

வழிவலைம்ப்பும் தொழில்நுட்பவியலும்

தரம்
11

கல்வி வெளியீட்டுத் தினைக்களம்

தமிழ் அரிச்சுவடி

ஃ	அ	ஆ	இ	ஈ	உ	ஊ	எ	ஏ	ஐ	ஒ	ஓ	ஓள்
க்	க	கா	கி	கீ	கு	கூ	கெ	கே	கை	கோ	கோ	கெள்
ங்	ங	ஙா	ஙி	ஙீ	ஙு	ஙூ	ஙெ	ஙே	ஙை	ஙோ	ஙோ	ஙெள்
ச்	ச	சா	சி	சீ	சு	சூ	செ	சே	சை	சோ	சோ	செள்
ஞ்	ஞ	ஞா	ஞி	ஞீ	ஞு	ஞூ	ஞெ	ஞே	ஞை	ஞோ	ஞோ	ஞெள்
ட்	ட	டா	டி	டீ	டு	டூ	டெ	டே	டை	டோ	டோ	டெள்
ண்	ண	ணா	ணி	ணீ	ணு	ணூ	ணெ	ணே	ணை	ணோ	ணோ	ணெள்
த்	த	தா	தி	தீ	து	தூ	தெ	தே	தை	தோ	தோ	தெள்
ந்	ந	நா	நி	நீ	நு	நூ	நெ	நே	நை	நோ	நோ	நெள்
ப்	ப	பா	பி	பீ	பு	பூ	பெ	பே	பை	போ	போ	பெள்
ம்	ம	மா	மி	மீ	மு	மூ	மெ	மே	மை	மோ	மோ	மெள்
ய்	ய	யா	யி	யீ	யு	யூ	யெ	யே	யை	யோ	யோ	யெள்
ர்	ர	ரா	ரி	ரீ	ரு	ரூ	ரெ	ரே	ரை	ரோ	ரோ	ரெள்
ல்	ல	லா	லி	லீ	லு	லூ	லெ	லே	லை	லோ	லோ	லெள்
வ்	வ	வா	வி	வீ	வு	வூ	வெ	வே	வை	வோ	வோ	வெள்
ழ்	ழ	ழா	ழி	ழீ	ழு	ழூ	ழெ	ழே	ழை	ழோ	ழோ	ழெள்
ள்	ள	ளா	ளி	ளீ	ளு	ளூ	ளெ	ளே	ளை	ளோ	ளோ	ளெள்
ற்	ற	றா	றி	றீ	று	றூ	றெ	றே	றை	றோ	றோ	றெள்
ன்	ன	னா	னி	னீ	னு	னூ	னெ	னே	னை	னோ	னோ	னெள்

வடிவமைப்பும்
தொழில்நுட்பமும்

தரம் 11

கல்வி வெளியீட்டுத் தினைக்களம்

முதலாம் பதிப்பு - 2007

எல்லா உரிமையும் இலங்கை அரசினருக்கே

2008 ஆம் ஆண்டு முதல் பாடசாலைகளுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்ற திருத்தப்பட்ட புதிய பாடத்திட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு வெளியிடப்படுகின்ற இந்தப் பாடநூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தின் வழிகாட்டலுக் கேற்ப, பாடநிபுணத்துவக் குழுவினராலும், பாடநூல் மதிப்பீட்டுக் குழுவினராலும் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்திற்காக கொழும்பு-10, 157 ஜயந்த வீரசேகர மாவத்தை, பிரேமதாச பிரின்டர்ஸ் அச்சகத்தில் அச்சிடப்பட்டு வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

2008/ எ/ 11/253/30000

தேசிய கீதம்

சிறீ லங்கா தாயே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நல்லெழில் பொலி சீரணி
நலங்கள் யாவும் நிறை வான்மணி லங்கா
ஞாலம் புகழ் வள நதி மலை மலர்
நறுஞ்சோலை கொள் லங்கா
நமதறு புகலிடம் என ஒளிச்வாய்
நமதுதி ஏல் தாயே
நமதலை நினதி மேல் வைத்தோமே
நமதுபிரே தாயே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதாரருள் ஆனாய்
நவை தவிர் உணர்வானாய்
நமதேர் வலியானாய்
நவில் சுதந்திரமானாய்
நமதிளமையை நாட்டே
நகுமடி தனையோட்டே
அமைவறும் அறிவுடனே
அடல் செறி துணிவருளே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதார் ஒளி வளமே
நறிய மலர் என நிலவும் தாயே
யாமெலாம் ஒரு கருணை அனைபயந்த
எழில்கொள் சேய்கள் எனவே
இயலுறு பிளவுகள் தமை அறவே
இழிவென நீக்கிடுவோம்
ஆழ சிரோமணி வாழ்வறு பூமணி
நமோ நமோ தாயே நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே.

ஒரு தாய் மக்கள் நாமாவோம்
ஒன்றே நாம் வாழு மில்லம்
நன்றே உடலில் ஒடும்
ஒன்றே நம் குருதி நிறம்

அதனால் சகோதரர் நாமாவோம்
ஒன்றாய் வாழும் வளரும் நாம்
நன்றாய் இவ் இல்லினிலே
நலமே வாழ்தல் வேண்டுமன்றோ

யாவரும் அன்பு கருணையுடன்
ஒற்றுமை சிறக்க வாழ்ந்திடுதல்
பொன்னும் மணியும் முத்துமல்ல அதுவே
யான்று மழியாச் செல்வமன்றோ

அடுங்க சமரக்கோன்
கவிதையின் பெயர்ப்பு

உங்களுக்கோர் செய்தி !

பல்வேறு ஆற்றல்களைக் கொண்ட பூரண ஆஞ்சனமை கொண்ட நற்சமூகம் ஒன்றை உருவாக்கும் மகத்தான குறிக்கோள் கல்வியினால் நிறைவு பெற வேண்டும்.

இக் குறிக்கோளை அடைவதில் பாடநூல் மகத்தான இடத்தை வகிக்கிறது. உயர். தரத்திலான பாடநூல் ஒன்றினை மாணவர்களுக்கு வழங்குவதை முக்கிய குறிக்கோளாகக் கொண்ட கல்வி வெளியீட்டுத் தினைக்களாம் 2007 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் பாடசாலை முறைமைக்கு அறிமுகம் “செய்துள்ள புதிய பாடவிதானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு 2008 ஆம் ஆண்டிற்காக இப்பாடநூல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

பாட திட்டத்திற்கு ஏற்ப பிரத்தியேக உத்திகளைக் கையாண்டு மாணவருடைய தேர்ச்சி விருத்தியையும் கற்றல் ஈடுபாட்டையும் விருத்தி ஆக்கும் வண்ணம் பாடநூல் ஆக்குவதற்கு முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

இப்பணிக்காக பெரும் அர்ப்பணிப்புடனும், உற்சாகத்துடனும் செயற்பட்ட பல்கலைக்கழக பேராசிரியர்களுக்கும், விரிவுரையாளர்களுக்கும், எழுத்தாளர் மற்றும் பதிப்பாசிரியர் குழுவினருக்கும், இணைப்பாளர்களாக கடமையாற்றிய தினைக்கள் உத்தியோகத்தர்களுக்கும் இப்பணியை வெற்றி கருதாக மேற்கொள்வதற்கு உற்சாகத்தையும், சிறந்த வழிகாட்டலையும் நல்கிய கல்வி அமைச்சின் செயலாளர் உட்பட சகலருக்கும் எனது நன்றி உரித்தாகும்.

என். தர்மசேன

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்

கல்வி வெளியீட்டுத் தினைக்களாம்

“இசுருபாய்”

பத்தரமுல்ல

2007/06/13.....

அறிமுகம்

வடிவமைப்பும் தொழினுட்பவியலும் பாடத்திட்டத்திற்கு அமைய 11 ஆந்தரத்திற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட இப்பாடப் புத்தகம் விதந்துரைக்கப்பட்ட எட்டுத் தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டதொன்றாகும். வகுப்பறையினுள் பல்வேறு கற்றல் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவதனாடாக மனமகிழ்ச்சி ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளும் அதே வேளையில் அறிவுத் திறன்களைப் பெற்றுக் கொள்வதுடன் எதிர்கால வேலை உலகின் சவால்களுக்கு வெற்றிகரமாக முகங்கொடுக்கக் கூடிய ஆட்களை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான அடிப்படை தொழினுட்ப அறிவைப் பெற்றுக் கொடுப்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

இந்நோக்கத்தை அடைந்துகொள்ள வேண்டுமாயின் வகுப்பறையினுள் கிடைக்கின்ற கற்றல் அனுபவங்களின் வழியே ஆக்கச் சிந்தனையை நெறிப்படுத்தித் தொடர்ச்சியான கண்டறிதலில் ஈடுபடுதல் வேண்டும். தாம் வாழ்கின்ற சூழலில் காணக்கிடைக்கின்ற பிரச்சினைக்குரிய சந்தர்ப்பங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து வடிவமைப்புச் செயன்முறையின் படிமுறைகளினுடாகச் சென்று தீர்வுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு முயற்சிக்க வேண்டும். அதனாடாக தொடர்பாடல் திறன்கள் உள் இயக்கத் திறன்கள், பிரச்சினை தீர்த்தல் திறன்கள் தீர்மானம் மேற்கொள்ளும் திறன்கள், குழுவுடன் பணியாற்றும் திறன்கள், தலைமைத் துவப் பண் புகள் போன்ற வடிவமைப்புத் திறன்களை மேம்படுத்திக்கொள்ள முடியும். மாணவ மாணவிகள் உழைப்பில் அபிமானம் கொண்டவர்களாக ஆற்றல்களை விருத்தி செய்து கொள்கின்ற கற்றல் கலாச்சாரத்தையுடைய பாடசாலை வேலைத் தளத்தின் மூலம் முயற்சியான்மை உலகின் உச்சத்திற்கு தடையின்றிச் செல்ல வழிகாட்டுவது இன்றியமைத்தாகும்.

எழுத்தாளர் குழு.

வழிகாட்டலும் மேற்பார்வையும்

திரு. N. தர்மசேன

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்கள்
ஆணையாளர் நாயகம்

ஆலோசனை

சிறப்பு ஆலோசகர்

திருமதி E. D. F நாணயக்கார

இணைப்பாளர்

திருமதி W. D. பத்மினி நாலிகா
பிரதி ஆணையாளர் (அபிவிருத்தி)

எழுத்தாளர் குழு:

திரு. நு. ஆ. கீர்த்திரத்ன

பணிப்பாளர் (தொழில்நுட்பம்)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி மாலனி மஹாநாம

இறப்பர் ஆய்வு அதிகாரி -இரத்மலானை
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை
இப்பாகமுவை மத்திய
மகாவித்தியாலயம்

திரு. எல். எச். குலதிலக

திரு. ஜே. ஆர். இலங்காபுர

இலங்கை ஆசிரியர் சேவை
கிரியூல்லை விக்கிரமசீலா தேசியப்
பாடசாலை

திரு. எஸ். எம். ஆர். யு. சுபசிங்ஹு

அலவ்வை ஸ்ரீ ராஹ்ல
தேசியப் பாடசாலை

திரு. பி. டி. ஆரியவன்ச

இலங்கை ஆசிரியர் சேவை
வெலிகமை சித்தார்த்த தேசிய
பாடசாலை

திரு. பி. வாதசிங்ஹு

ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்
(தொழில்நுட்பத்திற்கள்)
அம்பலாங்கொடை

திரு. D. தயானந்தன்

விரிவுரையாளர் கல்வியியற் கல்லூரி-
மட்டக்களப்பு

திரு. P. பெற்றிக் ஜேயராசா

இலங்கை ஆசிரியர் சேவை
(தொழில்நுட்பம்)
சாஹிரா தேசியக் கல்லூரி, புத்தளம்

திரு. க. கனகரத்தினம்

ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழில்நுட்பம்)
வலயக் கல்வி காரியாலயம் -கொழும்பு

திரு. M.R.M ஹில்மி

ஆசிரிய ஆலோசகர்

திரு. M.R.M. நவாஸ்

வலயக் கல்வி அலுவலகம் கொழும்பு

இலங்கை ஆசிரியர் சேவை

அறபா தேசிய பாடசாலை- வெலிகம

சரவை பார்த்தலும் ஒழுங்கமைப்பும் 1. திரு. M.R.M. ஹில்மி

2. திரு. K. கனகரத்தினம்

3. திரு. P. பெற்றிக் ஜெயராசா

அட்டைப்படம்

திரு. கொடகந்த ஜயதிஸ்ஸு

சித்திரக்கலை ஆலோசகர் (ஓய்வு)

மஹிந்த வித்தியாலயம் - காலி

திரு. பிரியலால் மாரசிங்ஹு

சித்திரக்கலை ஆலோசகர்

கிரிந்திவெல மத்திய மகாவித்தியாலயம்

செல்வி. கோகிலா சதுராணி

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

திருமதி. அமிதா இந்திராணி

ரிவிஸத மகாவித்தியாலயம்-

உஸ்ஸாபிட்டிய.

கணினி வடிவமைப்பு - பக்க வடிவமைப்பு

ஆர். கதிர்காமச்செல்வன்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

படங்களும் உருக்களும்

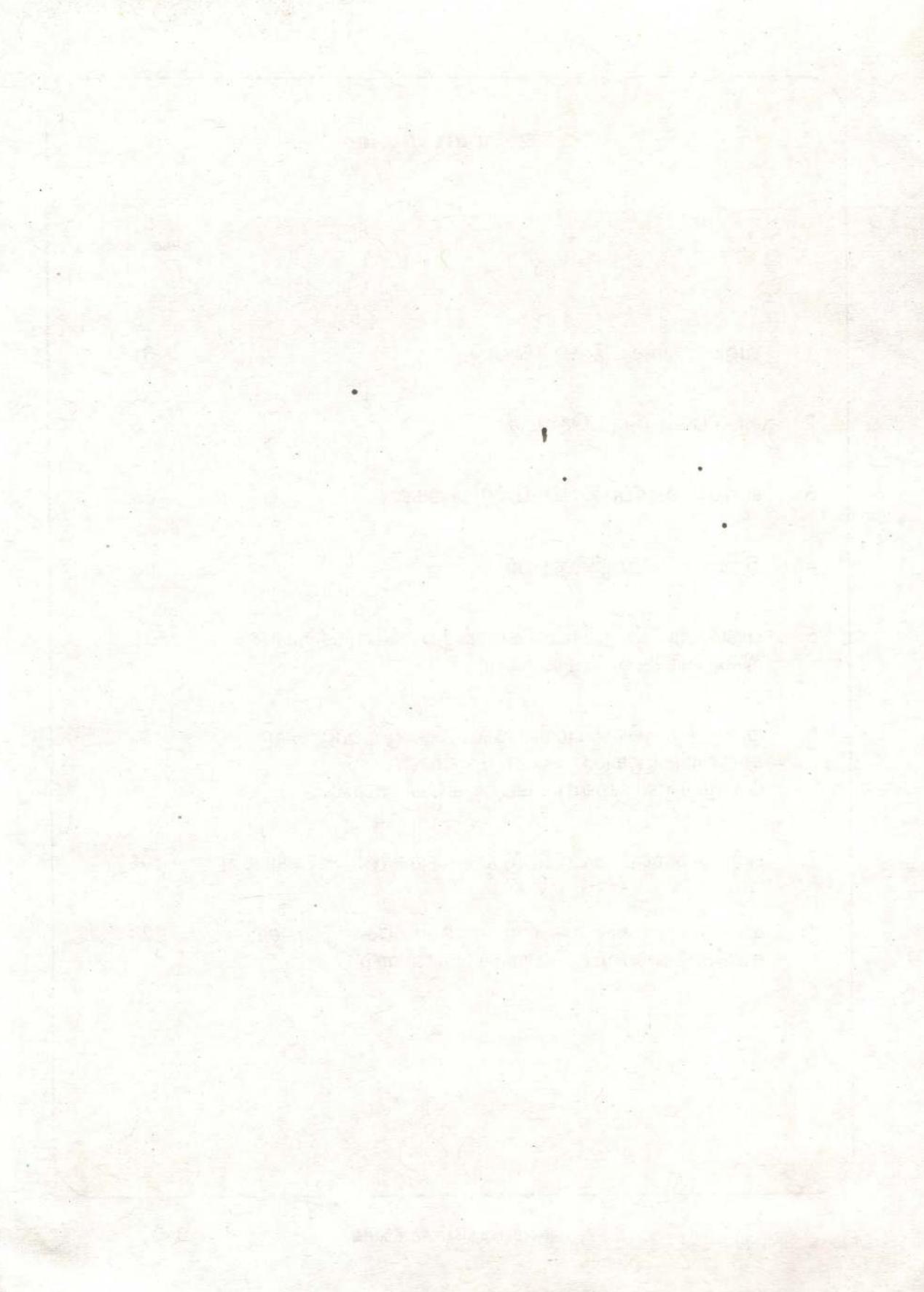
திரு. பி. வாதசிங்க

ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்
அம்பலாங்கொடை

உள்ளடக்கம்

பக்க எண்

1. வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி	01
2. கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி	26
3. எளிய வார்ப்புச் செயன்முறைகள்	55
4. இறப்பர் தொழில்நுட்பம்	68
5. பல்வேறு மேற்பரப்புக்களுக்குப் பொருத்தமான நிறைவாக்கல் முறைகள்	91
6. குறைந்த வோல்றறளவில் தொழிற்படுகின்ற சாதனங்களுக்குப் பொருத்தமான வோற்றளவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளல்	125
7. சுற்றுக்களை கட்டுப்படுத்துவதற்கான உணரிகள்	195
8. மின்காந்த அலைகளின் மூலம் கேள்தகைமை சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளல்	228



வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி

(Power Transmission system)

பொறிமுறை வேலை ஒன்றை செய்துகொள்வதற்கு சக்தி தேவைப்படுகிறது. இந்த சக்தியை உற்பத்தி செய்துகொள்வதற்கு பலவிதமான இயந்திரங்களும் மோட்டார்களும் பாவிக்கப்படுகிறது. அவையாவன :

- எஞ்சின்கள்
- மின்சார மோட்டார்கள் ஆகும்.

குறிப்பிட்ட நேர அலகில் உற்பத்தியாகும் சக்தியின் அளவு வலு எனக்கருதப்படுகிறது.

வலுவை உற்பத்தியாக்கப்படும் இடத்திலிருந்து துார இடத்தில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் துணைக்கூறோன்று தொழிற்படுவதற்கு வலுவை எடுத்துச்செல்வ தற்காக சில நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த நுட்ப முறைகள் மூலம் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளல் வலு ஊடுகடத்தல் என அழைக்கப்படும்.

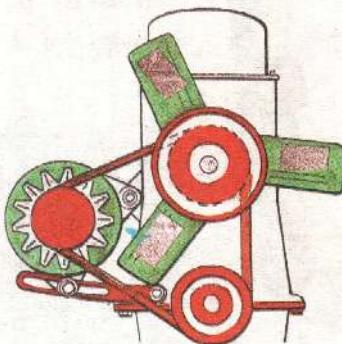
வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளில் கீழ்க்காணும் முறைகளைப் பற்றி ஆராய்தல் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

- வார்செலுத்துகை (Belt Drive)
- சங்கிலி - செலுத்துகை (Chain Drive)
- பற்சில்லு (துணைப்பொறிச்) செலுத்துகை (Gear Wheel Drive)
- தீரவ அல்லது வளிச்செலுத்துகை (Hydraulic OR Pneumaticdrive)

வார்செலுத்துகை (Belt Drive)

வாகனங்களின் எஞ்சின்களில் பிறப்பிக் கப்படும் வலுவின் மூலம் ஆடலாக்கி அல்லது தென்மோ என்பனவற்றை தொழிற் படச்செய்து மின்கலங்களை மின்னேற்று வதற்கு உதவி அளிக்கின்றது.

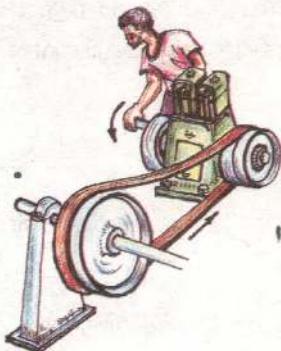
V பட்டிச் செலுத்துகை



உரு 1.1

படத்தை அவதானித்து வார்செலுத்துகை நடைபெறும் முறையை விளங்கிக் கொள்க. அத்துடன் எஞ்சினோன்றை அவதானித்தும் இதனை விளங்கிக் கொள்ளமுடியும்.

தட்டையான பட்டிச் செலுத்துகை



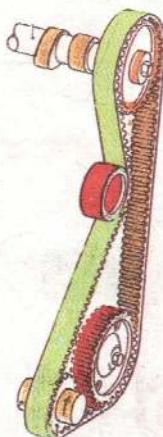
உரு 1.2

பாடசாலை வேலைத்தளங்களிலும் மற்றைய வேலைத்தளங்களிலும் பட்டிச்செலுத்துகை முறையைக் காணக்கூடியதாக இருக்கிறது.

உதாரணம் :-

- ↗ துளைக்கும் இயந்திரம்
- ↗ கடைச்சல் இயந்திரம்
- ↗ அரைக்கும் இயந்திர தொகுதிகள்

பற்பட்டிச் செலுத்துகை



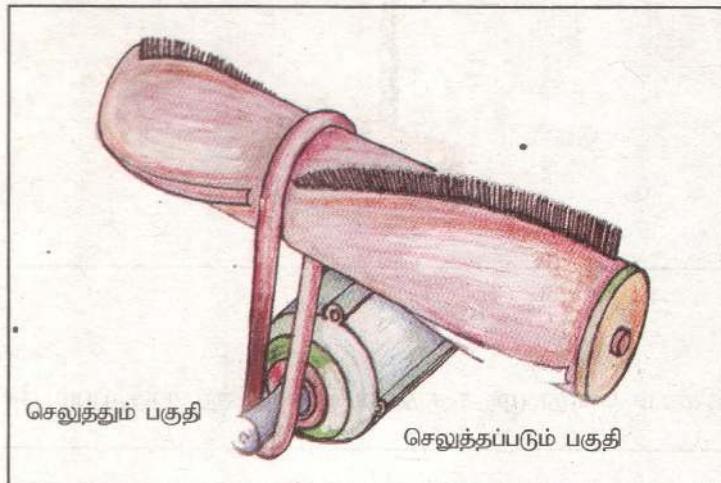
வாகன எஞ்ஜின்களில் காணப்படும் வால்வுகள் திறந்து முடுவது இயக்க வழங்கி தண்டில் காணப்படும் இயக்க வழங்கி யினால் ஆகும். இயக்க வழங்கி தண்டை சூழ்நிலை வெல்லுவதற்கான வலுவை ஊடுகடத்துவதற்கும் உதவியளிக்கின்றது.

பட்டியை உபயோகித்து வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறையினை உங்கள் பிரதேசங்களில் காணப்படும் வேலைத்தளங்களில் அவதானிக்க முடியும் எனவே அவை செயற்படும் விதத்தைப்பற்றி ஆராய்ந்தறிக.

உரு 1.3

உருண்டைப்பட்டி (Round Belt)

குறைந்த அளவிலான விசை பிரயோகிக்கப்படும் இயந்திரங்களில் இவ்வகையான பட்டி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. செலுத்தும் தண்டும் செலுத்தப்படும் தண்டும் ஒன்றுக்கொன்று 90° பாகையாகக் காணப்படுகின்றது. தையல் இயந்திரங்களிலும் வெற்றிட துடைப்பான்களிலும் (Vaccum Cleaner) இவ்வகையான பட்டியைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது.



உரு 1.4

வார் / பட்டிச் செலுத்துகையின் அனுசாலங்கள்/ பிரதிசாலங்கள்

அனுசாலங்கள்

- ↗ பட்டியிற்கு மசகிடுதல் அவசியமில்லை.
- ↗ குறுக்குப்பட்டியை இடுவதன் மூலம் சுற்றும் திசையை மாற்றிக் கொள்ளலாம்.
- ↗ சுழலும் போது சத்தங்களை ஏற்படுத்தாது.
- ↗ வேக விகிதத்தை இலகுவில் ஒழுங்குபடுத்த முடிகிறது.

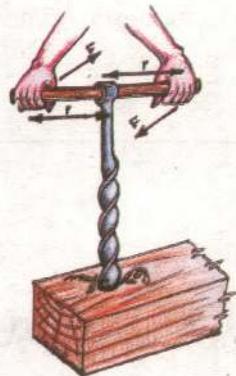
பிரதிசாலம்

- ↗ பட்டி நழுவிச் செல்லும்போது வலு விரயமாகின்றது.

கப்பி சூழல் முறையில் வேகம், முறுக்குத்திறன் (torque) என்பன கப்பிகளின் விட்டங்களில் தங்கியுள்ளது.

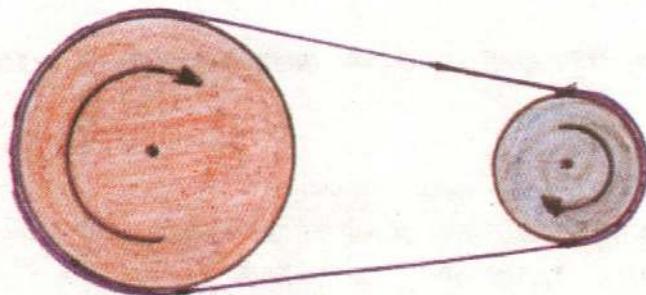
வேகத்தை குறைத்து முறுக்குத்திறனை அதிகரிப்பதாயின் பின்வருமாறு இணைப்புக்களை மேற்கொள்ளலாம்.

