன்னர் மேல்நிலைப் பள்ளி,
சிவகங்கை.

எஸ். தினகரன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
T.T.N. சுவாமி தயானந்தா மேல்நிலைப் பள்ளி,
திருவாரூர்.

மொழி பெயர்ப்பாளர்

எஸ். சிவசரவணன்
சென்னை மேல்நிலைப் பள்ளி,
எம்.ஜி.ஆர் நகர், சென்னை–78

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர். அ. இளங்கோவன், உதவிப் பேராசிரியர்
(மாநில நல்லாசிரியர் விருது – 2018)
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
சென்னை – 6.

காசி. கோமதி, விரிவுரையாளர்
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
திருவூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

பா. மலர்விழி, பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி
பாடியநல்லூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

EMIS தொழில்நுட்பக் குழு

இரா. மா. சதீஸ்
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் தொழில்நுட்பம்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இரா. அருண் மாருதி செல்வன்,
தொழில்நுட்ப திட்டபணி ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்கம்.

க. ப. சத்தியநாராயணா,
தகவல் தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இந்நூல் 80ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

XI_TM_ELEC_EQUIP_PRACTICALS_2022.indd 250 12/29/2022 5:06:29 PM