முறுக்குத் திறனானது ஏதாவதொரு புள்ளியில் சுழற்சியை மேற்கொள் வதற்கு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. இதனை பின்வரும் படத்தின் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



உரு 1.5

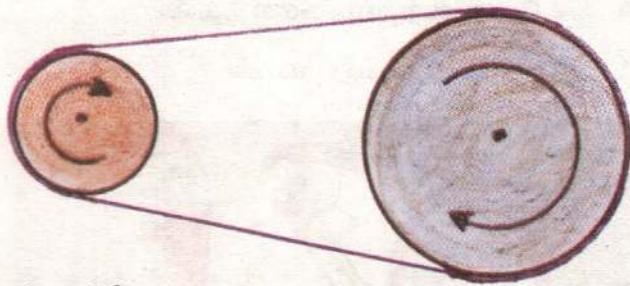
வேகம் அதிகரிக்கும் போது முறுக்குதிறன் குறைகின்ற சந்தர்ப்பம் பின்வருமாறு



செலுத்தும் கப்பி
(Driver Pully)
விட்டத்தில் அதிகம்

செலுத்தப்படும் கப்பி
(Driven Pully)
விட்டத்தில் குறைவு

உரு 1.6

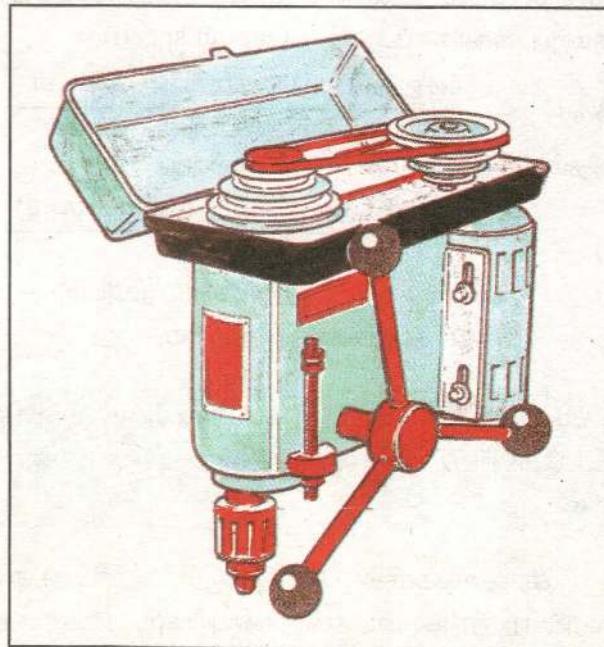


செலுத்தும் கம்பி
Driver Fully
விட்டத்தில் குறைவு

செலுத்தப்படும் கப்பி
Driven Fully
விட்டத்தில் அதிகம்

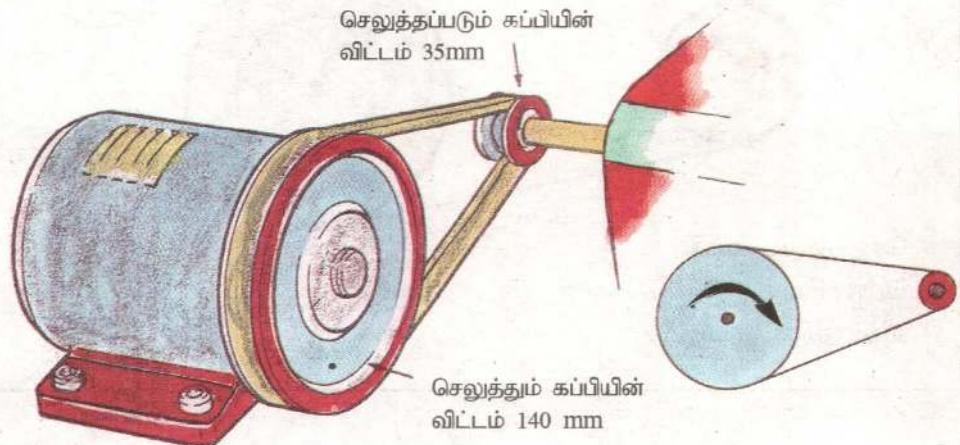
உரு 1.7

பல விட்டங்களைக் கொண்ட கப்பித்தொகுதி இரண்டு ஒரு இயந்திரத்தில் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் வார்ப்பட்டியை மாற்றி பல விதமான வேகங்களைப் பெறும் அமைப்பை படம் விளக்குகின்றது. இதனை துளைக்கும் இயந்திரங்களில் காணப்படக் கூடியதாக உள்ளது. பட்டியை மாற்றும் போது வேகம் மாறும் விதத்தை செயன்முறையின் மூலம் அவதானிக்க.



உரு 1.8

வேகமாற்றம் கணித்தல்



உள்ளெடுக்கும் வேகம் / 1860 சுற்றுக்கள் / நிமிடம்

உரு 1.9

மோட்டார் ஒன்றின் செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம் 140 mm எனவும் இதன் உள்ளெடுக்கும் வேகம் 1860 சுற்றுக்கள் / நிமிடமாகவும் காணப்படுகின்றது. இதன் வலு பட்டிச்செலுத்துகை மூலம் விட்டம் 35mm கொண்ட கப்பியொன்றை சுற்றுகிறது. (இதனை மேல் உள்ள படத்தில் அவதானிக்கலாம்) பயப்பு வேகமானது பின்வருமாறு கணிக்கப்படும். (Out put speed)

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{செலுத்தப்படும் கப்பியின் விட்டம்}}{\text{செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம்}}$$

$$\text{வேக விகிதம்} = 35/140 = 1:4 \text{ அல்லது } 1/4$$

$$\text{பயப்பு வேகம்} = \frac{\text{உள்ளெடுக்கும் வேகம் (Input Speed)}}{\text{வேகவிகிதம்}}$$

$$= 1860/1/4 \quad \text{சுற்றுக்கள்/ நிமிடம்}$$

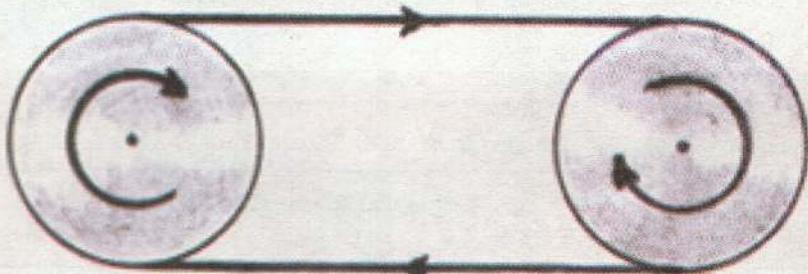
$$= 7440 \text{ சுற்றுக்கள் / நிமிடம்}$$

மேற்காட்டப்பட்ட கணிப்பிடின் படி வேகமாற்றத்தை அவதானிக்க நீங்கள் கப்பிகளை உபயோகித்து செய்ஸ்மூறையில் ஈடுபடும் வேளையில் இதனைக் கருத்திற்கொள்க

உங்களுடைய பிரதேசங்களில் தொழிற்படும் அரிசி ஆலை இயந்திரம் / தும்பு ஆலை இயந்திரங்களை அவதானியுங்கள் அங்கு வலு ஊடுகடத்த லுக்காக உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் துணைக்கூறுகளைப் பற்றி ஆராய்ந்து பாருங்கள்.

செலுத்தும் கப்பி

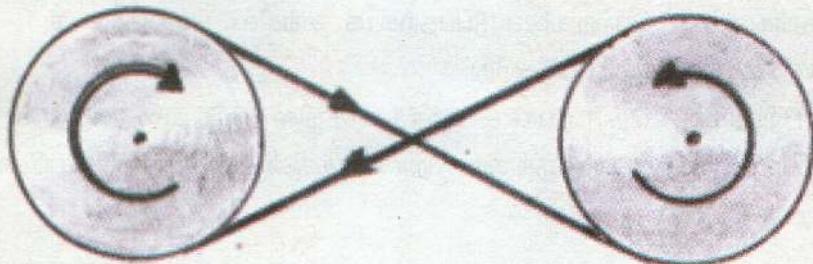
செலுத்தப்படும் கப்பி



உரு 1.10

செலுத்தும் கப்பி

செலுத்தப்படும் கப்பி



உரு 1.11

செலுத்தல் பட்டி இடும் முறைக்கு ஏற்ப சமிலும் திசையை வேறுபடுத்திக் கொள்ளலாம். பட்டிச் செலுத்துகையின் போது பல வித பட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சாதாரணமாக "V" அமைப்பு பட்டியையே கூடுதலாகக் காணக் கூடியதாக இருக்கின்றது. ஆனால் அரிசி ஆலை இயந்திரம், தும்பு வேலை இயந்திரங்களில் அகலம் கூடிய தட்டையான பட்டி (Flat Belt) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதை தவிர பட்டி நழுவிச் செல்லலை தவிர்க்கும் இடங்களில் பற்பட்டி (Tooth Belt) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மோட்டார் வாகன எண்ஜின்களில் சமிலும் தண்டையும் (Crank Shaft) மாற்றித்தண்டையும் (Cam Shaft) ஒன்றினைப்பதற்காக இவ்வகைப்பட்டி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கப்பி பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களில் பிரதானமான இரண்டு விடயங்கள் கருத்திற் கொள்ளப்படுகின்றது.

- i) கப்பியின் விட்டம்
- ii) கப்பியின் வேகம்

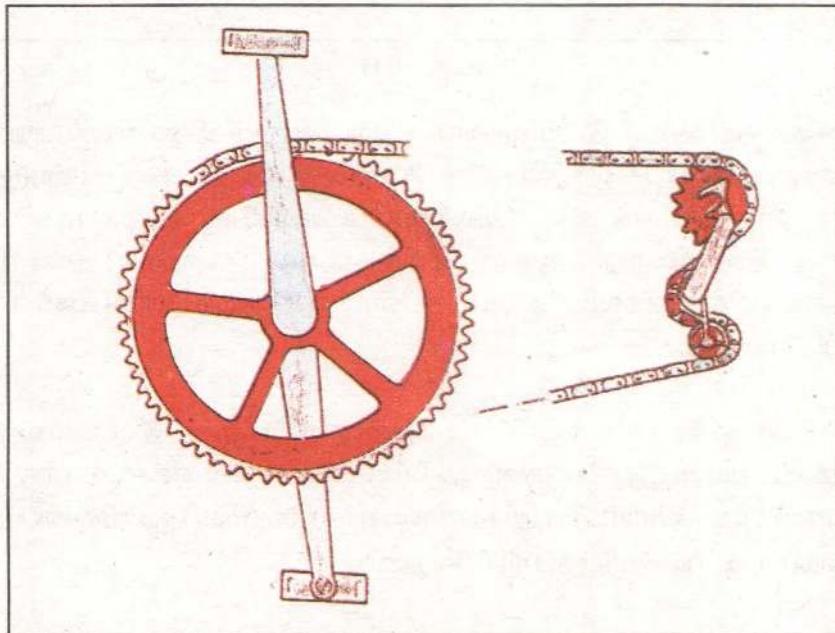
செலுத்தப்படும் கப்பியின்
வேகம் =
(Driven Pully speed)

செலுத்தும் கப்பியின் வேகம் X செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம்
செலுத்தப்படும் கப்பியின் விட்டம்

சங்கிலி செலுத்துகை (Chain Drive)

மோட்டார் சைக்கிள்களின் என்ஜினில் உற்பத்தியாக்கப்படும் சக்தியை பின் சக்கரங்களுக்கு பெற்றுக்கொடுப்பதற்காக சங்கிலி செலுத்துகை (chain drive) உபயோகிக்கப்படுகிறது.

என்ஜினுடன் தொடர்பான பற்சக்கரத்தின் விட்டம் குறைவாகவும் சக்கரத்துடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பற்சக்கரத்தின் விட்டத்தை பெரிதாகவும் காணக்கூடியதாக உள்ளது.



உடு 1.12

துவிச்சக்கர வண்டிகளில் குறைந்த சக்தியைப் பயன்படுத்தி கூடுதலான வேகத்தை பெறுவதற்காக பெரிய பற்சக்கரத்தால் சிறிய பற்சக்கரமும் கற்றப்படுகின்றது.

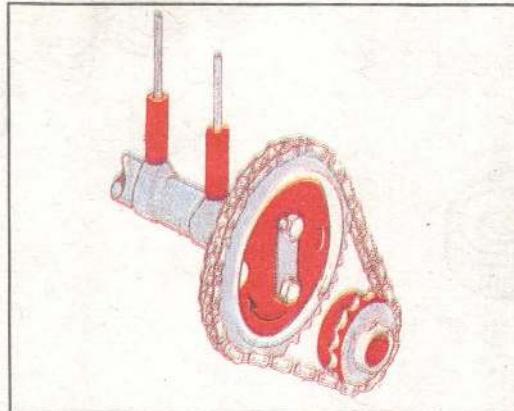


உரு 1.13

- சங்கிலி செலுத்துகை முறையிலும் வேகம், முறுக்குத்திறன் (TORQUE) என்பன பற்சக்கரங்களில் காணப்படும் பற்களின் எண்ணிக்கையில் தங்கி யுள்ளது.

செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதனால் சூழல் வேகத்தைக் குறைத்து முறுக்குத்திறனை அதிகரித்துக் கொள்ளல்.

- எனஜின்களில் சூழலும் தண்டின் பற்சில்லுக்கும், மாற்றித் தண்டின் பற்சில் லுக்கும் இடையில் சங்கிலித் தொடர்பை ஏற்படுத்தியிருக்கும் முறையை படத்தில் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இது வாயில் நேரப்படுத்துகையை (VALVE TIMING) ஏற்படுத்துவதற்கு அவசியமான முறையாகும்.



உரு 1.14

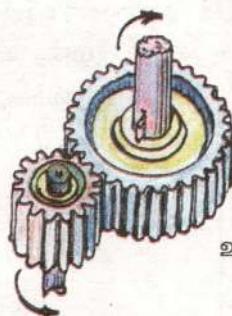
$$\text{கியர் விகிதம்} = \frac{\text{செலுத்தப்படும்பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}} \quad (\text{GEAR RATIO})$$

➤ சங்கிலி - செலுத்துகையின் மூலம் வலு ஊடுகடத்தப்படும் போது நழுவிச்செல்லல் ஏற்படாது. துணைக்கூறுகள் இரண்டிற்குமிடையில் சிறந்த தொடர்பை ஏற்படுத்தியே சம்மதியின்றது.

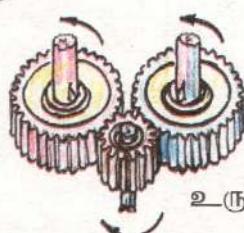
Note :- இந்த ஊடுகடத்தல் தொகுதியை சிறந்த முறையில் மேற்கொள்வதற்கு மசகெண்ணை இடல் அவசிய மேற்படுகின்றது.

பற்சில்லு செலுத்துகை (GEAR WHEEL DRIVE)

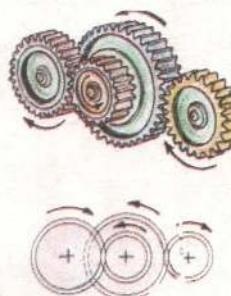
செலுத்தும் பற்சக்கரத்துடன் வேறொரு பற்சக்கரத்தை நேரடியாக இணைக்கும் போது வலு ஊடுகடத்தலை (POWER TRANSMISSION) ஏற்படுத்தலாம். இரண்டு பற்சக்கரங்களை பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தல் செய்யும் சந்தர்ப் பங்களில் செலுத்தும், செலுத்தப்படும். பற்சக்கரத்தின் திசை வேறுபட்டிருக்கும். செலுத்தும், செலுத்தப்படும் பற்சக்கரங்களுக்கிடையில் ஓர் சோம்புத் துணைப் பொறி (Idler Gear Wheel) ஒன்றைப் பொருத்துவதனால் பற்சக்கரங்களின் சம்மதி திசையை ஒரே திசையாக ஒழுங்குப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.



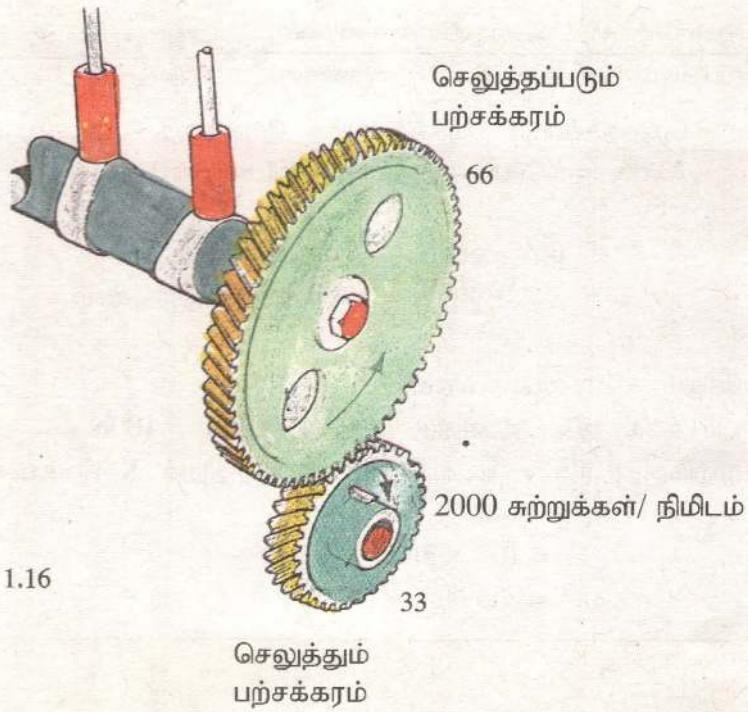
உரு 1.15 a



உரு 1.15 b



உரு 1.15 c



ஈரு 1.16

சிறிய பற்சக்கரமொன்றினால் பெரிய பற்சக்கரமொன்று செலுத்தப்படும் போது வேகம் குறைக்கப்படுவதுடன் முழுக்கத்திற்கு அதிகரிக்கப்படும். அவ்வாறே பெரிய பற்சக்கரமொன்றினால் சிறிய பற்சக்கரமொன்று செலுத்தப்படும்போது வேகம் அதிகரிக்கப்படுவதுடன் முழுக்குத்திற்கு குறைக்கப்படும்.

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}$$

$$= \frac{66}{33} = 2 : 1$$



- படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள தரவுகளின் படி
- வேக வித்தியாசமானது பின்வருமாறு கணிக்கப்படும்.

$$\frac{\text{செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}} = \frac{\text{செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் வேகம்}}{\text{செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் வேகம்}}$$

செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் வேகத்தை x என்போம்.

$$33/66 = x/2000 \text{ சுற்றுக்கள்/நிமிடம்}$$

$$66x = 6600$$

$$x = \frac{6600}{66} = 1000 \text{ சுற்றுக்கள்/நிமிடம்}$$

வேக விகிதம் - 2:1 ஆகையால்

செலுத்தும் சக்கரத்தின் உள்ளீடு முறுக்குத்திறன் = 100N

யைப்பு முறுக்குத்திறன் = உள்ளீட்டு முறுக்குத்திறன் X வேகவிகிதம்

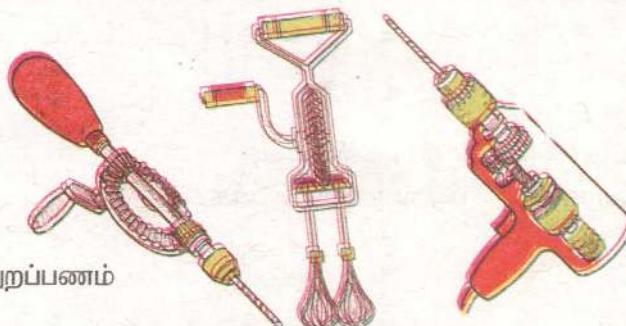
$$= 100 \times 2 \text{Nm}$$

$$= 200 \text{ Nm}$$

செயற்பாடு 1.1

8 பற்களை கொண்ட செலுத்தும் பற்சக்கரம் 40 பற்களைக் கொண்ட பற்சக்கரமொன்றை செலுத்துகிறது. செலுத்தும் பற்சக்கரம் 200 சுற்றுக்கள்/நிமிடமாக சுழல்கின்றது. எனவும் இதன் உள்ளீடு முறுக்குத்திறன் 50 Nm எனவும் கொண்டு செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் வேகம், முறுக்குத்திறன் என்பனவற்றை கணிக்க.

➤ வலு ஊடுகடத்தலுக்காக பல விதமான பற்சக்கரங்கள் உபயோகிக்கப் பட்டிருக்கும் சந்தர்ப்பங்கள் கிழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



மின்சாரத்
துளையிடும்
இயந்திரம்

கைத் துறப்பணம்

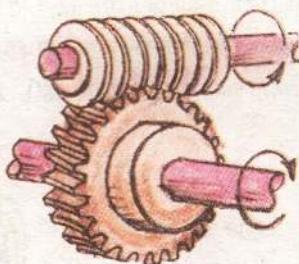
கலவை கலக்கி

உரு1.17

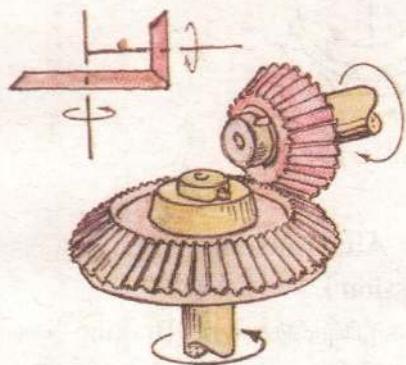
சமூலம் திசையை 90° பாகையாக மாற்றுவதற்கு பற்சக்கரங்களை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

சுருளிச்சீல்லு - Worm and Worm Gear

- சிறந்த பற்தொடர்பை ஏற்படுத்தலாம்
- கூடுதலான சக்தியை ஈடுகொடுக்கக்கூடியது
- சமூற்சியை இலகுவாக 90° க்கு மாற்றமுடியும்



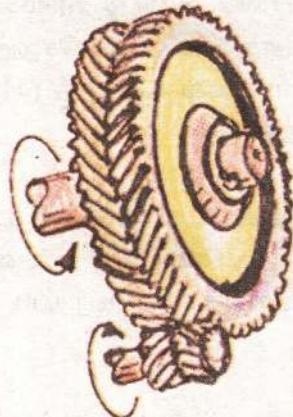
உரு 1.18



உரு 1.19

தரங்கு சீல்லு - Bevel Gears

- சமூற்சியை 90° க்கு மாற்ற முடியும்.
- கூடுதலான சக்தியை ஈடுகொடுக்கக்கூடியது.



உரு 1.20

சுருளித்துணை பொறி - Helical Gears

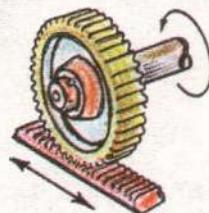
- பற்கள் அதன் முகத்திற்கு சரிவாக ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- வாகனங்களின் கியர் பெட்டிகளில் கூடுதலாக பாவிக்கப்படுகிறது.
- பற்சக்கரங்கள் தொட்டுக்கொண்டிருப்பதால் பற்களின் பரப்பளவு அதிகம். எனவே வலு ஊடுகடத்தலின் போது பொறிமுறைச்சக்தி அதிகம். தொழிற்படும் போது சத்தம் குறைவு.

எத்தன பற்சில்லு Rack and Pinion

செலுத்தல் தொகுதியில் சுழலும் பாகங்கள் குறை வாக காணப்படுவதால் சிறியவாகனங்களின் செலுத்தல் பகுதியில் எத்தன பற்சில்லை கூடுதலாக காணக்கூடியதாக உள்ளது.

மேசைவைகை துளை இடு இயந்திரங்களில் இதனை காணக்கூடியதாக உள்ளது

பற்சக்கரம்



உரு 1.21



பற்சட்டம்

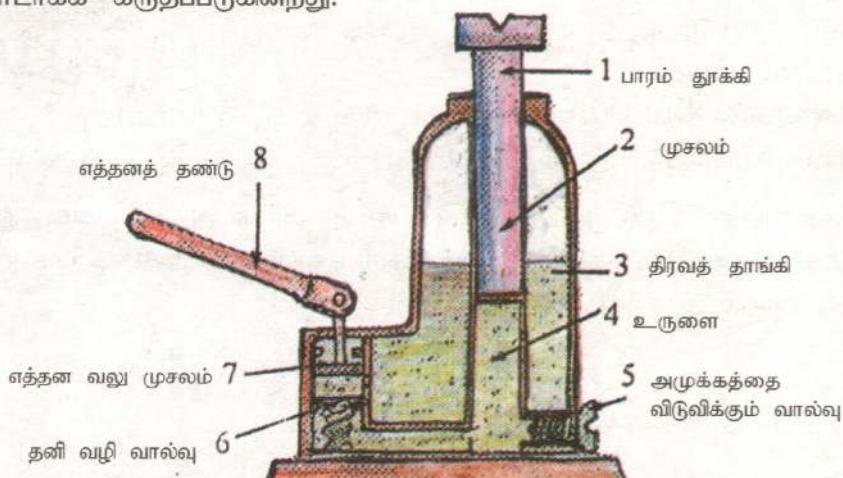
திரவ / வளிச்செலுத்துகை (Hydraulic or Air Transmission)

திரவச் செலுத்துகை (Hydraulic Transmission)

பொதுவாக திரவச் செலுத்துகை வாகனங்களில் தடுப்புத்தொகுதி (Braking system) திரவ உயர்த்தி (Hydraulic Jack) போன்ற வற்றில் அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது.

திரவ உயர்த்தி (Hydraulic Jack)

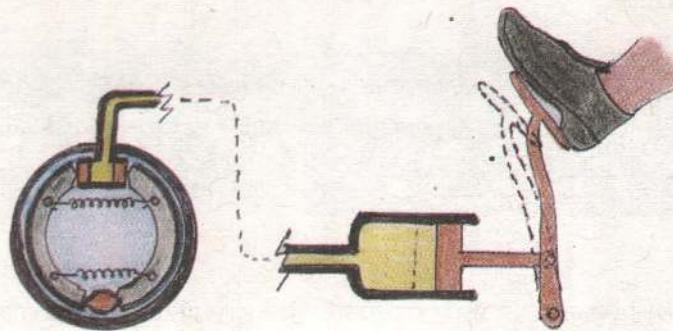
குறைந்த எத்தனத்தினால் கூடிய பாரத்தைக் கட்டுப்படுத்தல் இதன் பயன்பாடாகக் கருதப்படுகின்றது.



உரு 1.22

திரவத் தடுப்புத் தொகுதி

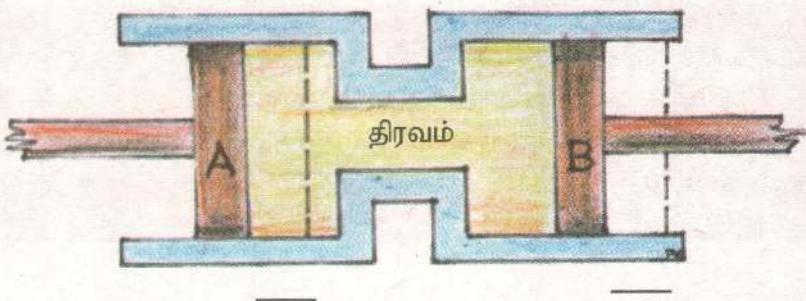
வாகனங்களில் பல முறைகளிலான தடுப்புத் தொகுதி, இருந்த போதிலும் திரவ தடுப்புத் தொகுதி முறையில் தடுப்பு மிதிப்பு (Brake Pedal) தொடக்கம் சக்கரங்கள் வரைக்கும் வலுவை ஊடுகடத்துவதற்காக தடுப்புத் திரவமே பாவிக்கப்படுகின்றது.



உரு 1.23

தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை தெரிந்து கொள்வதற்கு முன்பு திரவத்தின் மேல் அமுக்கத்தைப்பற்றி ஆராய்தல் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

குறிப்பிட்ட அளவு காற்று நிறைந்துள்ள ஓர் இடத்தில் அமுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது அந்தக் காற்றின் கன அளவு சிறியதொரு அளவிற்கு குறைக்கப்படுவதை அவதானிக்கலாம். ஆனால் திரவத்தின் மேல் அமுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது அத்திரவத்தின் கன அளவு மாறுவதில்லை அதனால் அசைவுகளை ஏற்படுத்தி வலுவை ஊடுகடத்துவதற்கு திரவங்களை இலகுவாக பயன்படுத்தலாம்.



உரு 1.24

- A,B என்பது சமமான விட்டமுடைய முசலங்கள் ஆகும்.
- A,B முசலங்களுக்கிடையில் திரவம் முழுமையாக நிரம்பிக் காணப்படுகின்றது.
- A என்ற முசலத்தை X தூரம் அசைக்கும் போது உருளையில் உள்ள திரவம் அகற்றப்பட்டு B முசலத்தை x தூரம் நகர்த்தும்
- A யில் ஏற்படுத்தப்பட்ட அசைவு திரவத்தினுள் ஊடுகடத்தப்பட்டு B யை அசைக்கின்றது.

திரவங்களின் மேல் அழுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் போது அழுக்கத்தில் விளைவை ஏற்படுத்தாது திரவத்தின் மூலம் அந்த அழுக்கம் எல்லா திசைகளுக்கும் ஊடுகடத்தப்படும்.

குறிப்பு :

அழுக்கம் என்பது ஒரு அலகுப் பரப்பில் தொழிற்படும் விசையாகும்

$$\text{அழுக்கம் (Pressure)} = \frac{\text{விசை (Force)}}{\text{பரப்பு (Area)}}$$

$$P = F/A$$

உதாரணம் : - ஒருளையின் பரப்பளவு (A) 5 cm^2 ஆகும். இதில் 1500 N விசையை பிரயோகிக்கும் போது உருளையினுள் ஏற்படும் அழுக்கம் எவ்வளவு?

$$F = 1500 \text{ N}$$

$$p = F/A$$

$$A = 5 \text{ cm}^2$$

$$p = \underline{1500N}$$

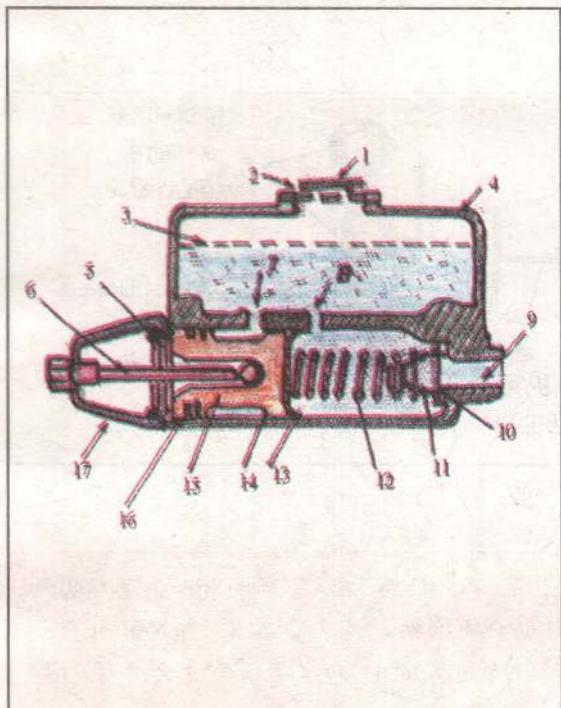
$$p = ?$$

$$5 \text{ cm}^2$$

$$= 300 \text{ N/cm}^2$$

திரவ தடுப்புத்தொகுதியில் அழுக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக அழுக்கப்பம்பி அல்லது பிரதான உருளை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந்த அழுக்க பம்பி யினுள் காற்று இல்லாமல் திரவத்தினால் முழுமையாக நிரப்பப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

பிரதான உருளை (Master Cylinder)



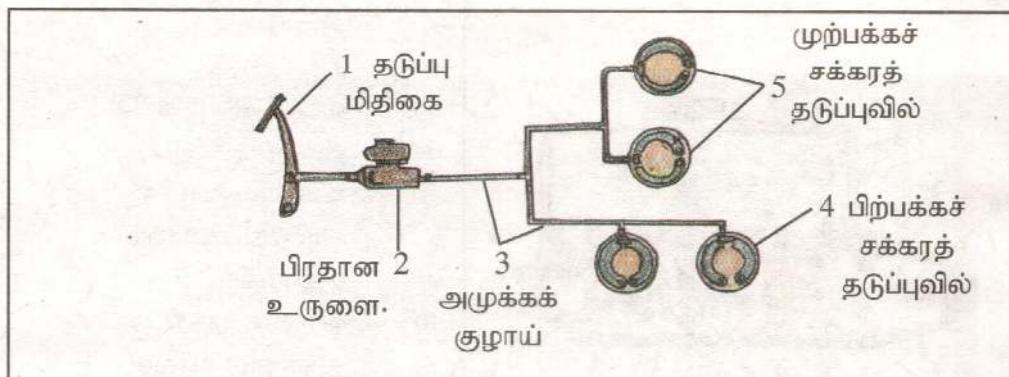
- 1 நிரப்பும் வாய்
- 2 காற்று துளை
- 3 தடுப்பு திரவம்
- 4 திரவதாங்கி
- 5 வட்டக்கொழுக்கி
- 6 தள்ளுத்தண்டு
- 7 உள்ளிழுவாயில்
- 8 வழிகாட்டிவாயில்
- 9 குழாய்வழி
- 10 வால்வுநிறுத்தி
- 11 தடுக்கும் வால்வு
- 12 வில்
- 13 ஆரம்ப தகட்டு பூண்
- 14 விநியோக துளை
- 15 முசலம்
- 16 துணை தகட்டு பூண்
- 17 இறப்பர் உறை

உரு 1.25

பிரதான உருளையின் தொழிற்பாடு

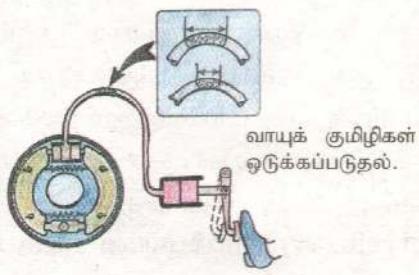
சாரதியினால் தடுப்புமிதிப்பை மிதித்தவுடன் முசலம் முன்னோக்கி தள்ளப்படும் இதனால் முதன்மை தகட்டு பூண் (Primary washer) மூலம் கிளைவாயில்வால்வு (By Pass) துவாரம் மூடப்படுவதுடன் வால்விற்கும் முதன்மை தகட்டுபூணிற்கு மிடையில் திரவம் அழுக்கத்திற்கு உள்ளாகும். பின்பு வில் உள்ள இறப்பர் பகுதியை நகக்கிக்கொண்டு தடுப்புக் குழாயினுள் செல்கிறது. குழாய்களும் சக்கர உருளையும் (Wheel cylinder) நிரம்பியவுடன் சக்கர உருளையின் முசலம் முன்னோக்கி தள்ளப்பட்டு தடுப்புச்சப்பாத்தை தடுப்புக்குட்டதுடன் தொடுகையுறச் செய்யும் இதனால் தடுப்பு தொழிற்படுகிறது. தடுப்பு மிதிப்பை விட்டவுடன் பிரதான உருளையினுள் உள்ள வில்லினாலும் தொகுதியில் காணப்படும் மற்றைய வில்லினாலும் முசலம் ஆரம்ப இடத்தையடைகிறது. இதனால் தொகுதியினுள் அழுக்கம் குறைவதனால் தடுப்புச்சப்பாத்து வில்லு போன்றவற்றால் தள்ளப்பட்ட முசலம் பழைய நிலைமைக்கு வருவதால் தொகுதியில் காணப்படும். மேலதிக திரவம் ஓய்வு வால்வை (Relief valve) தள்ளிக்கொண்டு பிரதான உருளையினுள் வருகின்றது.

Relief வால்வின் தொழிற்பாடானது தொகுதியினுள் ஆரம்ப அமுக்கத்தை நிலைநிறுத்தலாகும்.



உரு 1.26

திரவ தடுப்புத்தொகுதியில் காற்று இல்லாதிருத்தல் வேண்டும். காற்றுக் குமிழிகள் காணப்படின் தடுப்புமிதிப்படியை மிதிக்கும் போது வாயுக்குமிழிகள் அமுக்கத்திற்குள்ளாகும். இதனால் திரவத்தினுள் வலு ஊடுகடத்தல் சிறந்த முறையில் நடைபெறாதிருக்கும்.



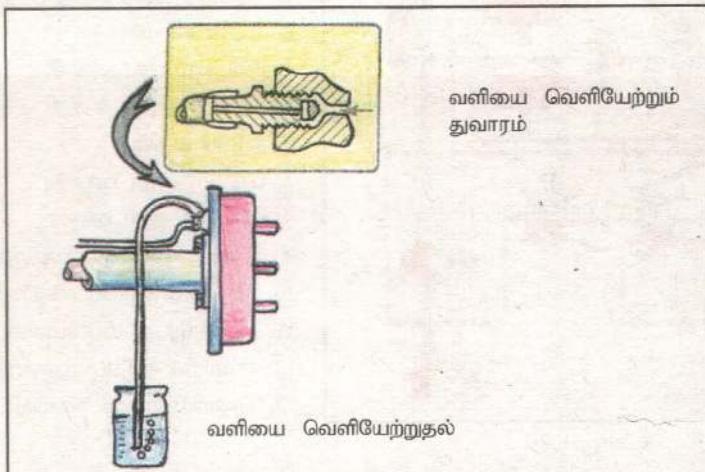
வாயுக் குமிழிகள் ஒடுக்கப்படுதல்.

மிதிப்படியை
மிதிக்கும் போது சார்திக்கு
மிதிப்படியின் வேறுபாட்டை
உணர்க் கூடியதாக உள்ளது.

உரு 1.27

வாயுக்குமிழ்கள் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் காணப்படுவதனால் சார்தியிற்கு தடுப்பை பிரயோகிக்க முடியாத நிலையை படத்தில் அவதானிக்கவேண்டியதாக உள்ளது. விசை எதிர் திசையில் தாக்குவதனால் சார்தியின் பாதத்தை தள்ளுகிறது.

தடுப்புத் தொகுதியில் காற்றுக் குழிமியை வெளியகற்றும் முறையை படத்தில் காணலாம்



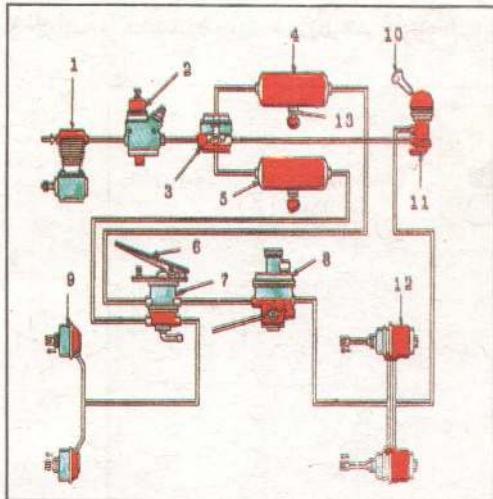
உரு 1.28

திரவச்செலுத்துகையின் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்
அனுகூலங்கள்

- * உள்ளீட்டு வலுவிற்கும் பயப்பு வலுவிற்குமிடையில் சிறந்ததொரு விகிதப் பொருத்தம் காணப்படும்.
- * இலகுவானதும் மற்றையவற்றை விட சத்தத்திலும் குறைவானது
- * துருப்பிடித்தல், உராய்வு போன்ற வற்றை தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.
- * பராமரித்தல் நடவடிக்கைகள் கூலபாம்.
- * திரவங்களின் தன்மைகளைப் பற்றி தெளிவாக தெரிந்திருத்தல் அவசியம்.
- * சூழல் முறை ஊடுகூடத்தலின் போது தண்டுகளை (Shaft) சூழலச் செய்வது கடினம்.
- * திரவ ஒழுக்குகள் ஏற்படாதவாறு பராமரிப்பு நடவடிக்கைகள் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.

வளிச்செலுத்துகை (Pneumatic Transmission)

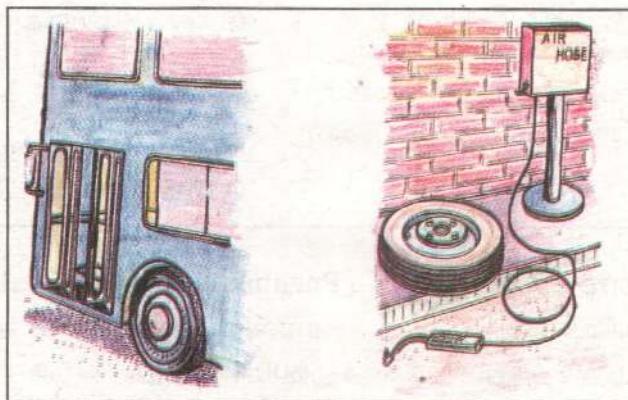
ஏதாவது வேலையொன்றை செய்து கொள்வதற்காக வளியை அழுக்கத்திற்கு உட்படுத்தல் இதன் தத்துவமாகக் கருதப்படுகின்றது. கூடுதலான வளியை அழுக்கத்தை ஏற்படுத்தி ஒடுக்குவதனால் வலுமிக்க வளியாக மாற்றிக் கொள்ளலாம். இந்த வலுமிக்க வளியை விடுவிப்பதன் மூலம் அதிக அளவிலான வேலைகளையும் செய்துகொள்ளலாம். வளியை ஒடுக்குவதற்காக வளி ஒடுக்கி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் தாங்கினுள் வளியை சேமித்து வைத்து தேவைக்கேற்றபடி வால்வை தொழிற்படச்செய்து பாவனைக்கு உள்ளாக்க முடியும்.



உரு 1.29

வளிச்செலுத்துகையின் தேவைப்பாடுகள்

- 1 வாகனங்களின் டயர்களுக்கு காற்று நிரப்புவதற்கு பயன்படுகின்றது.
- 2 வளியின் மூலம் தொழிற்படும் துளையிடு கருவிகளைப்பயன்படுத்தி பாதைகளில் துளைகளை இட முடிகிறது.
- 3 புகையிரதம் பஸ் போன்றவற்றில் காணப்படும் கதவுகளை சுயாதீனமாக திறந்து மூடுவதற்கு பயன்படுகிறது.
- 4 வாகனங்களில் தடுப்பத்தொகுதிகளை தொழிற்படுத்துவதற்கு உதவுகின்றது.
- 5 வாகனங்களில் சக்கரங்களையும் டயர்களையும் மாற்றுவதற்கு பயன்படுகின்றது.



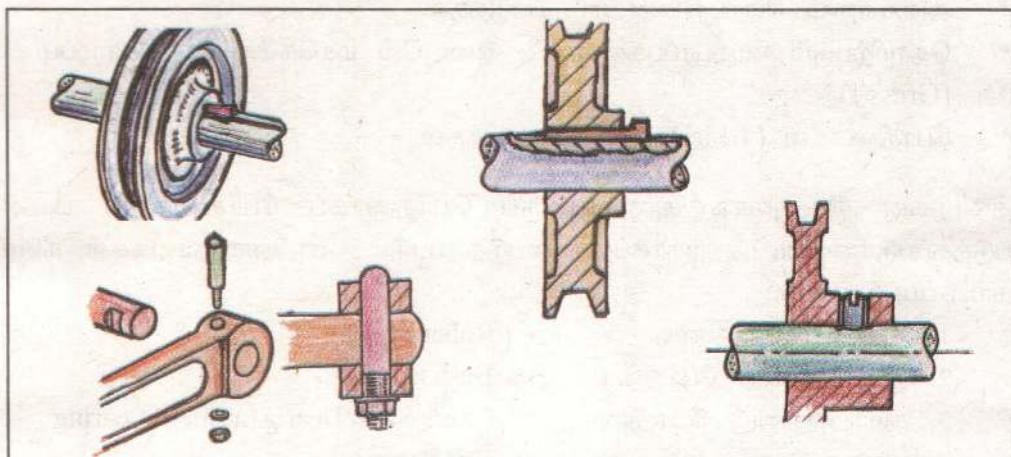
உரு 1.30

மேற்குறிப்பிட்ட விடயங்களை உங்கள் பிரதேசங்களில் இலகுவாக அவதானிக்கலாம் எனவே நீங்களும் இவற்றைப்பற்றி அவதானித்து தொழிற்படச் செய்து பார்ப்பது சிறந்த முறையாகும்.

தண்டில் பொருத்தலும் இணைத்தலும் (Fixing And Couplings To Shafts)

வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் கப்பிகளும் பற்சக்கரங்களும் கூடுதலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவற்றை சிறந்த முறையில் தண்டோன்றுடன் பொருத்து வதன் மூலமே ஒன்று சேர்த்து சுற்றச் செய்யலாம். எனவே பொருத்துவதற்கும் இணைப்பதற்கும் கையாளப்படும் வழிகள் கீழே காட்டப்படுகின்றது.

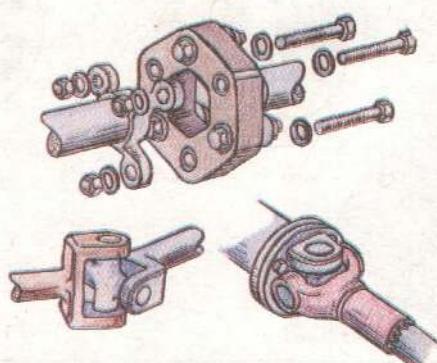
தண்டோன்றுடன் பொருத்துதல்



உரு 1.31

இணைத்தல் வழிமுறை

இரண்டு தண்டுகளை (Shaft) எவ்வாறு இணைப்பது என்பது பற்றி பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 1.32

உராய்வை இழிவாக்கல்

வலு ஊடுகூடத்தல் தொகுதியில் இயங்கும் பகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடுகையற்று அசைவுறும் போது உராய்வு ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக வலு ஊடுகூடத்தலின் போது வலுவின் பெரும் பகுதி விரயமாகின்றது. எனவே விரயமாகும் வலுவை குறைப்பதாக இருப்பின் பகுதிகளுக்கிடையிலுள்ள உராய்வைக் குறைக்க வேண்டும்.

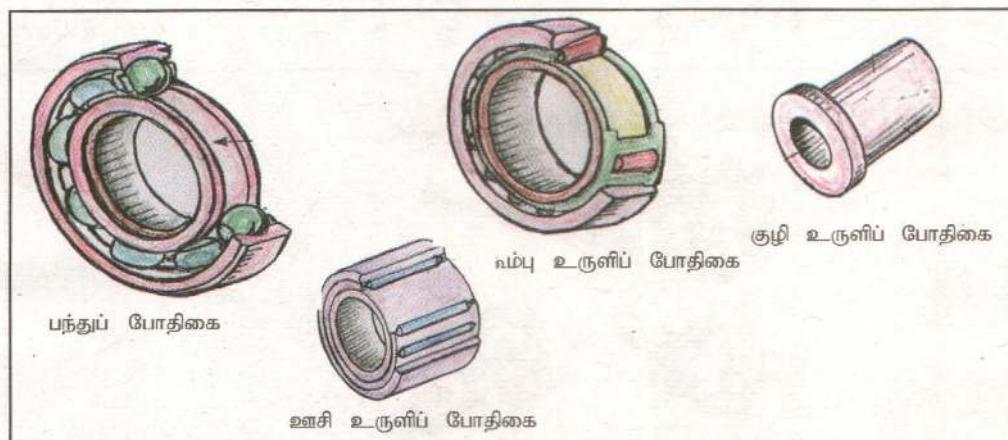
உராய்வைக் குறைப்பதற்கு பின்வரும் வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

- அசைவுறும் மேற்பரப்பை மட்டுப்படுத்தல்
- தொழிற்படும் மேற்பரப்புகளுக்கு இடையில் மசகெண்ணை/ கொழுப்பு/ (Gress) இடல்
- போதிகைகள் (bearings) உபயோகித்தல்

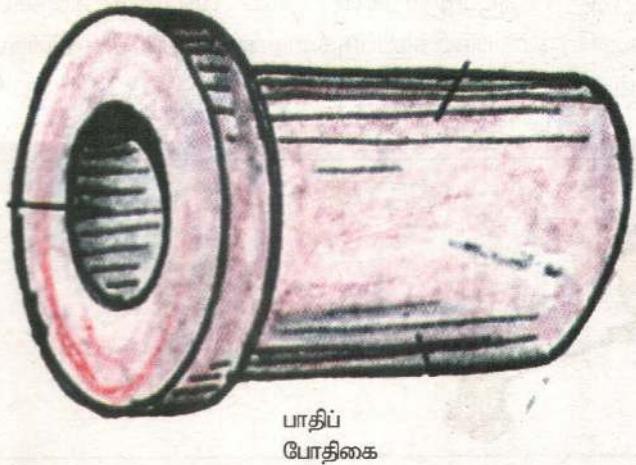
தண்டுகள் இலகுவாக சுற்றுவதற்குப் பொதுவாகப் போதிகைகள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் போதிகை வகைகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. உருளிப் போதிகை | - Roller Bearing |
| 2. குழியுருளைப் போதிகை | - Bush Bearing |
| 3. சமூற்றித்தண்டு போதிகை | - Crank Shaft Bearig or Shell Bearing |
| 4. பந்துப் போதிகை | - Ball Bearing |
| 5. ஊசி உருளி போதிகை | - Needle Rolling Bearing |
| 6. கூம்பு உருளி போதிகை | - Tapper Rolling Bearing |

போதிகை வகைகளை படத்தில் அவதானிக்கலாம்.



உரு 1.33a



உரு 1.33b

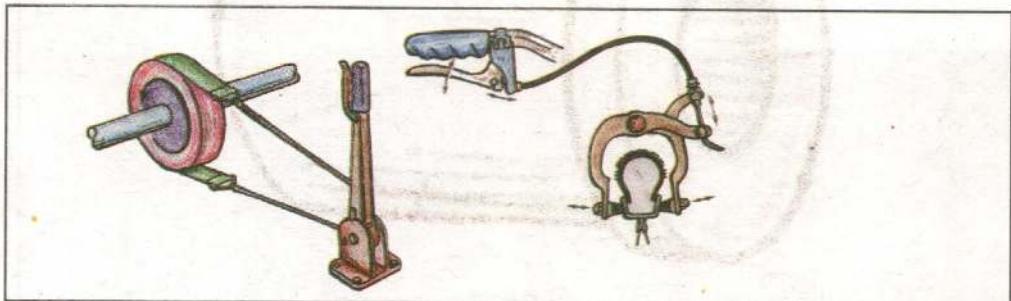
- கூம்பு உருளிப் போதிகைகள் முன் அச்சில் (Front Axle) அதாவது சக்கரங்கள் இலகுவாகச் சமூலுவதற்காகப் பொருத்தப்படும்.
- குழியுருளில் போதிகைகள் (Bush Bearing) ஆடுதண்டையும் இணைக்கும் கோலையும் இணைக்கும் இடத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது.

அசையும் பகுதிகளை சிறந்த முறையில் அசைவற்செய்வதற்காக போதிகைகள் (Bearings) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவை தேய்வடைவதை தவிர்ப்பதற்காக மசகெண்ணை (Oil) கொழுப்பு (Grease) பாவிக்கப்படும். கொழுப்பிடுவதற்காக துணைக்கூறுகளில் கொழுப்புக்காம்பு (Grease nipple) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் மசகெண்ணை பல முறைகளை கையாண்டு இடப்படுகின்றது. வெளியில் காணப்படும் துணைக் கூறுகளுக்கு மசகெண்ணை சில துவாரங்களின் மூலமே இடப்படுகின்றது. அத்துவாரங்களில் வேறு பொருட்கள் சென்று தடைப்படுவதனால் அத்துணைக்கூறுகள் மசகெண்ணையற்று தேய்வடைகின்றது. இது போன்ற சந்தரப்பங்களில் துளைகளை மூடுவதற்கான வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன. ஆனாலும் சில துணைக்கூறுகள் மசகெண்ணையின் மேல் அசைவதனால் தேய்வடைவது குறைக்கப்படுகின்றது.

மசகிடுதலுக்காக உபயோகிக்கப்படும் மசகெண்ணை பாகுதன்மை (Viscosity) களுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்த முடியும். அவை S.A.E.-20, S.A.E- 30, S.A.E.-40.....S.A.E.-120.

Viscosity (பாகுதன்மை) குறைந்த மசகெண்ணை சிறிய இயந்திரப்பகுதிகளுக்கும் பாவிக்கப்படுகின்றது.

மேற்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நுட்பமுறைகளை விட வலுவை ஊடுகூடத்துவதற்காக தண்டுகளும் வடங்களும் பாவிக்கப்படுகின்றன. இதனைப் பின்வரும் படத்தில் அவதானிக்கலாம்.



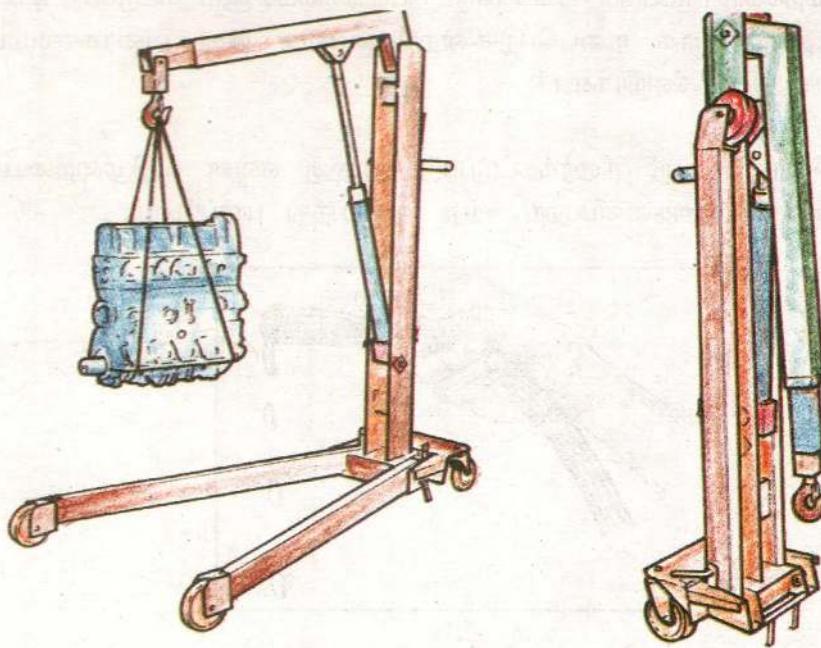
இடு 1.34

வலு ஊடுகூடத்தல் தொகுதியினை திட்டமிடல்

- ↗ தேவையான்றை பூர்த்திசெய்வதற்காக தேவைக்கேற்றப்படி வலு ஊடுகூடத்தல் முறையான்றை தேர்ந்தெடுக்கும் திறமை உங்களுக்கு கிடைக்கப்பெற்றுள்ளது. எனிய வடிவமைத்தலின் போது வலு ஊடுகூடத்தல் தொகுதியை ஒழுங்குபடுத்தலின் போது திட்டமிடலை முக்கியமான விடயமாக கருத்திற்கொள்ளவேண்டும்.
- ↗ வடிவமைத்தல் செயற்பாட்டை பின்பற்றி உபகரணங்கள் தயாரிக்கும் நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடவேண்டும்.
- ↗ திட்டமிடலின் போது மனதில் தென்படும் வரைபடங்கள் இலகுவான முறையில் வரைந்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- ↗ இதன் பின்பு சரியாக திட்டமிடுதல் முக்கியமானதுடன் தேவையான பொருட்களை தேர்ந்தெடுத்தல், பிரித்தெடுத்தல், ஆடிதங்களைப் பரிமாறல் போன்ற திறன்கள் உங்களிடம் காணப்படுதல் வேண்டும்.
- ↗ உங்களால் தயாரிக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் மூலமோ அல்லது முன்வைத்தலின் பின்போ தேவைக்குப் பொருத்தமானதா எனக் கணிப்பிடப்படும்.
- ↗ குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்த பின்பு நிவர்த்தி செய்து உருவாக்குதல் வேண்டும். யாவும் முடிவுற்றதன் பின்பு திட்ட அறிக்கையொன்றையும் கையளித்தல் வேண்டும்.

செயற்பாடு 1.2

கீழ்க்காட்டப்பட்டுள்ள பாரந்தாக்கி உபகரணத்தை எளிய முறையில் தயாரிக்க.



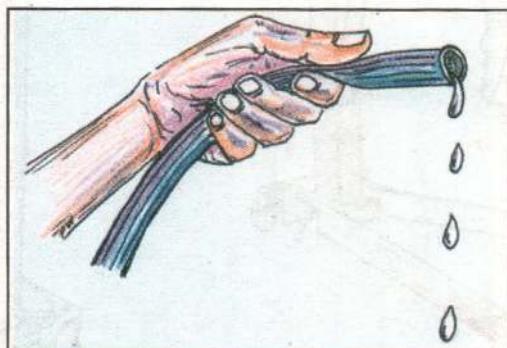
உரு 1.35

கட்டுப்பாட்டுத்தொகுதி

(Control system)

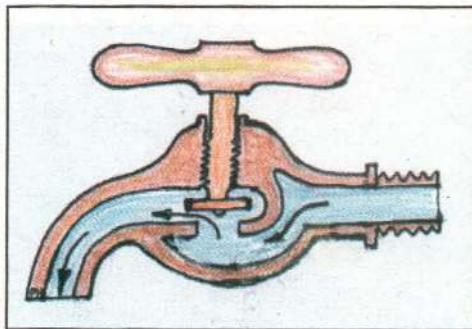
எனிய கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்களைப் பற்றி ஆராய்ந்து பார்ப்போம். தினந்தோறும் எங்களால் மேற்கொள்ளப்படும் ஒவ்வொரு நடவடிக்கைகளும் கட்டுப்பாட்டிற்கு அமையவே திருப்தியாக நடைபெறுகின்றதென்பதை இது வரைகாலமும் ஆராய்ந்து பார்த்திருக்கின்றீர்களா?

குழாய் ஒன்றினால் பாயும் நீரைக்கட்டுப்படுத்துவற்கு என்ன வழிமுறையைக் கையாள வேண்டும்? அதனைப்பற்றி சற்று ஆராய்ந்து பார்ப்போம்.



உரு 2.1a

நீர் பாயும் இறப்பர் குழாயோன்றை நக்குவதனால் அதன் துளையை சிறிதாக்க முடிகிறது. இதனால் நீர் பாயும் வழி தடைப்படும் பாயும் நீரின் வீதம் குறை வடையும்.



உரு 2.1b

குழாய் வாயில் (Tap) ஒன்றின் திருக்கியைத் திருப்பும் போது நீர்க் கட்டுப்பாட்டு வால்வை தேவைக்கேற்றப்படி திறந்து முடமுடிகின்றது.

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள முறையைக் கையாளுவதனால் நீர் பாயும் வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடிகின்றது.

பாயும் நீரின் வீதத்தை அலகுகளில் பின்வரும் கணிப்பிடலாம்.

பாயும் நீரின் வீதம் = குறித்த நேரத்தில் பாய்ந்த நீரின் கனவளவு எடுத்த நேரம்

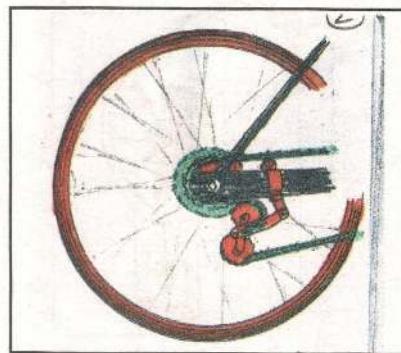
இங்கு நேரத்தை செக்கனிலும் கனவளவை கன மீற்றிலும் குறிப்பிடப்படும் போது பாயும் நீரின் வீதத்தை செக்கனுக்கு கனமீற்றர் ($m^3 s^{-1}$) வடிவத்தில் எடுத்துரைக்கலாம்.

எனிய கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்களை பிரயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றை பற்றி மேலும் ஆராய்ந்து பார்ப்போம்.



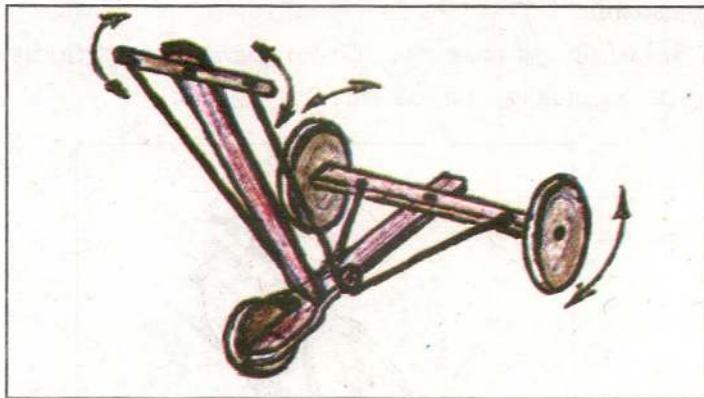
உரு 2.2a

வேகமாக சென்று கொண்டிருக்கும் துவிச்சக்கரவண்டி ஒன்றில் வேகத்தைக் குறைப்பதற்கு தடுப்பு பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பது உமக்குத் தெரியும் தடுப்பைப் பிரயோகிக்கும் போது சக்கரத்தின் “விளிம்பு” (RIM) இற்கும் தடுப்பு போர்வையிற்குமிடையில் உராய்வு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. உராய்வின் காரணமாக சக்கரத்தின் சுழல் வேகம் குறைக்கப்படும்.



உரு 2.2b

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள துவிச்சக்கரவண்டி சாதாரண துவிச்சக்கரவண்டியைவிட வித்தியாசமானது. இங்கு பற்சக்கர (GEAR WHEEL) தொகுதியொன்று போருத் தப்பப்பட்டிருக்கின்றது. இது கூடிய வேகத்தில் செல்வதற்கு உதவியளிக்கின்றது. அத்துடன் குறைந்த விசையை பிரயோகித்து ஏற்றப் பாதைகளிலும் கூட இலகுவாக மிதித்துச் செல்லமுடியும். போட்டிகளுக்காக உபயோகிக்கப்படும் துவிச்சக்கர வண்டிகளில் இந்த நுட்ப முறைகளை அவதானிக்கக் கூடியதாக வுள்ளது.



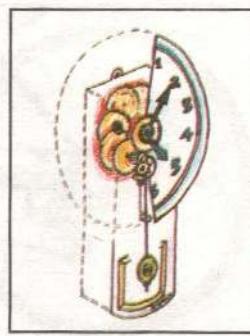
இரு 2.2c

இயங்கும் வாகனமொன்றின் திசையைத் திருப்புவதற்காக பல நுட்பமுறைகள் பாவிக்கப்படுகின்றது. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள தள்ளு வண்டியில் கோல்களும் வடங்களும் (Cable) திருப்புவதற்கான உத்திகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கட்டுப்படுத்தல் (Controlling)

ஏதாவது செயற்பாட்டை இயக்குபவரின் தேவைக்கேற்றப்படி மாற்றிக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சி கட்டுப்படுத்தல் என அழைக்கப்படுகின்றது.

கட்டுப்பாட்டை நிகழ்த்தும் சந்தர்ப்பங்களை கீழே அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது.



இரு 2.3a

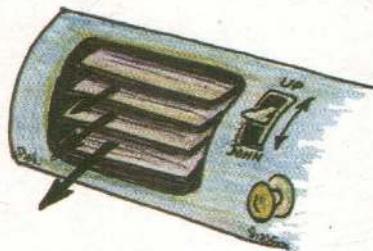
மாற்றம் ஏற்படக்கூடிய ஒரு செயல்முறையை மாற்றம் ஏற்படாத வாறு நிகழ்த்துதல்

கடிகாரமொன்றை உதாரணமாகக் கொள்வோம். இங்கு பற்சக்கரங்களின் சூழல் வேகத்தை மாற்றாமல் வைத்திருப்பதற்காக பலவிதமான நுட்ப முறைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. கடிகாரத்தில் ஊசல் (PENDULEM) உபயோகிக் கப்பட்டிருப்பது ஒரு நுட்பமுறையாகும்.

மாற்றம் ஏற்படாத செயன்முறையைன்றை தேவைக்கேற்றப்படி மாற்றக்கூடிய வகையில் செயற்படுத்தல்.

உதாரணமாக சீர் செய்தட்டுக்கள் (LOOVERS) உள்ள ஊது விசிறியில் (BLOWER FAN) இருந்து வரும் காற்றின் திசையை மாற்றும் சந்தர்ப்பங்கள் அதே போல் குளிருட்டப்பட்ட வாகனங்களில் குளிரான காற்றின் திசையை மாற்றும் சந்தர்ப்பங்களையும் கருத்திற் கொள்ளமுடியும்.

மேற்கூறப்பட்ட நீர்க் கட்டுப்பாட்டு முறை, தடுப்பு முறை உட்பட மற்றைய கட்டுப்பாட்டு முறைகள் யாவும் எனிய கட்டப்பாட்டு முறைகளாகும். இருந்த போதிலும் விரிவான கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்களும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. மற்றைய தொகுதிகளில் இவற்றை பற்றி விளங்கிக்கொள்ள முடியும்.



உரு 2.3b

செயற்பாடு 2.1

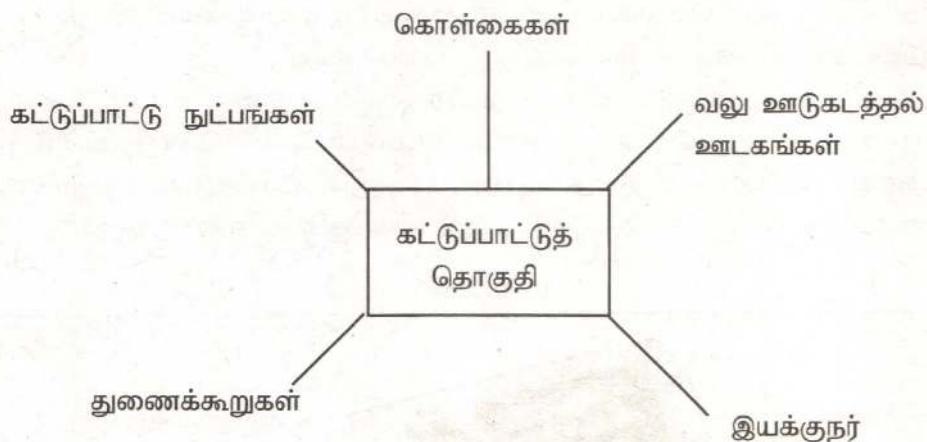
அன்றாட வாழ்க்கையில் நீங்கள் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளில் கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்களை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களைப் பற்றி ஆராய்ந்து இவற்றை பட்டியறபடுத்தி நீங்கள் உபயோகித்த எனிய கட்டுப்பாட்டு நுட்பமுறைகளைக் குறிப்பிடுகே.

செயற்பாடு 2.2

நீங்கள் எழுதுவதற்கு உபயோகிக்கும் காபன் பேனையினுள் காணப்படும் “மை” கட்டுப்பாட்டுடன் வெளியேறுவதற்கு உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் எளிய நுட்ப முறைகளை ஆராய்க.

கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியினை இனங்காண்போம்.

முன்பு கலந்துரையாடிய கட்டுப்பாட்டு முறையைப் போலவே இந்த கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டு முறையும் ஒத்திருக்கிறது. ஆனால் இங்கு துணைக் கூறுகள் மிகவும் விரிவான விதத்தில் காணப்படுகின்றன. அதாவது சிறப்புக்கொள்கைகள், துணைக்கூறுகள், கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்கள், வலு ஊடுகடத் தல் ஊடகங்கள் என்றவாறு கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு 2.4

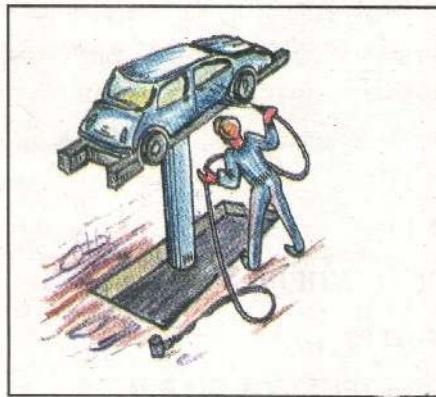
கட்டுப்பாட்டுத்தொகுதி ஏன் அவசியம் ?

- * தொலைவிலிருந்து கட்டுப்பாடோன்றை நிகழ்த்தும் சந்தர்ப்பத்தின்போது உதாரணம்:
- * பிரதான கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திலிருந்து புகையிரத இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்
- * இயக்கப்பிழைய (JOY STICK) உபயோகித்து தொலைக்காட்சித் திரையில் விளையாடுதல்
- * செயல்படுத்தும் அறையிலிருந்து “ பாரம் தூக்கியை ” (CRANE) இயக்குதல்.



உரு 2.5a

- * கட்டுப்பாட்டுக்காக மனித வலுவை விட கூடுதலான வலு தேவைப்படும் போது



உரு 2.5b

உதாரணமாக :

- * வாகனங்களை உயர்த்தல் தொகுதியில் உயர்த்தி வழங்கல் துலக்கல் செய்யும் செயல்முறை.

- * கையால் செய்யக்கூடிய கட்டுப்பாட்டை விட நுண்மையான கட்டுப்பாட்டு முறை தேவைப்படும்போது
உதாரணம் : இலத்திரனியல் ஒருங்கிணை சுற்றுக்களை ஆக்குவதற்கும் துணைக்கூறுகளை ஒன்றினைப்பதற்கும்.

- * கையால் செய்யக்கூடிய கட்டுப்பாட்டை விட துரிதமாகக் கட்டுப்பாட்டை ஏற்படுத்துத்துவதற்காக,
உதாரணம்
கண்ணி தொகுதியிற்கு வழங்கப்படும் பிரதான மின் விநியோகம் தடைப் படும் போது மேலதிக மின் விநியோகி பயன்படுத்துதல் (UPS)

செயற்பாடு : 2.3

கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியில் காணப்படும் ஓர் செயற்பாட்டைக் குறிப்பிட்டு அது எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது என்பதைத் தெளிவுப்படுத்துக.

கட்டுப்பாட்டு நுட்பமுறையில் உபயோகிக்கப்படும் வலு ஊடு கடத் தல் துணைக்கூறுகள்

கட்டுப்பாட்டு நுட்பத்தை உபயோகித்து வலுவை ஊடகடத்தல் செய்யும் போது பெறப்படும் பயப்பு வலு தொலைவிலுள்ள ஒரு துணை உறுப்பை இயக்குவதற்காக ஊடுகடத்தவேண்டியுள்ளது. இது போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளுக்காக திரவங்களும், துணைக்கூறுகளும் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும். இயந்திர வலுவூடுகடத்தலில் போது உபயோகிக்கப்படும் திரவங்களும் துணைக்கூறுகளும் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

- * தண்டு (SHAFT)
- * பற்சக்கரம் (GEAE WHEEL)
- * வடங்கள் (CABLE)
- * கப்பியும் பட்டியும் (PULLY AND BELT)
- * திரவம் (LIQUID)
- * சங்கிலி (CHAIN)

கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியான்றில் காணப்படும் கோல்களும் இணைப்புகளும்

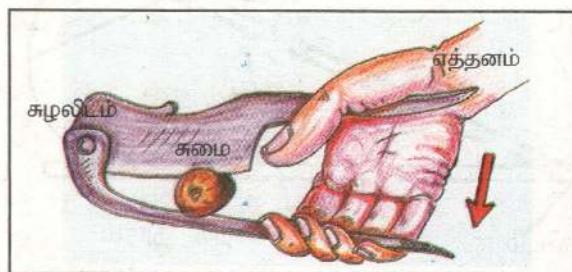
அசையாப்புள்ளியான்றின் மீது அசையும் வகையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒரு தண்டு நெம்பு கோல் என பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றது. நெம்பு கோல்களை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்கள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. படத்தின் படி நெம்பு கோல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் புள்ளி “சுழலிடம்” என குறிப்பிடப்படுகின்றது.

சுழலிடத்திலிருந்து சுமையும், எத்தனமும் குறிப்பிட்ட தூரத்தில் இருக்குமாயின் ஒரு செயற்பாட்டை செய்ய முடிகின்றது. சுமையை அசைப்பதற்கு போதுமான எத்தனத்தை பிரயோகிக்கும் போது சுமை அசையும் திசை நெம்புகோலின் வகைக்கு ஏற்பவே தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. இதனை கீழ்க்காட்டப்பட்ட படத்தின் மூலம் விளங்கிக்கொள்ளமுடியும்.



உரு 2.6a

இங்கு நெம்பு போன்று காணப்படுவது ஒரு தண்டாகும் (SHAFT) தண்டின் இடைப்பகுதி சுழலிடமாகக் காணப்படுகின்றது. இங்கு கல்லை அசைப்பதற்காகவே இந்த தண்டு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இங்கு எத்தனம் அசையும் திசைக்கு எதிர் திசையில் சுமை அசையும் திசை காணப்படுகின்றது. இதனை படத்தின் மூலம் விளங்கிக்கொள்ளமுடியும்.



உரு 2.6b

பாக்கு வெட்டி நெம்பாக தொழிற்படும் ஒரு உபகரணமாகும். இங்கு சுழலிடம் ஒரு முனையிலும் எத்தனம் மற்றைய முனையிலும் சுமை இடையிலும் காணப்படுகின்றது. இங்கு எத்தனமும், சுமையும் ஒரே திசையிலேயே அசைவதை படத்தின் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

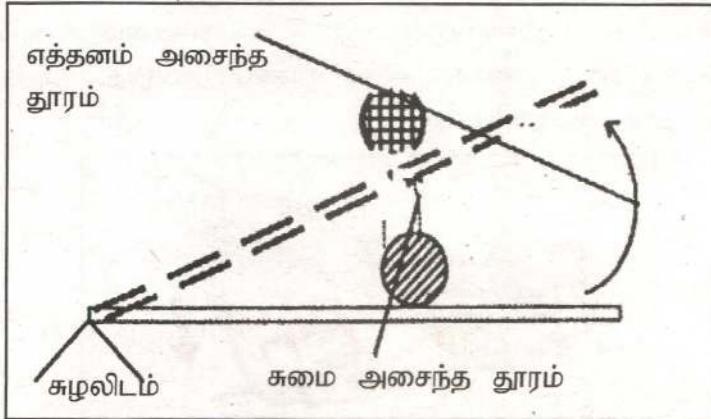


உரு 2.6c

ஒரு மனிதன் தூண்டில் உபயோகித்து மீன் பிடிப்பதனை படத்தில் காணக் கூடியதாக உள்ளது. இங்கு சுழலிடம் ஒரு முனைவிலும் மற்றைய முனையில் சுமையும் இரண்டிற்கும் இடையில் எத்தனமும் காணப்படுகின்றது. எத்தனம், சுமை ஆகிய இரண்டும் அசையும் திசை ஒன்றாகவே காணப்படுகின்றது. இதனை படத்தின் மூலம் விளங்கிக்கொள்ளலாம்.

வேக விகிதம் (Velocity Ratio)

எத்தனத்துடன் எத்தனப் புள்ளியும் அசைகின்றது. இந்நிலையில் சுமைப் புள்ளியும் அசைவறும். இந்த அசைவுகளுக்கிடையிலான தொடர்பை கீழே அவானிக்கூடிய தாக உள்ளது. இத்தொடர்பு வேக விகிதம் என பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றது.



உரு 2.7

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}}$$

மேற்காட்டப்பட்ட தொடர்பை கீழ் உள்ள வடிவத்திலும் முன்வைக்க முடியும்.

$$\frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}} = \frac{\text{எத்தனப் புயத்தின் நீளம்}}{\text{சுமைப் புயத்தின் நீளம்}}$$

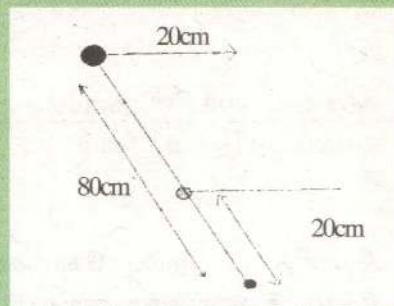
$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{எத்தனப் புயத்தின் நீளம்}}{\text{சுமைப் புயத்தின் நீளம்}}$$

நெம்பு கோல்களை உபயோகித்தும் நெம்பு கோல்களை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைத்தும் செய்யப்படும் கோல் இணைப்புக்களைப் பயன்படுத்தி கட்டுப்பாட்டு தொகுதியில் வேக விகிதத்தினையும், திசைகளையும் வேறுபடுத்த முடிகின்றது. இதனை அட்டவணையில் அவதானிக்கலாம்.

சமூலிடத்தின் அமைவு	எத்தனத்தினதும் இயக்கத்தினதும் இயக்கத் திசை	விளக்கம்
நெம்புகோலின் மையத்தில் சமூலிடம் அமைந்துள்ளது.		இயக்கத் திசையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடிய வேகவிகிதம் புயங்களின் நீளங்களுக்கு அமைய மாறுபடும் இயக்கத்திசை மாறாது வேக விகிதம் < 1 இயக்கத்திசை 90° இனால் மாற்ற முடியும். வேக விகிதம் புயங்களின் நீளங்களுக்கேற்ப மாற்றிக் கொள்ளலாம்
நெம்புகோலின் முனையில் சமூலிடம் அமைந்துள்ளது.		
பிரதான சமூற்றித் துண்டின் மையத்தில் சமூலிடம் அமைந்துள்ளது.		

செயற்பாடு 2.4

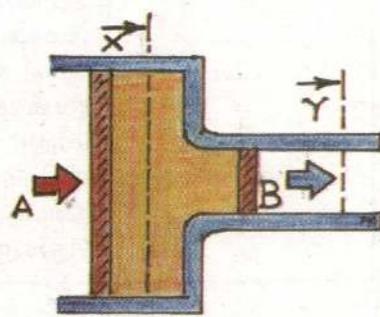
வாகன மொன்றின் கியர் தண்டு ஒன்றின் கீழ் அந்தம் சுழலிடமாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. 80 cm நீளமுடைய கியர் தண்டின் கீழ் அந்தத்தி லிருந்து 20cm க்கு மேல் இணைப்பு தண்டு படத்தின்படி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கியர் தண்டினை மேல் பிடித்து 20cm முன்நோக்கி தள்ளும் போது இணைப்பு தண்டு எவ்வளவு தூரம் நகரும் என்பதனைக் கணிப்பிடுக.



இடு 2.8

கட்டுப்பாட்டு தொகுதியினுள் திரவத்தின் பங்கு

வலு ஊடகத்தலுக்காக திரவம் உபயோகிக்கப்படுவதுடன் அதன் மூலம் வேக விகிதத்தையும் ஒழுங்கு செய்ய முடிகிறது. பெரிய குறுக்கு வெட்டுமுகப் பரப்பு டைய உருளையொன்று சிறிய குறுக்கு வெட்டுகைப்பரப்புடைய உருளையுடன் இணைக்கப்பட்டு அதற்குள் முசலங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.



இடு 2.9

முசலங்களுக்கு (PISTON) இடையில் திரவத்தை நிரப்பி விசாலமான உருளையினுள் இருக்கும் முசலம் (A) யை X தூரம் முன்னோக்கி தள்ளும் போது சிறிய உருளையினுள் இருக்கும் முசலம் (B) Y தூரம் முன்னோக்கி தள்ளப்படுகின்றது.

கொள்ளளவை கருத்திற் கொள்ளும் போது

$$AX = BY$$

$$\text{இதற்கமைய } X/Y = A/B$$

$$X/Y = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சமை அசைந்த தூரம்}} = \text{வேக விகிதம்}$$

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{சமையை ஈடுபடுத்தும் முசலத்தின் பரப்பளவு (B)}}{\text{எத்தனத்தை ஏற்படுத்திய முசலத்தின் பரப்பளவு (A)}}$$

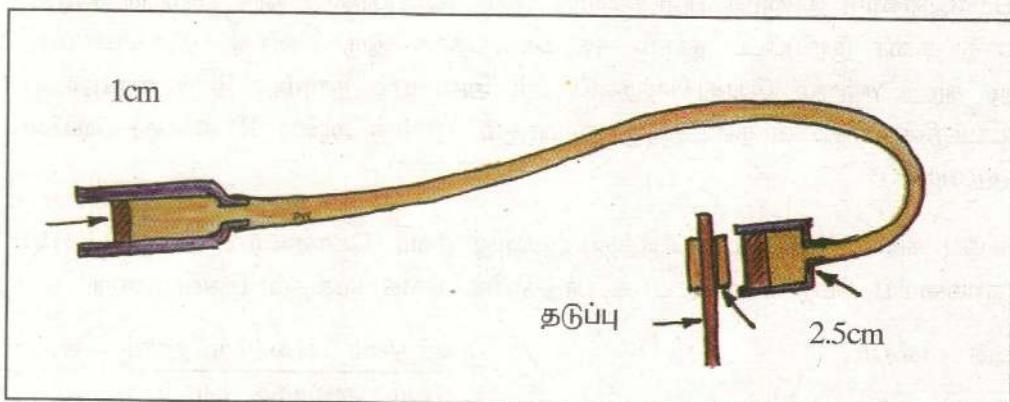
இதற்கமைய $A > B$ யாகும் போது வேக விகிதம் < 1

$A=B$ யாகும் போது வேக விகிதம் 1

$A < B$ ஆகும் போது வேக விகிதம் > 1

செயற்பாடு 2.5

மோட்டர் வாகன மொன்றின் தடுப்புத்தொகுதியில் காணப்படும் பிரதான உருளையின் முசலம் 1 cm ஆரையாகவும் இதன் சக்கர உருளையில் காணப்படும் முசலத்தின் ஆரை 2.5 cm ஆகவும் உள்ளது. தடுப்பு பாதத்திற்கும் தடுப்பு குடத்திற்குமிடையில் 1 mm இடைவெளி காணப்படும் இடத்து இவற்றை ஒன்று சேர்க்க பிரதான உருளையின் ஆடுதண்டு அசைய வேண்டிய தூரத்தைக் கணிக்க.



உரு 2.10

செயற்பாடு 2.6

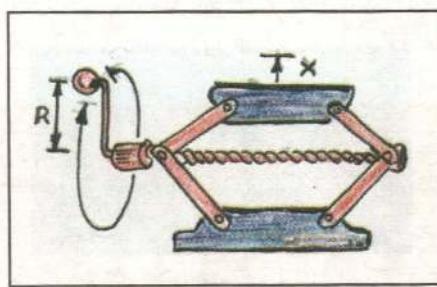
கோல்களையும், முசலங்களையும் பாவித்து யாதாயினும் ஒரு செயற்பாட்டை நிகழ்த்துவதற்கு பொருத்தமான உபகரணமொன்றை தயாரிக்குக. (இது கட்டுப்பாட்டு தொகுதியிற்கு பொருத்தமானதாக இருப்பது சிறந்தது)

பெரிய பாரங்களை உயர்த்துவதற்காக உயர்த்தி (Jack) பாவிக்கப்படுகின்றது.

* தேவையான உயர்த்திற்கு கட்டுப்பாட்டுடன் பெரிய பாரத்தை உயர்த்து வதற்காக உயர்த்தி (JACK) பாவிக்கப்படுகின்றது என்பது பற்றி அறிந்துள்ளீர்கள். இங்கு பல வடிவங்களில் பொறிமுறை உயர்த்திகளை அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. உயர்த்தி சிலவற்றைப் பற்றி ஆராய்ந்து அறிவோம்.



உரு 2.11a



உரு 2.11b

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள இரண்டு உயர்த்திகளும் ஒரே நுட்ப முறையில் செயற் பட்டாலும் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும் வடிவத்திற்கு ஏற்ப பல்வேறுபட்ட அனுகூலம், பிரதிகூலங்களை காட்டுகிறது. இந்த உயர்த்தி திருகாணி புரி உயர்த்தி என பெயர்கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றது. திருகாணிப்புரியை ஒரு சுற்றுச் சுற்றும் போது சுரை குறிப்பிட்ட தூரம் நகரக்கூடியதாக இருக்கின்றது. திருகாணிப்புரி ஒரு சுற்று சுற்றும் போது எத்தனப்படியம் அசையும் தூரம் R ஆரையுடைய வட்டத்தின் பரித்தியின் நீளத்திற்கு சமமாகும். (இங்கு ஆரை R என்பது பிடியின் நீளமாகும்.)

எனவே சுமை X தூரம் உயர்த்தப்படுகிறது எனக் கொண்டால் (உரு 2. 11b) இதற்கமைய மேற் கூறப்பட்ட உயர்த்தியின் வேக விகிதம் பின்வருமாறு:

$$\begin{aligned} \text{வேக விகிதம்} &= \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}} \\ &= \frac{2\pi R}{X} \end{aligned}$$

உயர்த்தியின் தொழிற்பாடு (உரு 1.22ன் படி)

திரவ அழுத்த உயர்த்தியனுள் சிறிய குறுக்குவெட்டு முசலம் ஒன்றும் பெரிய குறுக்கு வெட்டு முசலமொன்றும் காணப்படுகின்றது. என்பது பற்றி தெளிவு படுத்தப்பட்டுள்ளது.இதில் காணப்படும் சிறிய குறுக்குவெட்டு முசலம் உயர்த்தி யின் கையிற்கு தொடர்பாகக் காணப்படுவதுடன் பெரிய குறுக்குவெட்டு முசலம் பாரத்தை சுமக்கும் பகுதியிற்கு தொடர்பாக காணப்படுகின்றன.

உயர்த்தியின் கையை கீழ் அசைக்கும் போது சிறிய முசலம் காணப்படும் உருளையினுள் உள்ள எண்ணெய் பெரிய முசலம் காணப்படும் உருளையினுள் வால்வின் ஊடாக செலுத்தப்படுகின்றது. இதனால் அங்குள்ள முசலம் மேல் நோக்கிச்செல்கின்றது.

உயர்த்தியின் கையை மேல் அசைக்கும் போது எண்ணெய்த் தொட்டியில் உள்ள எண்ணெய் வால்வின் ஊடாக சிறிய உருளையினுள் வந்தடைகின்றது. இந்நிலையில் பெரிய உருளைக்குள் எண்ணெய் செல்லமாட்டாது இந்த செயல்முறை பலமுறைகள் நடைபெறுவதால் உயர்த்தியின் மூலம் சுமையை தேவையான அளவிற்கு உயர்த்த முடிகிறது.

உயர்த்தப்பட்ட சுமையை தேவையான அளவிற்கு மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதற்கு ஆணியொன்று காணப்படுகின்றது. இதனை திருப்புவதன் மூலம் பெரிய உருளையினுள் தேங்கியிருந்த எண்ணெய், எண்ணெய் தொட்டியினுள் வந்தடையும்.

பொறிமுறை நயம்

எத்தனத்தினால் சுமை சமப்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் பெரும்பாலும் விசை ஒன்றுக் கொன்று சமமற்றாகக் காணப்படும். அதாவது கோல்கள் உபயோகிக்கும் தொகுதிகளில் எத்தனப்படியம், சுமைப்படியம் என்பவற்றின் நீளங்கள் சமமற்றாகக் காணப்படும் போது இந்நிலை உருவாகலாம். முசலங்கள் பாவிக்கப்படும் தொகுதிகளில் எத்தனம் பிரயோகிக்கும் முசலத்தினதும், சுமை பிரயோகிக்கும் முசலத்தினதும் பரப்புகளில் வேறுபாடு காணப்படும்.

$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

இதற்கமைய
கோல்களில்

சுமை \times சுமைப்புயத்தின் நீளம் = எத்தனம் \times எத்தனப்புயத்தின் நீளம்

$$\frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} = \frac{\text{எத்தனப்புயத்தின் நீளம்}}{\text{சுமைப்புயத்தின் நீளம்}} = \text{பொறிமுறை நயம்}$$

$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

முசலங்களில்

$$\text{அமுக்கம்} = \frac{\text{எத்தனம்}}{\text{விசை பிரயோகிக்கும் முசலத்தின் பரப்பளவு}} = \frac{\text{சுமை}}{\text{சுமையை பிரயோகிக்கும் முசலத்தின் பரப்பளவு}}$$

$$\frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} = \frac{\text{சுமையை பிரயோகிக்கும் முசலத்தின் பரப்பளவு}}{\text{விசையை பிரயோகிக்கும் முசலத்தின் பரப்பளவு}}$$

$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

**கட்டுப்பாட்டு தொகுதியிற்காக வலுகட்டுப்பாட்டு துணை நுட்ப
முறைகளை பயன்படுத்தல்**

இயக்குநருக்கு குறைந்த விசையைப் பிரயோகித்து கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி யொன்றினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பெரும்பாலும் வலுவை முழு அளவிலாக அல்லது சொற்ப அளவாக வெளியில் இருந்து பெறுவதன் மூலம் செயற்பாட்டை இலகுவாக மேற்கொள்ள முடியும்.

இதற்காக,

- பாய் அமுக்கம்
- வாயு அமுக்கம்
- வெற்றிட விசை பேன்றவை கட்டுப்பாட்டுத் துணைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

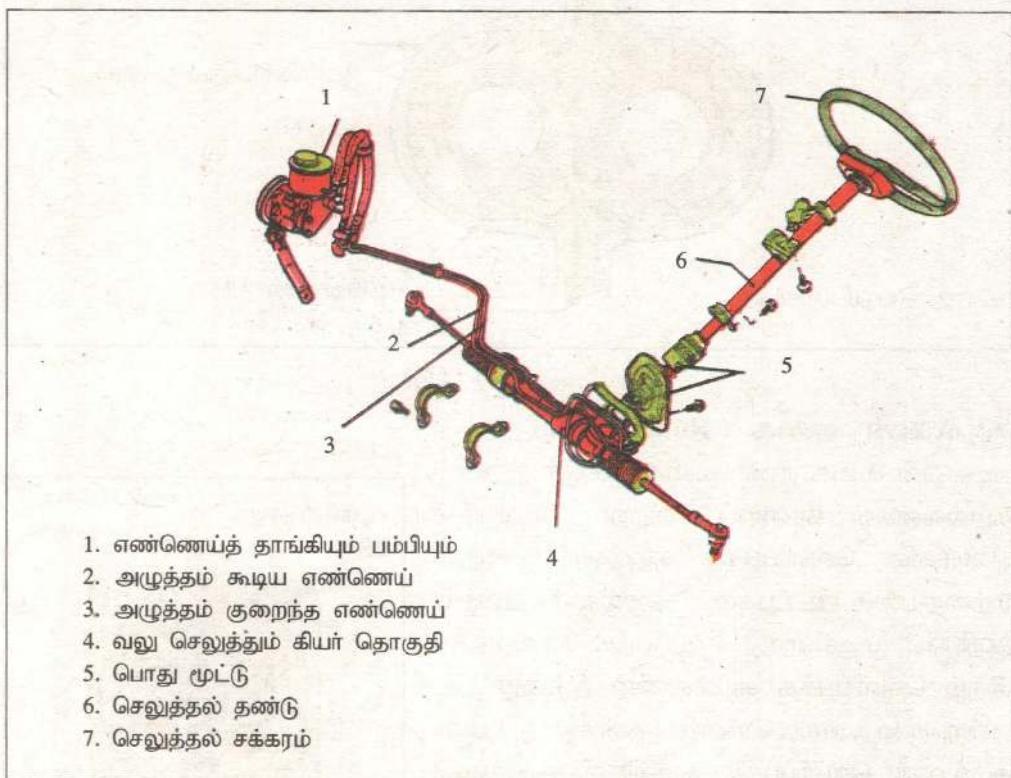
பாய் அமுக்கம்

இது பெரும்பாலும் பாரமான வேலை செய்யும் இயந்திரங்களில் இம்முறையைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

உதாரணமாக :-

மன் வெட்டும் இயந்திரம், அமுத்தும் இயந்திரம் இவ்வகையான இயந்திரங்களில் பாய் அமுக்கம் முழுமையாக உபயோகிக்கப்படும். இங்கு திரவத்தினை அமுக்கத்திற்கு உள்ளாக்கும் எண்ணெய்ப் பம்பிகள் பல வடிவங்களில் பாவிக்கப்படுகின்றன.

வலுக்கட்டுப்பாட்டு தொகுதிகளில் செலுத்தும் தொகுதியின் (Steering system) பங்களிப்பு



உரு 2.12

நவீன மோட்டார் வாகனங்களின் செலுத்தற் தொகுதியில் வலு செலுத்தல் தொகுதியைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது. சாரதியினால் பிரயோகிக்கும் எத்தனத்தை இலகுவாக குறைத்துக்கொள்ளும் ஆற்றல் இத்தொகுதிக்கு உண்டு.

எண்ணெய் அழுத்த பம்பி : எண்ணெய் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக கூடுதலாக உபயோகிக்கப்படும் எண்ணெய்ப் பம்பி வகைகளைப் பற்றிக் கீழே தெளிவுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

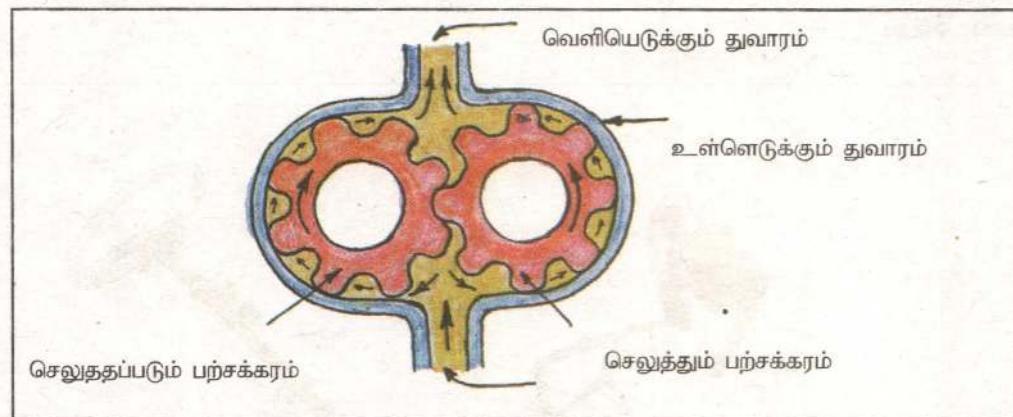
கீயர் வகை எண்ணெய் பம்பி (Gear wheel Oil Pump)

இதில் இரண்டு பற்சக்கரங்கள் காணப்படுகின்றன.

ஒன்று செலுத்தும் பற் சக்கரம்

மற்றையது செலுத்தப்படும் பற்சக்கரம் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

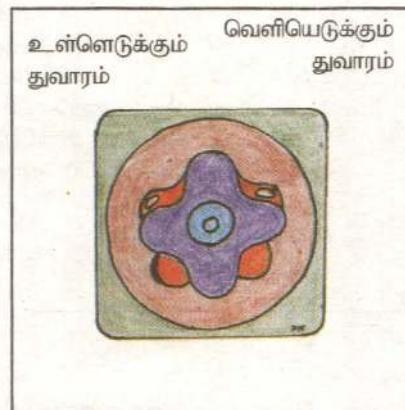
இந்த இரண்டு பற்சக்கரங்களும் எதிர்த்திசையில் சூழல்வதனால் ஒரு வழியால் எண்ணெயை உறிஞ்சியெடுத்து அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தி மற்றைய வழியினால் வெளியனுப்புகின்றது.



உரு 2.13 a .

சூழல்வன் வகை (Rotary Type)

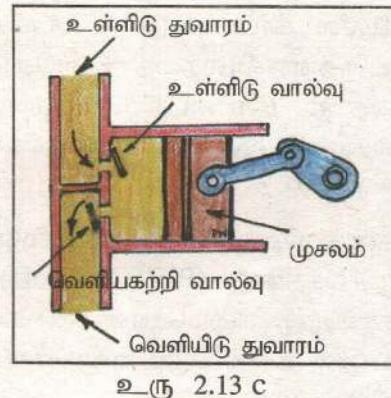
சூழல்வன் வகை எண்ணெய்ப்பமியில் இரண்டு சூழல்வன்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்றினை வெளிப்பக்க சூழல்வன் என்றும் மற்றையதை உட்பக்க சூழல்வன் என்றும் குறிப்பிட முடிகின்றது. உட்பக்க சூழல்வனின் இதழ் வெளிப்பக்க சூழல்வனின் இதழை விட ஒன்று குறைவாகக் காணப்படுகின்றது. உட்பக்க சூழல்வன் வெளிப்பக்க சூழல்வனினுள் சூழல் வதனால் வெற்றிடப் பிரதேசம் உருவாகி இதனுள் உறிஞ்சல் ஏற்படுவதனால் உள் ளெடுக்கும் துவாரத்தினுடோக எண்ணெய் உள்ளெடுக்கப்பட்டு அழுக்கத்தை ஏற்படுத்தி மற்றைய துவாரத்தினுடோக வெளியனுப்புகின்றது.



உரு 2.13 b

முசலம் வகை (Piston Type)

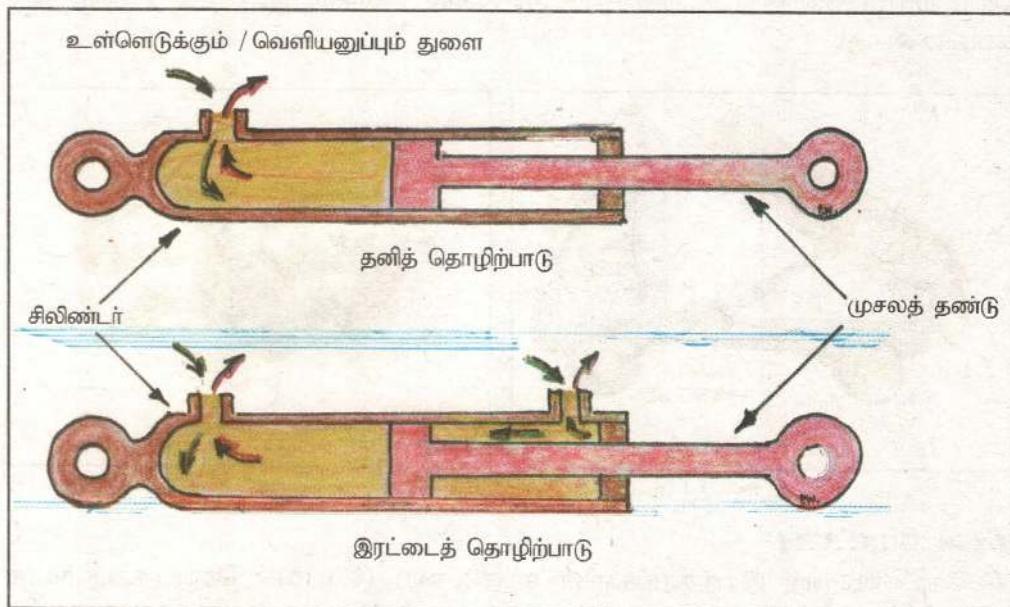
முசலம் மேலும் அசையக் கூடியதாக காணப்படுகின்றது. முசலம் கீழ்நோக்கி அசையும் போது உள்ளீடு வால்வு திறக்கிறது. எனவே எண் ணெய் உருளையினுள் உள்ளொடுக்கப்படுகின்றது. பின்பு முசலம் மேல் செல்லும் போது வெளியகற்றி வால்வு திறந்திருப்பதனால் எண்ணெய் அழுத்தப்பட்டு வெளியகற்றி துவாரத்தினுடைக் கெளியனுப்பு கிறது.



பாய அழுக்கம் உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்களின் தொழிற் பாட்டிற்கு உபயோகிக்கப்படும் துணைக் கூறுகள்

பாய அழுக்கத்தைப் பயன்படுத்தித் தொழிற்படும் உபகரணங்களின் துணைக்கூறு களின் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்படும் துணைக் கூறுகள் சில கீழே தெளிவு படுத்தப்பட்டுள்ளது.

உயர்த்தி (JACK) (உருளையும் முசலம்)



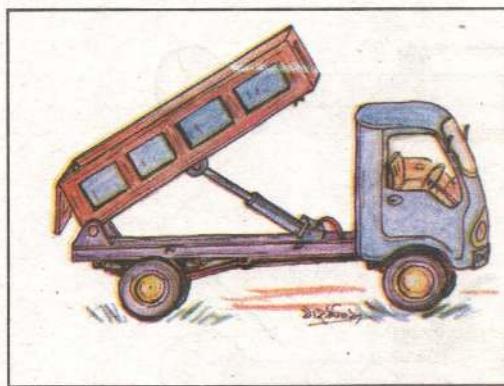
உரு 2.14

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள படங்களை அவதானிக்கும் போது தனி தொழிற்பாடு உருளை திரவத்தை உள்ளெடுப்பதற்கும் வெளியகற்றுவதற்கும் ஒரு துவாரத் தையும், இரட்டைத் தொழிற்பாடு உருளை உள்ளெடுப்பதற்கும் வெளியகற்று வதற்கும் இரண்டு துவாரங்களையும் கொண்டிருப்பதைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

தனித் தொழிற்பாட்டு உருளையினுள் எண்ணெய் உள்ளெடுக்கப்படும் போது முசலத்தண்டு (PISTON ROD) வெளியே தள்ளப்படும் இன்னிலையில் முசலத் தண்டிற்கு சுமையொன்றைப் பிரயோகித்து மீண்டும் தள்ளும் போது உருளையினுள் காணப்படும் எண்ணெய் துவாரத்தினுடாக மீண்டும் வெளியனுப்பப்படுகின்றது.

இரட்டைத் தொழிற்பாட்டு உருளையினுள் ஒரு துவாரத்தினுடாக எண்ணெய் உள்ளெடுக்கப்படும் போது மற்றைய அறையினுள் காணப்படும் எண்ணெய் முசலத்தின் மூலம் நகக்கப்படுவதனால் அடுத்த துவாரத்தினுடாக வெளியேறுகிறது. இந்நிலையில் முசலத்தண்டு திரவம் நகக்கப்பட்ட திசையிலேயே நகரும். திரவம் நெருக்கப்படும் திசைக்கு ஏற்பவே ஆடு தண்டு நகரும் திசை தீர்மானிக்கப்படும்.

பொதுவாக ஒற்றைத் தொழிற்பாட்டு உருளையும் முசலமும் கொண்ட உயர்த்தி பெரும்பாலும் ரெக்டர்களின் பெட்டியை உயர்த்துவதற்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் முன்நோக்கி பின்நோக்கி ஆகிய இரண்டு திசைகளுக்கும் வலுவைப் பிரயோகிப்பதற்காக “பெகோ” போன்ற இயந்திரங்களில் இரட்டைத் தொழிற்பாடு கொண்ட உருளையும் முசலமும் கொண்ட உயர்த்தி உபயோகிக்கப்படுகின்றது.



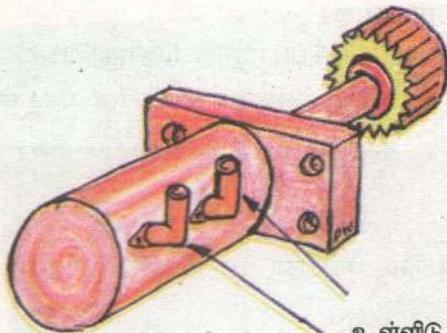
உரு 2.15a



உரு 2.15b

திரவ மோட்டார்

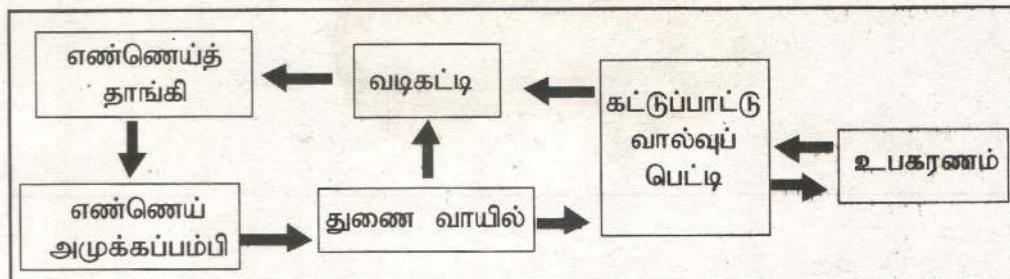
“பெகோ” போன்ற இயந்திரங்களின் சங்கிலியை (Chain) செலுத்துவதற்காக திரவ மோட்டார்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இவ்வகையான மோட்டார்கள் இரண்டு திசைகளுக்கும் சுழலக்கூடியவாறு காணப்படுகின்றது.



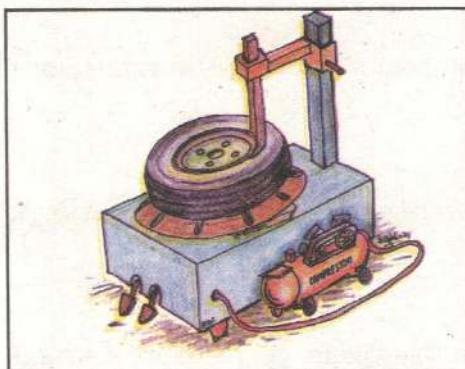
உள்ளிடு/வெளியிடு வாயில்

முரு 2.16

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள திரவ மோட்டார்களை தொழிற்படுத்து வதற்கு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பகுதிகளை உள்ளடக்கிய கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியொன்று உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.



வலு கட்டுப்பாட்டு தொகுதியில் வாயு அமுக்கத்தின் பங்களிப்பு பாயிகளின் அமுக்கம் உபயோகிக்கப்படும் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை போன்றே வாயு அமுக்கம் பயன்படுத்தப்படும் தொகுதியின் தொழிற்பாடும் காணப்படும். வாயு அமுக்கத்தை பயன்படுத்தி தொழிற்படச் செய்யும் தொகுதிகள் சிலவற்றைக் கீழே காணக்கூடியதாகவுள்ளது.



முரு 2.17a

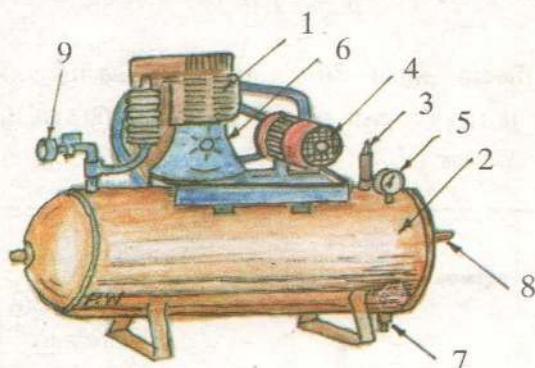


முரு 2.17b

வாயு ஒடுக்கி (Air Compressor)

வாயுவின் மூலம் தொழிற்படும் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியில் வாயு அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக நூட்ப முறையொன்றை கையாள வேண்டியுள்ளது. எனவே வாயு ஒடுக்கி அநேகமாக தொகுதிகளில் அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வாயு ஒடுக்கியில் காணப்படும் பிரதான பகுதிகள் படத்தின் படி கீழே காட்டப் பட்டுள்ளன.



உரு 2.18

1. அமுக்க பம்பி

வெளிச் சூழலில் காணப்படும் காற்றை அழுத்தி தாங்கியிற்குள் அனுப்புகிறது.

2. வாயுத்தாங்கி

ஒடுக்கப்பட்ட காற்று சேமிக்கப்படுவது இந்த தாங்கியிலாகும். அமுக்கத்திற்கு ஈடு கொடுக்கக்கூடிய வகையில் உருக்கு தகட்டினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

3. துணை வாயில்

அதிக அமுக்கத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை தவிர்த்துக்கொள்வதற்காக துணை வாயில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

4. மோட்டார்

அமுக்கப் பம்பியை தொழிற்படச் செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது மின்னினால் தொழிற்படுகின்றது.

5. அமுக்கமானி

ஒடுக்கப்பட்ட காற்றின் அமுக்கத்தைக் காட்டுவதற்காக இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அமுக்கம் N/m^2 என்ற அலகில் குறிப்பிடப்படும்.

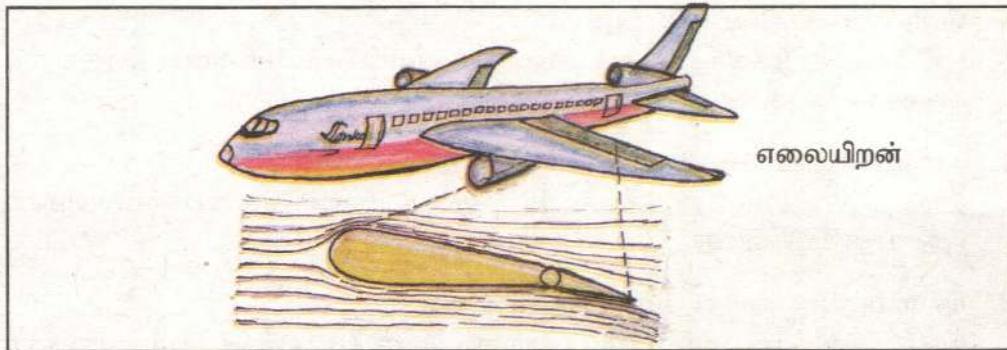
6. மோட்டார் கட்டுப்பாட்டு ஆழி
குறிப்பிட்ட அமுக்க மட்டத்தை பெற்றதும் மோட்டர் சுயாதீனமாக நிறுத்தப்படுவதற்காக இந்த ஆழி பயன்படுகின்றது.
7. அகற்றி குழாய் வாயில்
தாங்கியில் உள்ள பனிபடுநிலையில் தேங்கும் நீரினை வெளியகற்றுவதற்காக இது பயன்படுகின்றது.
8. வெளியனுப்பு குழாய் வாயில்
தேவையின் போது ஒடுக்கப்பட்ட காற்றை வெளியே பெற்றுக் கொள்வதற்காக இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
9. காற்றுத் துடைப்பம்
காற்று ஒடுக்கியினுள் இழுக்கப்படும் காற்றில் காணப்படும் தூசுகளை சுத்தி கரிப்பதற்காக இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

வாயு அமுக்க உயர்த்தியும் (உருளையும் முசலம்), மோட்டார் ஊடான வலு செலுத்துதல் தொகுதியும்

வாயுவின் மூலம் தொழிற்படுத்தப்படும் உருளையும், முசலத்தையும் போன்று மோட்டார்களுக்கு வலு வழங்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக கட்டுப்பாட்டுப் பெட்டி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இந்தக் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியிற்கு உபயோகித்த காற்று சூழலுக்கு இடமாற்றப்படுகின்றது. ஆனால் திரவம் பாவிக்கப்படும் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியில் திரவம் மீண்டும் தாங்கியினுள் திரும்பிவருகின்றது.

உயர்த்தியுடனான கட்டுப்பாட்டு தொகுதி பஸ்வண்டி, புகையிரதம் போன்ற வாகனங்களில் கதவுகளை முடித்திற்பதற்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அது போன்று பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகளில் தொழிற்படும் இயந்திரங்களிலும் இந்த கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியினைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது. வாயு மோட்டர்கள் வாகனங்களில் ஆணிகளை கழற்றுவதற்கும் இறுக்குவதற்கும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

ஆகாய விமானமொன்று மேல் எழும்பும் போது தேவையான வளி அமுக்கம் வளிமண்டலத்திலுள்ள வளியிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும். ஆகாய விமானம் முன்நோக்கி வேகமாக ஓடும்போது சிறகில் காணப்படும். “எலையிறன்” கீழ் நோக்கி திருப்பப்படுவதனால் சிறகில் மேற்பக்கத்தில் குறைந்த அமுக்க நிலையும் கீழ்ப்பக்கத்தில் கூடிய அமுக்க நிலையும் உருவாகின்றது. இதனால் ஆகாய விமானம் மேல் எழுகின்றது. ஆகாய விமானத்தை பதித்தல், திருப்புதல் போன்ற வற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக “எலையிறன்” தேவைக்கேற்றபடி அசைக் கப்படுகின்றது.



எலையிறன்

உரு 2.19

செயற்பாடு 2.7

நீர் ஆவி அமுக்கத்தை உபயோகித்து இயங்கும் நீராவி என்ஜினின் தொழிற் பாட்டைப் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபடுக.

பழைமை வாய்ந்த நீராவிப் புகையிரதத்திற்கு நீராவியை பெறுவதற்காக உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் நுட்ப முறையை தேடி ஆராய்க.

இவ்வகையான என்ஜின் எந்த வகை என்ஜின் என வகைப்படுத்த முடிகின்றது? (என்ஜின் தரம்பிரித்தல் வகைகளைக் கருத்திற் கொள்க.)

வலு ஊடகத்தலில் வாயு தாழ் அமுக்கம் அல்லது வெற்றிட விசையின் பங்களிப்பு

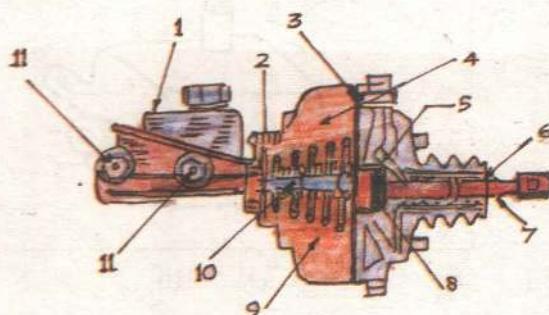
ஏதாவது ஓர் இடத்தில் அமுக்கத்தை குறைப்பதன் மூலம் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியினை தொழிற்படச் செய்து சில தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்ள முடிகிறது. அன்றாட வாழ்க்கையில் வெற்றிட விசை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் சில காட்டப்பட்டுள்ளது.

- * மோட்டார் வாகன தடுப்புத் தொகுதி
- * காபுரேற்றர் (காபன் சேர்கருவி)
- * அச்சு இயந்திரங்கள்

மோட்டார் வாகனத்தின் தடுப்பு தொகுதியினை இலகுவாக தொழிற்படுத்துவதற் காக தாழ் அமுக்க நிலை உதவி அளிக்கின்றது.

ஏதாவது ஒரு உபகரணத்தினாடாக காற்றை இழுத்து எடுப்பதன் காரணமாக அங்கு தாழ் அமுக்கத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்ளலாம். இதற்காக உறிஞ்சல் பம்பி அல்லது என்ஜினில் உறிஞ்சல் குழாய் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

மோட்டார் வாகனங்களில் பாவிக்கப்படும் வெற்றிடத்திலான உபகரணங்களை வெற்றிடப்பங்களிப்பு என பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றது. இவ்வகையான உபகரணத்தின் குறுக்கு வெட்டுமுகம் கீழே காட்டப்படுகின்றது. இதனை அவதானித்து தொழிற்பாட்டை விளங்கிக்கொள்ளுங்கள்.



1. பிரதான உருளை
2. ஊறிஞ்சல் குழாய்
3. இறப்பர் மென்தகடு
4. வெற்றிட அறை
5. வெற்றிடப் பாதை
6. காற்றுத் துடைப்பம்
7. தடுப்புமிதித் தண்டு
8. மறுதாக்கத் தட்டு
9. மென்தகட்டு வில்லு
10. பிரதான உருளை தள்ளு தண்டு
11. திரவ வெளியாக்கும் துவாரம்

உரு 2.20

செயற்பாடு 2.8

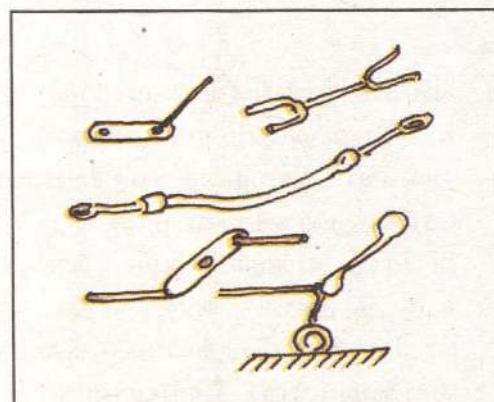
புகையிரதமொன்றின் தடுப்புத் தொகுதியின் செயற்பாட்டைப் பற்றிய விடயங்களை தரவுப்படுத்துக. இதில் காணப்படும் விஷேட விடயங்களைப் பற்றி விமர்சியுங்கள்.

கட்டுப்பாட்டு தொகுதியும் பிரிக்கும் துணைக்கூறுகளும்

பொறிமுறைத் தொழில்பாட்டைக் கொண்ட கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளில் தொழிற் பாட்டை நிகழ்த்துவதற்காக உபயோகிக்கப்படும் பலவிதமான துணைக்கூறுகளும், உபகரணங்களும் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

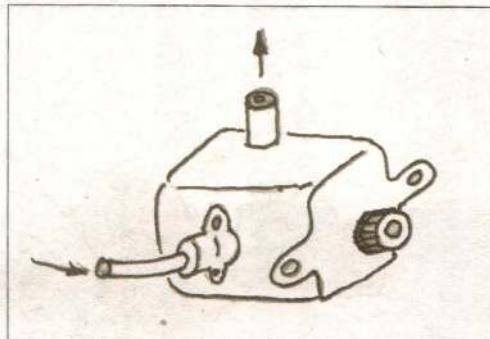
1. தண்டுகளும் வடங்களும்
(Shaft and cable)

ஒர் இடத்திலிருந்து இன் ணொரு இடத்திற்கு வலுவை ஊடுகடத்துவதற்காக இது பாவிக்கப்படுகின்றது. தேவைக்கேற்றபடி பல வடிவங்களில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.



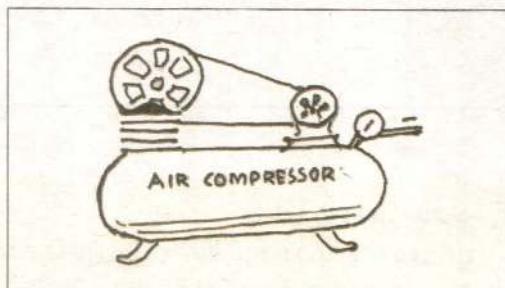
உரு 2.21a

2. அழுக்க பம்பி (Pressure Pump) கூடுதலான அழுக்கத்துடன் திரவங்களை பம்பக்கூடிய உபகரணமாகும்.



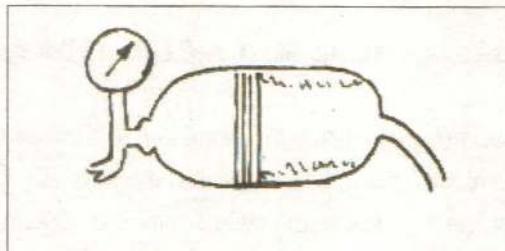
இரு 2.21b

3. வாயு ஒடுக்கி (Air Compressor) கூடிய கனவளவுள்ள வாயுவை கூடுதலான அழுக்கத்துடன் குறைந்த கனவளவினுள் உள்ளடக்கும் உபகரணமாகும்.



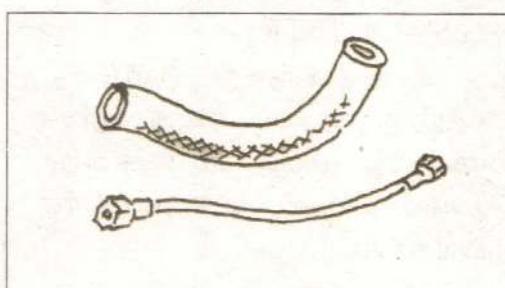
இரு 2.21c

4. வெற்றிடக் குவளை உறிஞ்சல் பம்பியை அல்லது வேறு முறைகளைக் கையாண்டு காற்றை வெளியகற்றி அழுக்கத்தை குறைந்த அளவில் வைத்திருக்கும் தொகுதியாகும்.



இரு 2.21d

5. அழுக்க குழாய் (Pressure Pipe) உயர் அழுக்கமுள்ள காற்றை அல்லது திரவத்தை எடுத்துச் செல்வதற்காக பயன்படுத்தப்படும் விசேஷ பகுதியாகும். இது உருக்கு அல்லது உருக்கு தகட்டினால் உறுதியாக்கப்பட்டுள்ள வன்மையுள்ள இறப்பரினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.



இரு 2.21e

6. யூனியன் சுரை (Union Nut)

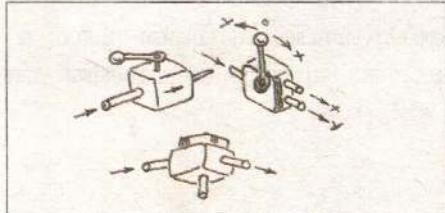
குழாய்களுடன் அல்லது உபகரணங்களுடன் பொருத்துவதற்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இவை ஆண், பெண் புரிகள் என்ற வகையில் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது.



உரு 2.21f

7. வால்வுகள் (Valve)

ஒரு வழியனூடாக வரும் திரவம் அல்லது காற்றை இன்னொரு வழியினூடாக செல்லுவதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

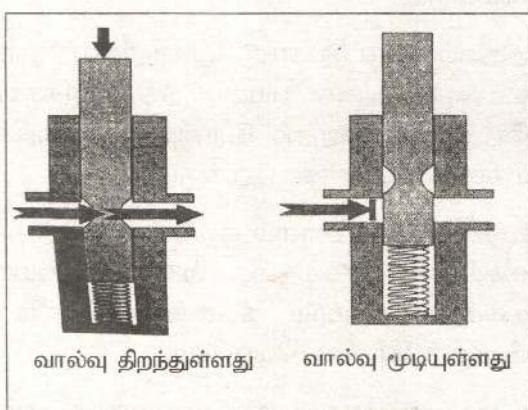


உரு 2.21g

வால்வுகளில் மிகவும் முக்கியமான வால்வு வகைகள் 3 காணப்படுகின்றன.

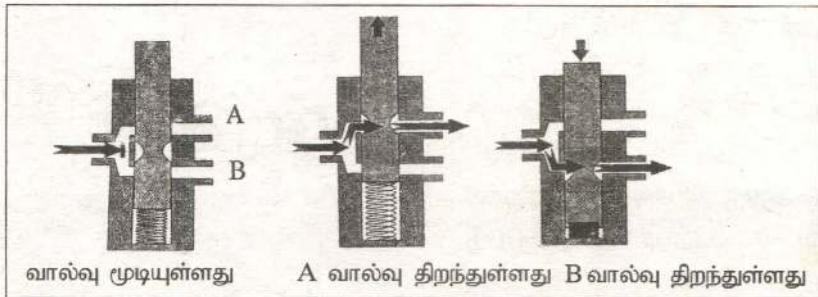
1. ஒருவழி வால்வு
2. இரு வழி வால்வு
3. ஓய்வு வால்வு

ஒரு வழி வால்வின் குறுக்குவெட்டு முகம் உரு 2.22 இல் காணக் கூடியதாக உள்ளது. இதன் நடுவில் காணப்படும் உருளையின் ஓரிடம் விட்டத்தில் குறைவாகக் காணப்படுகின்றது. விட்டத்தில் குறைவான பகுதியும், உள்ளிடு துவாரமும் வெளியிடு துவாரமும் ஒரு நேர்கோட்டில் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் வால்வு திறந்திருக்கின்றது. இவ் வாறு இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் வால்வு மூடப்பட்டிருக்கும்.



உரு 2.22

இரு வழிவால்வில் ஒரு உள்ளிடு வாயிலும் இரு வெளியிடு வாயிலும் காணப்படுகின்றன. கீழ்க் காணப்படும் வரைபடத்தில் இருவழிவால்வு மூடப்பட்டிருக்கும் வடிவத்தினையும் இரு வழிவால்வு திறந்திருக்கும் வடிவத்தினையும் காணக்கூடியதாக உள்ளது.



கூ. 2.23

ஒய்வு வாயில் வால்வின் மூலம் உயரமுக்கம் ஏற்படும்போது உயரமுக்கத்திற்கு உள்ளாகும் திரவம் வால்வின் ஊடாக வேறு வழியிற்கு விடுவிக்கப்படும்.

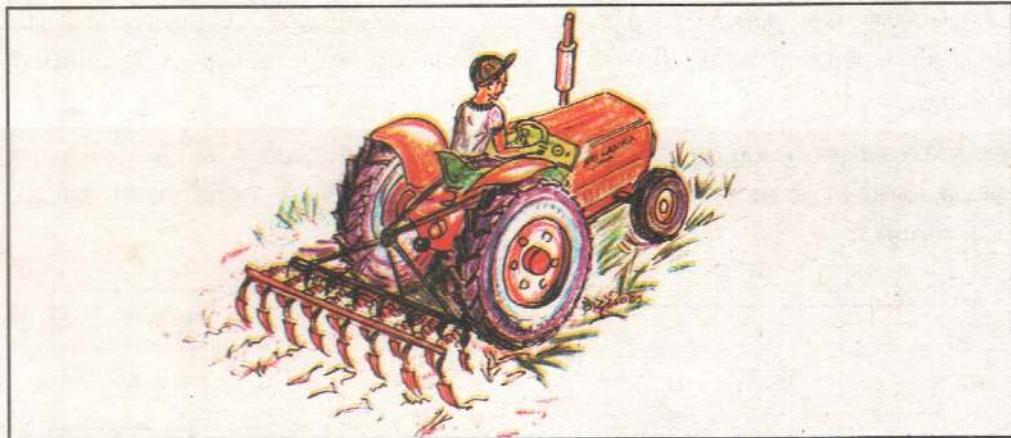
கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியும் மாற்றங்களை அளக்கும் நுட்ப முறையும்

கையால் தொழிற்படுவதைப் போன்று சுயாதீன் இயக்கம் கொண்ட கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியினுள் ஏதாவது தொழிற்பாட்டில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதற்கும், சரியாக நிறைவேற்றுவதற்கும் தொழிற்பாட்டை அளக்கும் நுட்பமுறை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

அதிகமான கட்டுப்பாட்டு தொகுதியை தொழிற்படுத்தும் போது இந்த தொழிற்பாட்டு உபகரணங்களை பயன்படுத்தி அளக்காவிடின் இயக்குபவர்களுக்கு பார்த்தல், கேட்டல், உணர்தல் போன்ற உணர்வுகளின் மூலம் தொழிற்பாட்டு மட்டத்தை மதிப்பிக்கூடியதாக இருக்கும்.

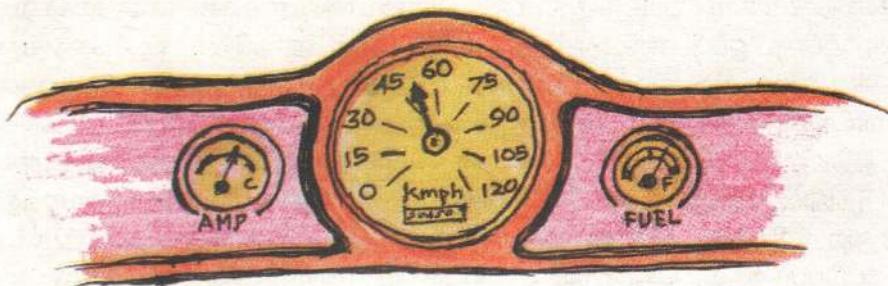
உதாரணமாக பள்ளம் ஒன்றில் பயணம் செய்யும் சைக்கிளைப்பற்றி சிந்திப்போம். சைக்கிளின் வேகத்தை அளக்க முடியாமல் இருந்தபோதிலும் செலுத்துபவர் தனக்கு தென்படும் உணர்வின் மூலம் பொருத்தமான அளவிற்கு தடுப்பை பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

உழவு இயந்தர சாரதியொருவர் உழும் போது நிலம் உழப்படும் அளவை உபகரணங்களைக் கொண்டு அளக்காத போதிலும் காண்பதனை கொண்டு மதிப்பிட்டு, பெறப்படும் நிகழ்விற்கமைய உழவு இயந்திரத்தின் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் பணியாக நிலத்தை உழுதல் குறிப்பிடக்கூடியதாக இருக்கிறது.



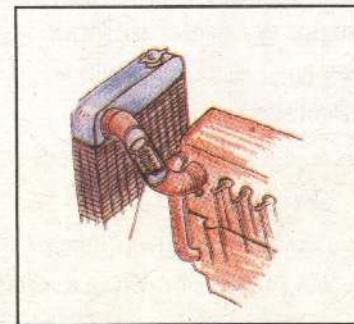
உரு 2.24a

வாகனத்தின் கதிமாணியில் வேகத்தை அளக்கக் கூடியதாகவுள்ளது. இடத்திற்கு ஏற்றப்படி வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இது உதவியளிக்கின்றது. வாகன மொன்றின் பலவித அளவுகளை அறிந்து கொள்ளும் அளவு கருவிகளையும் காணக்கூடியதாகவுள்ளது. (எரிபொருள் அளவு, வெப்பம் போன்றவை)



உரு 2.24b

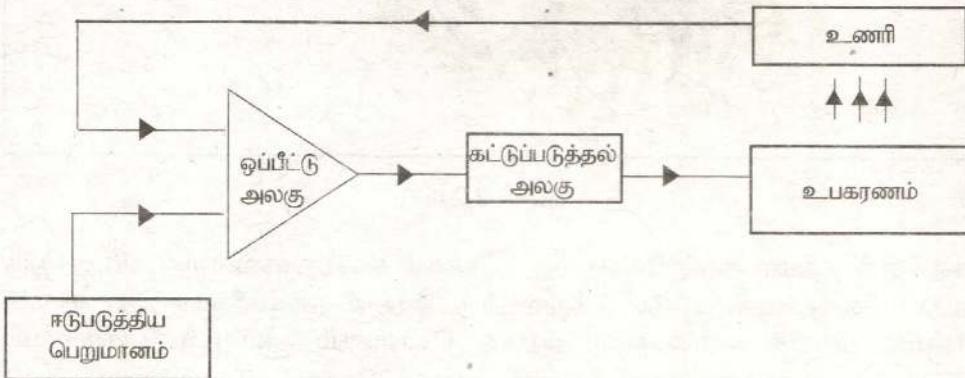
வாகனமொன்றின் குளிராக்கல் தொகுதியைக் கருத்திற்கொள்ளும் போது நீர்மூலம் குளிராக்கல் தொகுதியில் வெப்பநிறுத்தி வால்வு உபயோகிக் கப்படுகிறது. இது வெப்பநிலைக்கு ஏற்றப்படி இதன் நீளம் கூடிக்குறைகிறது. நீளம் கூடும் போது வெப்பநிலையின் அளவைக் காட்டுகின்றது. (78°C - 88°C) இதனால் நீர் செல்லும் வழியை தேவைக்கு ஏற்றப்படி கட்டுப்படுத்த முடிகின்றது.



உரு 2.24c

யாதுமொரு தொகுதியைத் தன்னியக்கக் கட்டுப்படுத்தல் தொகுதியொன்றாக மாற்றும் போது இவ்விதத்திலான உணரியொன்று கட்டாயமாகத் தேவைப்படுகின்றது.

தன்னியக்கக் கட்டுப்படுத்தல் தொகுதியினுள் பல அலகுகள் உண்டு. ஒவ்வொரு அலகுகளும் இணைந்துள்ள விதம் பின்வரும் சுருக்கக் குறியீடில் காட்டப் பட்டுள்ளது.



உபகரணத்தின் தொழிற்பாடு தொடர்பாக அளவொன்றை உணரியினால் பெற்றுக் கொண்டு அதை ஒப்பிடாவிட்டால் வலு மதிப்பிடும் அலகிற்கு உள்செலுத்தும். அதனுடன் பேண வேண்டிய பெறுமானம் அல்லது அடுபடுத்தல் பெறுமானம் (Reference Value) த்தையும் ஒப்பிட்டு அலகினுள் செலுத்தும். ஒப்பிட்டு அலகின் மூலம் ஒத்த கட்டுப்படுத்தல் அலகின் உபகரணத்தின் தொழிற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும், இவ்வாறான கட்டுப்படுத்தல் தொகுதி ஆரம்பகாலத்தில் பொறிமுறை ரீதியாவும் பின்னர் மின்னின் தொழிற்பாட்டின் கீழும் செயற்பட்டது. நவீன கட்டுப்படுத்தல் தொகுதியில் பெரும்பாலானவை இலத்திரனியல் கற்று அல்லது கணனி பயன்படுத்தப்பட்டு தொழிற்படுத்தப்படுகின்றது. அவ்வாறான சில உபகரணங்களாக நாடா இயக்க இயந்திரம், கமரா, உடனடி ஒளிவிடல் உபகரணம், ஆடை துவைக்கும் இயந்திரம் போன்ற உபகரணங்களை குறிப்பிடலாம். இவற்றின் கட்டுப்படுத்தல் முறை முன்னரை விட நவீனமயப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது என்பது இது தொடர்பாக விசாரணை செய்தால் உங்களுக்கு அறியக் கிடைக்கலாம்.

செயற்பாடு 2.9

பல்வேறு கட்டுப்படுத்தல் தொடர்பான ஆய்வு செய்து அவற்றின் கட்டுப்பாட்டு உணரியைத் தேடிப்பார்த்து அறிந்து வைத்துக்கொள்ளவும். அவ்வாறான உணரிகளின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளும் அளவு தொடர்பாகத் தேடிப்பார்த்து அறிக்கையில் உட்படுத்துக.

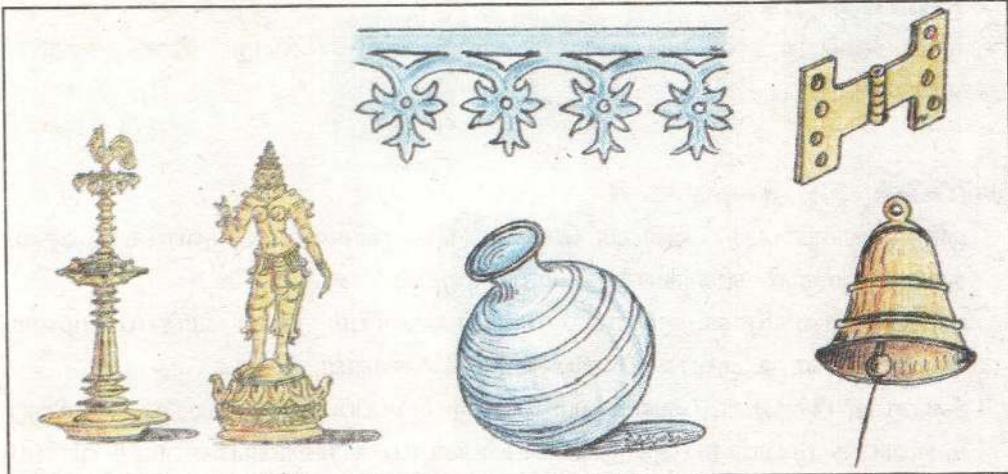
இன்றும் மரபுரீதியில் வார்ப்புருக்கள் தயார் பண்ணப்பட்டு வருகின்றன. இவை இடம் பெறும் வேலைக்களத்தினை “வார்ப்படக்களாம்” என அழைப்பர்.

வேலைக்குக்கந்த முறையில் ஏற்கனவே தயார்ப்பண்ணப்பட்ட அச்சுக்களில் உருகுநிலையிலுள்ள உலோகத்தினை வார்ப்பதன் மூலம் வார்ப்புருக்கள் பெறப்படுகின்றன. இந்த முழுச் செயற்பாடு “வார்ப்பு வேலை” என அழைக்கப்படுகின்றது. வேறொந்த முறையிலும் இலகுவில் தயார் பண்ண முடியாத உருவங்களையும் இயந்திர உதிரிப்பாகங்களையும் குடிசார் பொறியியலுக்குத் தேவையான கூறுகளையும் மற்றும் கலைப்பொருட்கள், விக்கிரகங்கள், கண்டாமணிகள் போன்றவற்றையும் இந்த வார்ப்பு முறைமூலம் எளிதாகத் தயார்ப்பண்ணிவிடலாம்.

பெரும்பாலும் எல்லா உலோகங்களும் வார்ப்பு வேலைகளுக்கு உகந்தவையாக உள்ள போதிலும் சீனச்சட்டி (Cast Iron) க்கு ஒரு தனியிடமுண்டு. நெகிழிச்சி, சுருங்கும் விகிதாசாரம் உறுதிப்பாடு கட்டிறுக்கம் போன்ற அம்சங்களில் கட்டுப் படுத்தக் கூடிய சிறந்த குணாம்சங்களைச் சீனச்சட்டி கொண்டிருப்பதே அதற்கு காரணமாகும்.

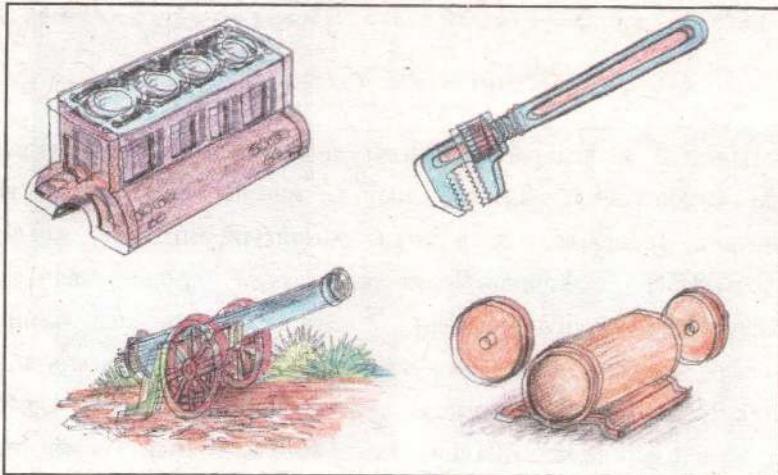
கீழே சில வார்ப்புப் பொருள்களின் படங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

வீட்டு உபயோகத்தில் உள்ளவை



உரு இல 3.1

தொழில்நுட்ப உபயோகத்தில் உள்ளவை



உரு 3.2

செயற்பாடு 3.1

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள வார்ப்புப் பொருள்களில் உலோகவார்ப்பு மூலம் உருவாக்கப்பட்ட பொருள்களைப் பட்டியற்படுத்துக.

செயற்பாடு 3.2

அப்பொருளைத் தயாரிக்கப் பயன்பட்ட மூலப்பொருள்களை இனங்கண்டு பட்டியற்படுத்துக.

செயற்பாடு 3.3

வார்ப்புமூலம் உருவாக்கப்பட்ட பொருள்களை எவ்வாறு இனங்கண்டு கொள்ளலாம்?

வார்ப்பின் அனுகூலங்கள்

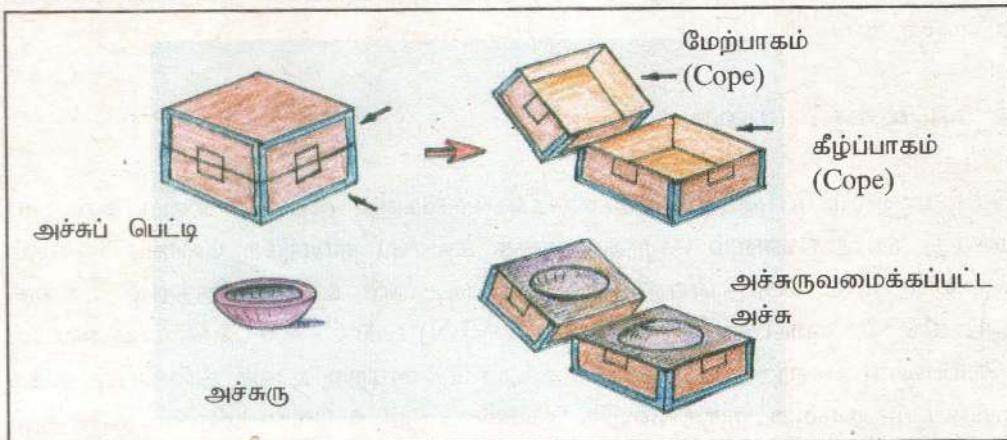
- ஓரே வடிவமைப்பும் அளவும் கொண்ட பொருள்களை உருவாக்க முடிதல்.
- காலவிரயமின்றி விரைவாகச் செய்யமுடிதல்
- பல்வேறுவகையான மூலப் பொருள்களையும் கூட வார்ப்பு மூலம் பொருட்களை உருவாக்கப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடிதல்.
- சீனச்சட்டி, பித்தளை, வெண்கலம் போன்ற வெப்பப்படுத்தி, அடித்து, நெளித்து உருவாக்க முடியாத (நொருங்கமியல்புடைய) உலோகங்களையும் வார்ப்பு முறையில் வேண்டிய ஆக்கங்களைச் செய்யமுடிதல்.

செயற்பாடு 3.4

- பித்தளை வார்ப்புக்கள் இடம் பெறும் இலங்கையிலுள்ள பிரதேசங்களை அறிந்து பட்டியல்படுத்துக.
- பித்தளை எவ்வுலோகங்களின் கலப்பினாலானது?

செயற்பாடு 3.5

- சீனச்சட்டி என்பது யாது என அறிக.
- சீனச்சட்டி உலோகத்திலுள்ள குணாம்சங்களைப் பட்டியலிடுக



உரு 3.3

மரபுரீதியான வார்ப்பு முறைகளில்

- ஈரமணல் முறை
- உலர் மணல் முறை
- மெழுகு முறை

என்பன முக்கியமானவையாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் முதலிரு வகை களும் பொதுவான வெப்பநிலைவார்ப்புக்களுக்கு அதாவது உலர் வெப்பநிலையில் உலோகங்கள் உருக்கப்பட்டு உருகுநிலையில் அல்லது திரவ நிலையில் வார்க்கப்படும் தேவைகளுக்கு பயன்படுவனவாயுள்ளன. ஆனால் மெழுகு முறையானது வெப்பப்படுத்தி உருவார்க்கின்ற உலோக வார்ப்புகளுக்கு உதவாதாயினும் பரிசுச்சாந்து, மரக்கூழ், கடதாசிக் கூழ் மற்றும் களிமண் கரைசல்களை வார்த்து பல்வேறு வடிவமைப்புக்களை உருவாக்கிக்கொள்வதற்குப் பயன்படுவதொன்றாகும். இவை பற்றிச் சற்று விரிவாக நோக்குவோம்.

ஸரமணல் முறை

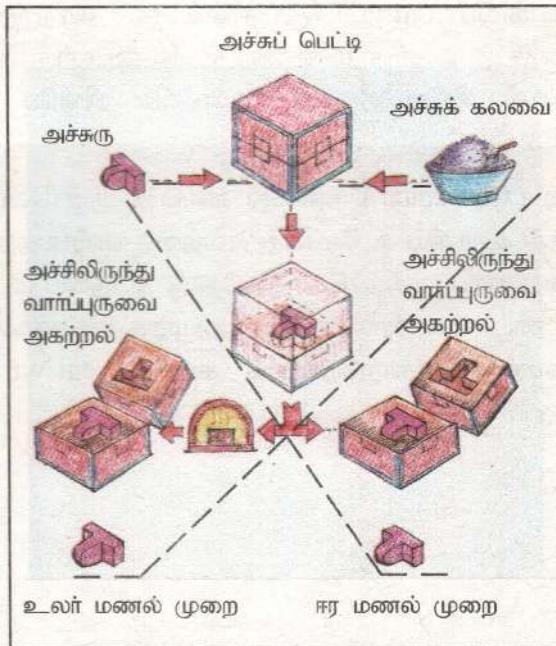
இம்முறையே பெருமளவில் வழக்கிலுள்ளது. இதற்கான அச்சுக்களை உருவாக்கிக் கொள்வது இலகுவானதும் செலவு குறைவானதுமாக இருப்பதுவே அதற்குக் காரணமாகும். போதியளவு களி சேர்ந்துள்ள இயற்கை மண்ணைத் தெரிவு செய்து சிறிதளவு நீர் சேர்த்து நடைத்து தேவைக்கேற்பச் சொற்பளவு “பென்ரோனைற்” (பினிப்புப்பொருள்) கலந்து அச்சுமண் கலவை தயாரிக்கப்பட்டு உரிய விதத்தில் அச்சுப்பெட்டியுள் இறுக்கி அச்சு தயாரிக்கப்பட்டு வார்ப்புக்கள் மேற்கொள்ளப்படும். பலவேறு அனுகூலங்களைக் கொண்டதாக இம்முறை காணப்படுகின்றதெனினும் அச்சுவலுவற்றதாக உடைந்து போதலும் உருகு நிலையில் உலோகங்கள் வார்க்கப்படும் போது இவ்வச்சு ஸரமாக இருப்பதனால் வார்ப்பின் செம்மையும் தரமும் குறைவாதலும் முக்கிய பிரதிகூலங்களாக உள்ளன.

உலர் மணல் முறை

இதில் மணலும் போதியளவு இணைப்புப்பொருள்களும் (பென்ரோனைற் முதலான) கலந்து நீர் அதிகளவும் சேர்ந்து அச்சுக் கலவை தயாரிக்க வேண்டியிருக்கும் ஸரமணல் முறைக்குப் போலவே அச்சுப்பெட்டியில் உரிய விதத்தில் நன்கு இறுக்கிக் கொண்டின் அனலடுப்பில் (OVEN) (200°C - 400°C) வெப்பநிலையில் (வெப்பவாயு செலுத்தப்பட்டு) உலர்த்தப்படும். ஸரமற்ற உலர் நிலையில் அச்சு காணப்படுவதால் உருகுநிலையில் வார்க்கப்படும் உலோகத்திரவம் அச்சினுள் எதிர் நிலை மாற்றங்கள் இன்றி வார்ப்பின் தரமும் உறுதியும் உயர்வாகக் காணப்படுவதுடன் வார்ப்பு உலர்வதற்கு, அதாவது ஆறி இறுகுவதற்கு அதிக நேரம் எடுப்பதில்லை.இவ்வாறான பல அனுகூலங்கள் இம்முறையில் காணப்படுகின்ற போதிலும் விசேட பினிப்புப்பொருட்கள் (அதிகளவில்) சேர்க்க வேண்டியிருத்தல், அச்சை உலர்த்துவதற்கு விசேட உலர்த்தற் கருவிகள் தேவைப்படுதல் ஆகியவற்றால் கூடிய செலவு ஏற்படல் போன்ற சில குறைபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

மெழுகு முறை

உருக்காத அதாவது வெப்ப மூட்டாத வார்ப்புக்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மண் கலவைக்குப் புதிலாக அச்சுப் பெட்டியினுள் மெழுகு உருக்கி வார்க்கப்பட்டுப் பொருத்தமான விதத்தில் அச்சுருவைத்து அச்சு அமைக்கப்படுகின்றது. சிறிய, குழந்தைகளின் விளையாட்டுப் பொம்மைகள் மற்றும் பொருட்களை ஆக்கப்பயன்படும். உலோக வார்ப்புக்களுக்கும் மற்றும் நடுத்தர பெரிய வார்ப்புக்களுக்கும் இம் முறை பயன்படாமை பிரதிகூலமாகும்.



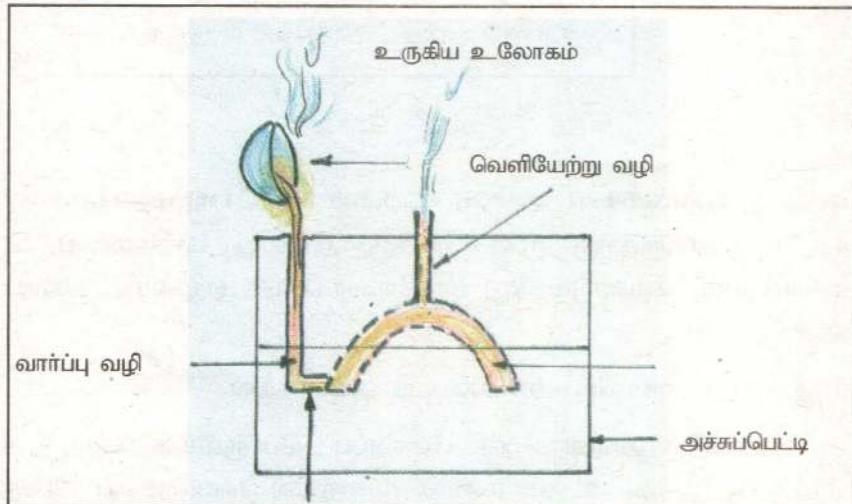
உரு 3.4

அர, உலர் முறைக்கான அச்சு உருவாக்கற் படிமுறைகள்

- அச்சு உருவாக்குதற்கு முன் அச்சரு அல்லது தோரணைப் பொருள் உருவாக்கப்பட வேண்டும் இது பாகங்களாகவோ முழுமையாகவோ தயார் பண்ணப்படலாம்.
- பொருத்தமான அளவில் அச்சுப்பெட்டி தயாரித்தல்
- அச்சு மண்ணிற்கு அளவாக நீர், பிணைப்புப் பொருள்கள் சேர்த்து கலவை தயாரித்தல். (இங்கு உலர் மணல் முறையில் மணலுக்குப் போதியளவு களிமன் சேர்த்துக் கொண்டே ஏற்ற பிணிப்பும் பொருள்கள், நீர் சேர்த்துக் கலவை தயார் பண்ணல் வேண்டும்.)
- அச்சுப்பெட்டியின் கீழ்ப்பாகத்தின் (Drag) மேல், பலகைத் தட்டொன்றை வைத்துச் சேர்த்தபடி மறுபுறம் புரட்டி வைத்து மத்திய பகுதியில் அச்சருவை வைத்து அச்சு மண்கலவையை நன்கு இறுக்குதல். பின் அதனைப் புரட்டி சரியான நிலையில் வைத்துப் பலகைத் தட்டை எடுத்துவிட்டு அச்சுப்பெட்டியின் மேற்பகுதியை (COPE) பொருத்தமாக வைத்து அச்சுமண் கலவையை நன்கு இறுக்குதல். (அச்சருவை சூழ விசேட மண்ணிட்டு இறுக்குதல் வேண்டும்.)
- அச்சு உடையாதபடி அச்சருவை கவனமாக அகற்றியாணிகள், மற்றும்

மரச்சுத்தியலைப் பயன்படுத்தி கவனமாக அகற்றுதல். (இச்சந்தர்ப்பத்தில் அச்சுருவைச் சூழவுள்ள மண்ணிற்கு வலுவூட்டற்கு அச்சுருவை அகற்றுமுன் தூரிகையால் சிறிது நீருட்டி ஈரமாக்கிய பின்பே அச்சுரு அகற்றப்படல் வேண்டும்.)

- வழிவெட்டி (Gate cutter) அல்லது வார்ப்புக் குழி வெட்டி (Sprue cutter) யைப் பயன்படுத்தி உருகிய உலோகத்திரவத்தை வார்ப்பதற்கான வழியை அல்லது துவாரத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்வதோடு உருகிய உலோகத்தை வார்க்கும் போது உண்டாகும். நீராவி மற்றும் அமுக்க வாயுக்கள் வெளியேறுவதற்கான துவாரங்களையும் காற்றோட்டக் கம்பி (Vent wire) மூலம் உருவாக்கிக் கொள்ளல்.



உரு 3.5

செயற்பாடு 3.6

அச்சுப் பெட்டியானது மிகவும் உறுதியாகச் செய்யப்பட வேண்டியதன் அவசியத் திற்கான காரணங்களை ஆராய்ந்து எழுதுக.

மரபுதியான அச்சுக்கள் அமைக்கும் செயன்முறையின் போது பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களும் அவற்றின் பயன்களும்

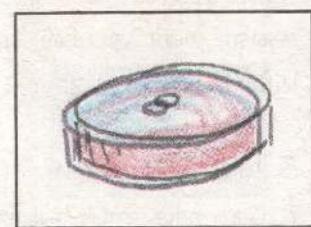
1. மண்வாரி (Shovel)

நீண்ட கைபிடியுடன் கூடிய உலோகத்தட்டு குழைப் பதற்கும் வேலைக்களத்தில் மண்ணை இட்டுச் செல் வதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்



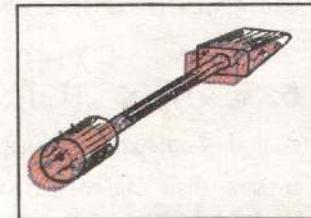
2. சல்லடை (Riddle)

வட்டவடிவத்திலான மரச் சட்டக மொன்றில் கம்பிவலை பொருத்தப்பட்டிருக்கும் வார்ப்பு அச்சினை உருவாக்கு வதற்கு வேண்டிய மண்ணினைச் சுத்தமாக (அரித்துப்) பெற்றுக்கொள்வதற்குப் பயன்படும் சட்டங்களினதும் கம்பிவலைகளுக்கான இலக்கங்களினதும் அடிப்படையில் இவற்றிற்கான நியமக்குறியீடுகள் அமைக்கப்படுகின்றன.



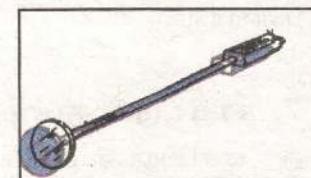
3. திமிசுக்கட்டை (Rammer)

திமிசுக்கட்டை மரத்தினாலானது வார்ப்புவேலைக்காக மேசை அச்சொன்றினைத் தயார் பண்ணுகையில் மண்ணை இறுக்குவதற்குப் பயன்படும் கையியக்க ஆயுதமொன்றாகும்.



3a. நிலத்திமிசுக்கட்டை

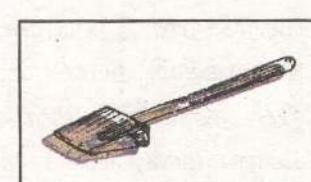
நீண்ட கைபிடிகளுடன் கூடிய இவை பெரிய அளவிலான நில அச்சுக்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.



3b. ஆப்புவடிவத் திமிசுக்கட்டை

(Peen Rammer)

அச்சின் சிக்கலான மூலைமுடுக்குஙளில் மண்ணைச் சீராக இறுக்கப் பயன்படும்.



3c. வளிமியக்கத்திமிசுக்கட்டை (Pneumatic Rammer)

பாரிய அளவிளான் அச்சுக்களைத் தயாரிக்கப் பயன் படுகிறது.



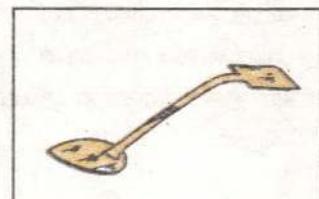
4. காந்தோட்டக்கம்பி (Vent Wire)

பிடியுடன் கூடிய நீண்ட ஊசியாகும் உருகிய உலோ கத்தை வார்க்கும் பொழுது உண்டாகும் நீராவி மற்றும் பிறவாயுகள் வெளியேறுவதற்கு உகந்த துவாரங்களை மன்ன அச்சில் ஏற்படுத்துவதற்கு இவை பயன் படுகின்றன.



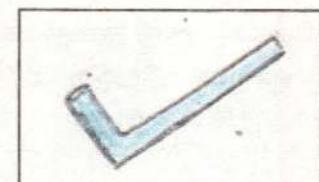
5. மெருகு கருவி (Slick)

உலோகத்துண்டோன்றின் ஒரு முனையில் கரண்டி யையும் மறு முனையில் தட்டைவடிவத்திலான பகுதியை யும் கொண்ட இது மன்னைச் சீர்செய்து மெருகூட்டப் பயன்படுகின்றது.



6. உயர்த்தி (Lifter)

உருக்கினாலான இவ்வுபகரணம் ஒரு முனையில் 90° பாகையில் வளைக்கப்பட்டிருக்கும் மன்னைச்சில் காணப்படும் பள்ளங்களைச் சீர் செய்து மெருகூட்டப் பயன்படும்.



7. ஈரமுட்டும் துடைப்பம் (Swab)

சிறு கைபிடியுடன் கூடிய தூரிகையே இச்சாதனமாகும். சில தூரிகைகளில் நீரைக் கட்டுப்பட்டளவில் வழங்கு வதற்கேற்ற இறப்பர்க்குமிழ்கள் (பந்து) பொருத்தப் பட்டிருக்கும். அச்சை உருவாக்கும் போது பயன்படுத் திய அச்சுருவை மீன் அகற்றுமுன் அதனைச் சுற்றி யுள்ள மண்ணுக்குச் சுற்று வலுவுட்டும் பொருட்டு ஈரமாக்குவதற்கு இவை உபயோகிக்கப்படுகின்றன.



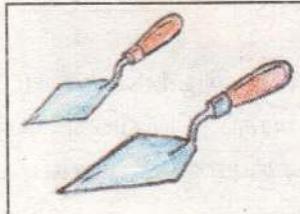
8. துருத்தி (Bellow)

செய்து முடிக்கப்பட்ட அச்சிற் காணப்படும் சொரி மனற் பருக்கைகளைப் பக்குவமாக அகற்றுவதற்கு இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது.



9. மெருகூட்டும் அகப்பை (Trowels)

மேசனின் சுகாந்தகப்பையை ஒத்த இவை பலவடிவங்களில் காணப்படுகின்றன. அச்சிலுள்ள குழிகளைச் செப்பனிடவும் மேற்பரப்பினை மட்டப்படுத்தவும் பயன்படு கின்றன.



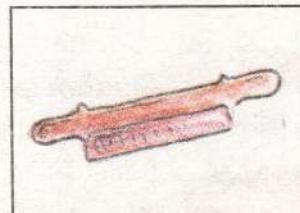
10. அகற்றி ஆணி (Draw Spike Screw)

நீண்ட சீரான முனையையும் செவியையும் கொண்ட இவ் ஆணிகள் அச்சுருவின் மேற்றளத்தில் பொருத்தப்பட்டு அச்சுத்தயார் பண்ணப்பட்ட பின் அச்சுருவை அகற்றுவதற்கு பயன்படுகின்றது.



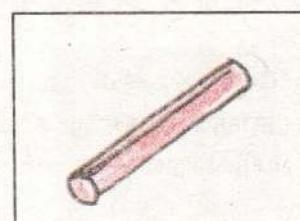
11. வெட்டுப் பலகை (Strike off bar)

மரத்தினால் அல்லது உருக்கினால் செய்யப்பட்டுள்ள இவற்றைப் பயன்படுத்தி அச்சுத் தயாரிப்பின் போது இடம்பெறும் மிகையான மன்னை வெட்டி அகற்றுவதன் மூலம் சீரான அச்சு மட்டத்தினைப் பேணலாம்.



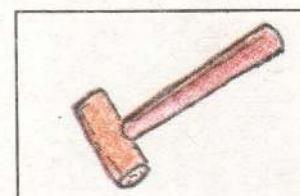
12. வார்ப்புக் குழிவெடி (Sprue cutter)

அடி நுளி அற்ற இடைக்கண்ட வடிவில் (Frustum) உள்ள இரு முனை மர ஆணியை அச்சின் மேற்பகுதியில் அமிழ்த்தி எடுப்பதன் மூலம் ஏற்படும் துவாரத்தின் ஊடாக உருகிய உலோகத்தை வார்க்கலாம்.



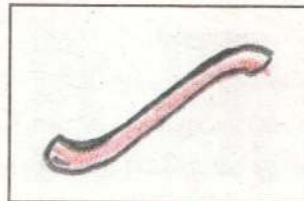
13. மரசுத்தியல் (Mallet)

மன்னச்சில் அமிழத்தப்பட்ட நிலையிலுள்ள அச்சுருவினை அகற்றுவதற்கு அனுகூலமாக இம் மரசுத்தியல் பயன்படுகின்றது.



14. வாய்க்கட்டுப் பொறியமைப்பு (Gaggers)

ஒரு முனையில் அல்லது இரு முனைகளிலும் வளைந்திருக்கும் இரும்புத் தண்டங்களான இவை அச்சுப்பெட்டியில் கீழ் நோக்காக உள்ள மண்ணச் சினை உடைந்து விடாது பேணுவதற்குப் பயன்படுகின்றன.



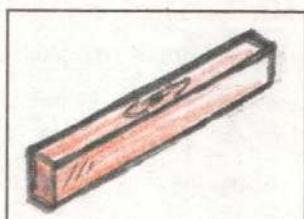
15. இடுக்கிகள் (Clamps)

அச்சுப் பெட்டியின் மேற்பாகத்தையும் கீழ்ப் பாகத்தையும் கெட்டியாகப் பிடிப்பதற்கு இவை பயன்படுகின்றன.



16. நீர் மட்டம் (Spirit Level)

வார்ப்பு வேலையை மேற்கொள்ளும் பொழுது அச்சு மற்றும் அச்சுவைக் கப்பட்டிருக்கும் மேசை ஆகியவை சரியான மட்டத்தில் இருப்பதை உறுதி செய்வதற்கு இது அவசியம்.



உரு 3.6

வார்ப்புச் செயன்முறையறைக்குத் தேவையான உலோகங்கள்
உலோகங்கள் பெரும்பான்மையாக திண்மநிலையிலேயே இருப்பதுடன் உருக வைத்து ஆற்றிடும்போது மீண்டும் திண்ம நிலையை அடைந்துவிடும். வார்ப்புச் செய்முறைக்காக உலோகங்களைத் திரவமாக்குவதற்குப் பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது.

உலோகங்களின் உருகுநிலைகளுக்கு அமைய உலைகளை மாற்றுதல் வேண்டும். பல்வேறு உலோகங்களுக்காக பல்வேறு வெப்ப உலைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கீழே சில உலோக வகைகளும் அவற்றிற்குரிய உருகுநிலைக்கான வெப்பநிலை வீச்சுகளும் அட்டவணை மூலம் காட்டப்படுகின்றன.

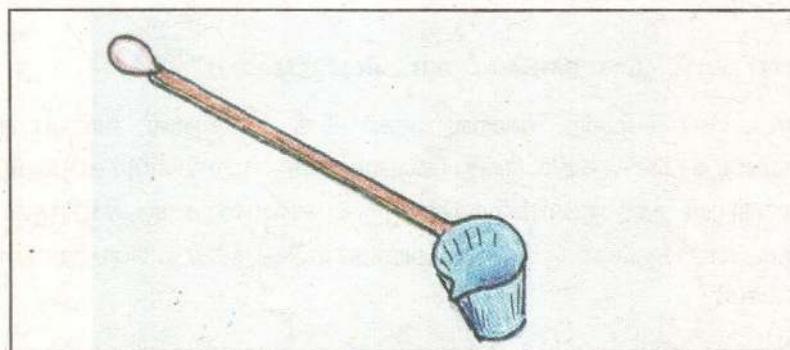
உலோகம்	உருக (திரவ) நிலைகாக்கன வெப்பநிலை	
உருக்கு	1592 °C	-
சீனச்சட்டி	1510 °C	-
செம்பு நிலக்கல் கலப்புலோகம்.	1220 °C	-
செம்பு	1130 °C	-
ரின்வெண்கலம்	1070 °C	-
நிக்கல் வெண்கலம்	960 °C	-
		1760 °C
		1592 °C
		1280 °C
		1200 °C
		1160 °C
		1050 °C

உருகிய உலோகத்தினை அச்சுக்களில் வார்க்கும் போது மிகக் கவனமாகவும் உரிய வார்ப்பு உபகரணங்களைப் பயன் படுத்திச் சேதாரம் இன்றியும் வார்க்கப் படவேண்டும். பெரும்பாலும் அகப்பை இயக்க முறையிலான உபகரணங்களே வழக்கில் உள்ளன. இவை உருக்குத் (தகடுகளினாலே செய்யப்பட்டு உட்புறத் தில் பொருத்தமான வெப்பந்தாங்கவல்ல காரியம் அல்லது சிலிக்கன் கற்களால் அகவறையிடப்பட்டிருக்கும். இது “கையியக்கிகள்” எனப்படும்.

விசேடமான இவ் வார்ப்பு உபகரணங்கள் சில கீழே காட்டப்படுகின்றன.

பிடியுடன் கூடிய கையியக்க வகை

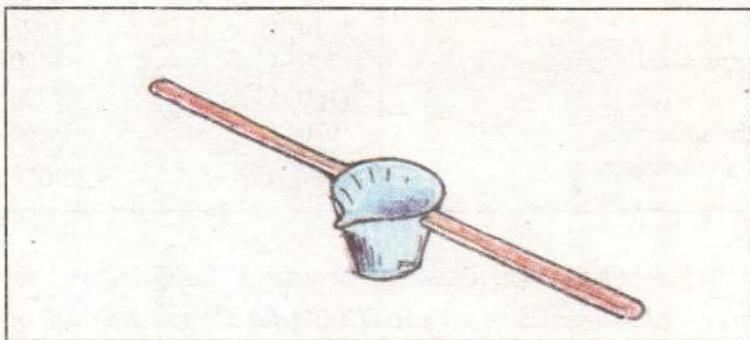
சிறிய வார்ப்பச்சுகளுக்கு உகந்தது இவற்றில் 15 Kg எடை வரை உருக நிலை உலோகம் சேகரிக்கப்படலாம்.



உரு 3.7a

புல (Bull) என அழைக்கப்படும் இரு புறம் நீண்ட பிடியுடன் கூடிய கையியக்க வகை

சுமார் 30 Kg - 60 Kg வரையிலான உருகுநிலை உலோகத்திரவத்தைக் கொள்ளக்கூடிய இவ்வுபகரணத்தைக் கையாழுவதற்கு இரு பணியாளர்கள் தேவைப்படுவர்.



உரு 3.7b

உருகிய உலோகத்தை வார்க்கும் போது கவனிக்கவேண்டியவை

- உருகிய உலோகம் அந்நிலையிலேயே அதாவது திரவ நிலையிலேயே வார்க்கப்பட்டுவிட வேண்டும்.
- வார்ப்பு உபகரணம் அல்லது அகப்பை முன்பே வெப்பமுட்டப்பட்ட நிலையிலேயே உபயோகிக்கவேண்டும்.
- அச்சில் வார்க்கும் போது வார்ப்புத் தாரை முறியாமல் தொடர்ச்சியாகச் செல்லக்கூடியவாறு கவனமாக வார்க்க வேண்டும்.

மேற்பார்ப்பை நிறைவீசப்பதற் பொறிமுறை

வார்த்தற் செயன்முறை நிறைவீசும்பதன் பின் அச்சினுள் வார்ப்பு நன்கு ஆறி இறுக்கமடைந்தின் அதிலிருந்து கவனமாகக் கழற்றி எடுக்கப்பட்டு அதிலுள்ள மணல் மற்றும் தூசு துணிக்கைகள் முதலானவற்றைச் சுத்திகரித்தல் வேண்டும். இதற்குக் கம்பித்தூரிகை, அரம், அரத்தாள், துருத்தி போன்றவற்றைப் பயன் படுத்தலாம்.

வார்த்தெடுக்கப்பட்ட பொருளின் குறைநிறைகளை நன்கு ஆராய்ந்து பார்த்து ஏற்பட்டுள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து கொண்டு ஏற்ற சீர்ப்படுத்துகை களை மேற்கொள்வது மிக முக்கியமானவொன்றாகும்.

வார்ப்பிலே வார்ப்பு வழிப் பொருத்தில் திரட்சியாகக் காணப்படும் உலோக மிகையையும் ஏனைய புடைப்புக்களையும் அராவி அல்லது சாணைபிடித்து நீக்கி, அரத்தாளினால் தேய்த்து அழுத்தமாக்கிக் கொள்ளலாம். வார்ப்பிலுள்ள குறைகளைச் சீர் செய்யவேண்டிய பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் கடைச்சல் இயந்திரம், துளையிடும் இயந்திரம், சாணைபிடிக்கும் இயந்திரம் போன்ற பல்வேறு பொறியயக்கங்களுக்குட்படுத்திக் கொண்டே வார்ப்பினை சீர்செய்து மிகவும் தரம் வாய்ந்த வார்ப்புப் பொருளொன்றை உருவாக்கிக்கொள்ள முடியும்.

ବେଶ୍ୟନ୍ତପାତ୍ର 3.7

வார்ப்பு ஒன்றை உருவாக்குவதற்கு ஏற்ற களிமண் அச்சொன்றைத் தயாரிக்குக் கூடிய அங்கு அவசியமான வார்ப்புத் துளையையும் தேவையான இடங்களில் அமைத்துக் கொள்க. பரிசுச்சாந்து (பிளாஸ்ர் பரிஸ்) இனால் அவ்வச்சினைப் பயன்படுத்தி வார்ப்புருவொன்றை உருவாக்குக் கூடிய அவ்வச்சில் ஈயவார்ப்புருவொன்றை ஆக்குவதாயின் மேற்கொள்ளவேண்டிய செய் லொழுங்கு பற்றி விபரிப்பதுடன் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் பற்றியும் கலந்துரையாடி அறிக்கையிடுக.

இறப்பர் தொழில்நுட்பம்

அறிமுகம்

15 ஆவது நூற்றாண்டில் கிறல்டோபர் கொலம்பஸ் எனும் கடல் யாத்திரிகர் அமெரிக்காவை கண்டுபிடித்தவுடன் அங்கிருந்த HAITI எனும் பழங் குடி மக்கள் புதுமையான விளையாட்டுப் பொருட்கள் ஒன்றைக் கொண்டு விளையாடுவதைக் கண்டு வியப்படைந்தார்.

இது வேறொன்றுமல்ல இறப்பர் எனும் தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொண்ட இறப்பர் பந்து ஒன்றாகும். அதுமாத்திரமல்ல பிரான்சு நாட்டைச் சேர்ந்த பொறியியலாளர் ஒருவர், அவரின் மேலங்கியை இறப்பர் பாலில் அமிழ்த்தி உலகில் முதன் முதலில் நீரை உறிஞ்சிக்கொள்ளாத மழை மேலங்கி ஒன்றை உற்பத்தி செய்தார் என்பது வரலாறுகளில் காணக்கிடைக்கின்றன.

தென் அமெரிக்காவில் அமேசன் நதிப் படுக்கையை சொந்த பூமியாக்கிக் கொண்ட “பாறா இறப்பர்” எனும் ஹெவியா பிரேசில் (*Hevea brasiliensis*) விஞ்ஞான பெயரிலும் கண்ணர் விடும் மரம் எனும் கருத்துள்ள “கெளச்சுகே” எனும் சுதேசியப் பெயரினாலும் இந்த இறப்பர் மரம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இறப்பர் பாலுக்கு சமமான வெள்ளை நிறப் பால் உற்பத்தி செய்யும் மரவகைகள் 200 அளவில் காணப்படினும் இறப்பர் பாலில் காணக்கூடிய சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட பாலை உற்பத்தி செய்கின்ற பிரத்தியேக தாவர இனம் இறப்பர் மரமாகும் என்பது தெளிவான விடயமாகும்.

- * இறப்பர் என்பது என்ன ?
- * அதிலுள்ள பயன்கள் யாது ?
- * அதை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் ?

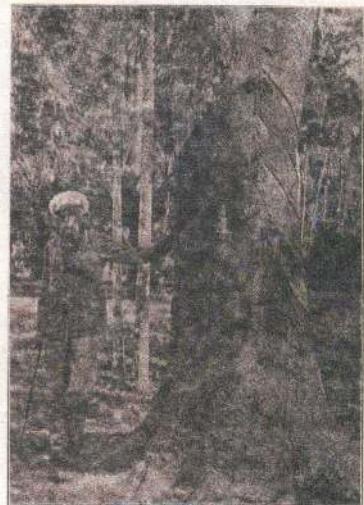
பண்டைக்காலம் தொட்டே மனிதன் இறப்பரை தொழில்நுட்ப மூலப் பொருளான்றாக இனங்கண்டு கொண்டதுடன் அதுபற்றி தொடர்ச்சியாக கவனத்தை செலுத்தினர். இறப்பருக்கே உரிய தனிப்பட்ட பண்புகளாவன:-

- * மீணும் தன்மை
- * விரைவில் ஓட்டும் தன்மை
- * மின்காவலித்தன்மை
- * அதிர்ச்சிகளை உறிஞ்சிக் கொள்ளும் தன்மை
- * துள்ளும் தன்மை
- * எந்தவொரு வடிவத்திற்கும் தயாரித்துக் கொள்ளக்கூடிய தன்மை
- * நீர் உறிஞ்சாத் தன்மை

போன்ற காரணங்களினால் இறப்பர் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமானவாறு உபயோகிக்கக் கூடிய மூலப்பொருளான்றாக மாறியது. இன்று உலகில் கட்டிட தொழில் நுட்பம், மோட்டார் உற்பத்தித் தொழில்நுட்பம் விவசாயம், சுகாதாரம் மற்றும் சுக நல விடயங்கள் வீட்டுத் தேவைகளுக்காக உபயோகித்தல் போன்ற பல்வேறு துறைகளில் இறப்பர் முக்கியமான இடத்தை பெற்றுள்ளமையால், முன்னேற்றப் பாதையை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கின்ற உலகிற்கு இறப்பர் பெறுமதிமிக்க தொழில்நுட்ப மூலப்பொருள் ஒன்றாக மதிப்பிடப்படுகின்றது.

இலங்கையில் இறப்பர் மரத்தின் உற்பத்தி

தென் அமெரிக்காவில் பெற்ற இறப்பர் வித்துக்கள் இங்கிலாந்தின் கிலி எனும் அரச தாவரவியல் பூங்காவில் நட்டப்பட்டு அதன் கன்றுகள் 1919 ஆம் ஆண்டில் “டியுன் ஓப் டெவோன் ஷெயர்” எனும் கப்பலில் ஓடியன் பெட்டி எனக் குறிப்பிடப்படும் பெரிய மரப்பெட்டிகளில் இடப்பட்டு உயர் பாதுகாப்பின் கீழ் சேர் ஹென்றி விக்ஹெம் மூலம் முதன் முதலாக இலங்கைக்கு இறப்பர் கொண்டுவரப்பட்டது. இலங்கையின் விவசாயத்தினைக் களத்தின் ஆலோசனைக் கமைய சனரத்கொட (கம்பஹா பூந்தோட்டம்) மற்றும் பேராதனை தாவரவியல் பூங்கா என்பவற்றில் இக்கண்றுகள் நடப்பட்டன.



உரு 4.1 சேர் ஹென்றி

விக்ஹெம்

செழிப்பாக வளர்ந்த அந்த இறப்பர் கண்றுகள் மூலம் இறப்பரை மலேசியா, இந்தோனேசியா, சிங்கப்பூர் போன்ற ஆசிய

நாடுகளுக்கும் அறிமுகப்படுத்திய பெருமையைப் பெற்றுக்கொண்டது மாத்திரமன்றி, இறப்பரின் அறிமுகம் முழு ஆசியக்கண்டத்தின் பல்வேறு நாடுகளினதும், இலங்கையினதும் பொருளாதார அமைப்பில் புதுமையான புரட்சி ஒன்றை ஏற்படுத்துவதற்கு மூலக் காரணமாக இருந்ததை அன்றிருந்த யாரும் நினைத்திருக்க மாட்டார்கள்.

இறப்பர் மரத்தின் பரம்பல்

அன்று கோப்பி பயிர்ச் செய்கையில் “கோப்பி இலை நோய் காரணமாக ஆழந்த கவலையடைந்திருந்த தோட்ட உரிமையாளர்களுக்கு இவ்வாறான புதிய பயிர்ச்செய்கை ஒன்றாகிய இறப்பர் பயிர்ச்செய்கைக்காக அவர்களை உடன்படச் செய்வது கடினமான விடயம் ஒன்றாக இருந்தாயினும் படிப்படியாக ஈரவலயத்திற்கு பொருத்தமான பயிர் ஒன்றாகவும் சிறு தோட்ட பெருந்தோட்ட பயிர் ஒன்றாகவும் இறப்பர் பரம்பல் அடைந்தது. அவ்வாறே இரண்டாம் உலக நாடுகளின் இறப்பர் தோட்ட உரிமையாளர்களுக்கு இது பொற்காலமாக அமைந்தது. இதை விட வரலாற்று பிரசித்தம் பெற்ற நிகழ்வு யாதெனில் 1906 ஆம் ஆண்டில் இறப்பர் மரத்தின் சொந்த பூமியாகிய பிரேசி லுக்கும் இலங்கையில் இருந்து இறப்பர் கன்றுகள் ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டதாகும்.

உலகில் இயற்கை இறப்பர் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளிடையில் இலங்கை 6 ஆவது இடத்தை வகிக்கிறது.

- | | | |
|------------|----------------|---------------|
| 1. மலேசியா | 2. இந்தோனேசியா | 3. தாய்லாந்து |
| 4. இந்தியா | 5. சீனா | 6. இலங்கை |



இறப்பர் ஆய்வு நிலையம்

உரு 4.2

1910 ஆம் ஆண்டு முதல் இறப்பர் பயிர்ச்செய்கையில் முறையான அபிவிருத்தி ஏற்படத் தொடங்கியது. எனினும் இறப்பர் தொடர்பான முறையான ஆய்வு மேற்கொள்ளவோ அல்லது அதற்கான கற்றலை மேற்கொள்வதற்கோ எந்த ஒன்றும் இல்தாபிக்கப்படவில்லை. அவ்வாறான காலகட்டத்தில் ஆய்வுச்

செயற்றிட்டம் எனும் ஒழுங்கமைப்பு ஓன்று உருவானது. அதுவே இறப்பர் ஆய்வு கூடத்தின் ஆரம்பமாகியது பின்னர் 1951 ஆம் ஆண்டளவில் “ஸாரடத் ரீல்ட்” இல் அமைந்துள்ள ஆய்வு கூடம் இறப்பர் தொடர்பான ஆய்வு நடவடிக்கைக்காக உலகில் உருவாக்கப்பட்ட முதலாவதும், பழைமை வாய்ந்ததுமான இறப்பர் ஆய்வுகூடம் என வரலாற்றில் சேர்க்கப்பட்டது.



இறப்பர் தோட்டம்

உரு 4. 3

இலங்கையின் இறப்பரை இறக்குமதி செய்யும் நாடுகள்

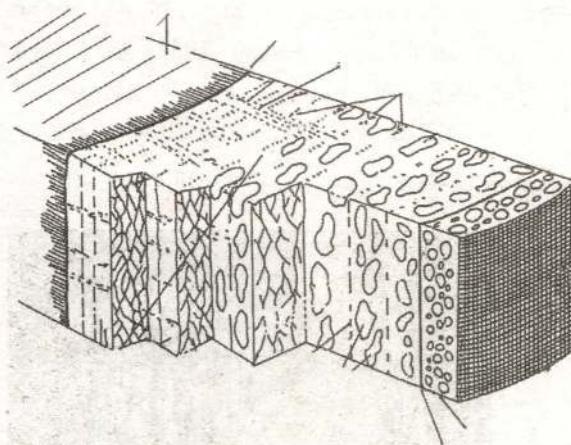
- ↗ சீனா
- ↗ ஐக்கிய அமெரிக்கா
- ↗ சீரான்
- ↗ ஜப்பான்
- ↗ கொரியா
- ↗ சிங்கப்பூர்
- ↗ பாக்கிஸ்தான்
- ↗ ஜேர்மன்
- ↗ மெக்ஸிக்கோ

இறப்பர் வித்து

இறப்பர் வித்தின் மூலம் எண்ணெயும், விலங்கு உணவுகளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

இறப்பர் மரம்

வீட்டுத்தளபாடங்கள், விளையாட்டுப்பொருட்கள் தேயிலைப் பெட்டி போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்வதற்கும் இறப்பர் மரத்தண்டு விறகு அல்லது ஏரிபொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



இறப்பர் தண்டின் கட்டமைப்பு

உரு 4. 4

இறப்பர் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமான காரணிகள்

- ↗ 28°C வெப்பநிலை
- ↗ 1650 - 3000mm இடைப்பட்ட மழைவீழ்ச்சி
- ↗ 0-500 மீற்றருக்கு இடைப்பட்ட நீர் வழிந்தோடக்கூடிய மத்திய தரத்திலான சரிவைக் கொண்ட உயரமான இடங்கள்
- ↗ பொதுவாக பயிர்ச்செய்கை நிலம் ஹெக்டேயருக்கு 500 கன்றுகள் அளவில் நடுதல் வேண்டும்.
- ↗ கன்றுகள் நடப் பட வேண்டிய இடைவெளி 4x4.5m, 3.5x5.5m, 2.5x8m, 2.5x8m

இடைவெளி சாய்வான் நிலங்களில் அல்லது இடைப்பயிர்களாக பயிரிடப்பட்டுள்ள நிலங்களுக்குப் பயன்படுத்துவர் இறப்பர் கன்றொன்று பாலைப் பெறக்கூடிய வயதை அடைவதற்கு 5-6 வருடங்களாவில் செல்லும் முதிர்ச்சிக் காலத்தில் கிளைகள் படர்ந்து காணப்படாமையினால் இறப்பர் கன்று வரிசைகள் இரண்டுக்கு இடையே யுள்ள இடைவெளிகளில் கலப்பு பயிர்களை பயிரிட முடியும்.

இவ்வாறாக கலப்பு பயிர்களானது:

கொடித்தோடை, பப்பாசி, அன்னாசி, வாழை, கோப்பி, கொக்கோ



கலப்புப் பயிரிடப்பட்ட

இறப்பர் தோட்டம்

உரு 4. 5

கூடியளவு இறப்பர் பாலை தரக்கூடிய இறப்பர் கன்றுகளை பெற்றுக் கொள்வதற்கு மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய விடயங்கள் யாது?

இறப்பர் வித்துக்களை நாற்று மேடைகளில் நாட்டி கூடியளவு பாலைத் தரக்கூடிய இறப்பர் மரத்தின் ஒட்டுக்கட்டையை ஒட்டுமுளையுடன் ஒட்டுவதால் சிறந்த இயல்புகளைக் கொண்ட இறப்பர் மரத்தன்டை பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.



படிமுறை I



படிமுறை II



படிமுறை III



படிமுறை IV

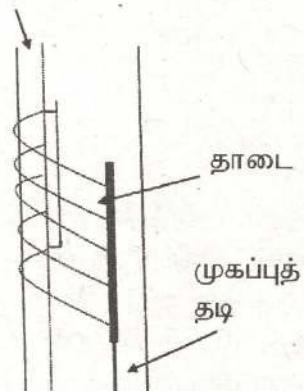


படிமுறை V

உரு 4. 6

இறப்பர் பால் வெட்டுதல்

இறப்பர் பால் இறப்பர் தாவரத்தின் பட்டைகளில் உயிர் இரசாயன செயற் பாடுகள் மூலம் உற்பத்தியாகும். மிகச் சிறிய இறப்பர் பால் துணிக்கைகள் நீரில் பரந்திருப்பதே வெற்றுக் கண்ணுக்கு இறப்பர் பால் வெள்ளை நிறமாக தென் படுவதற்கு காரணமாகும். பட்டைகளில் உற்பத்தியாகும் இறப்பர்பால் மெல்லிய குழாய்களால் (மென்மரவரிப்படலம்) மரத்தின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் அங்கும் இங்கும் பயணங்கு செய்யும் இச்சிறிய குழாய்கள் வலைப் பின்னல் வடிவில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்த உருளைகளாக அதிகளவில் மரத்தின் பட்டைகளுக்கு கீழே அமைந்துள்ளன.



உரு 4.7



(வெட்டை அடையாளமிடல்)

உரு 4.8

இறப்பர் மரத்தின் பட்டையை கூர்மையான ஆயுதம் ஓன்றினால் காயப்படுத் தியதும் இக்குழாய்கள் வெட்டுப்படுவதால் இறப்பர் பால் மரத்திலிருந்து வெளி நோக்கிப் பாயும்.



இறப்பர் பால் வெட்டும் கத்தி

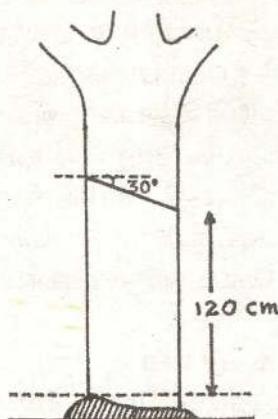
உரு 4. 9

இறப்பர் மரத்தில் பால் வெட்டுவது அதிகாலையில் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும் பால் வெட்டுவதற்காக பொருத்தமானதெனக் கருதப்படுவது அந்த இறப்பர் மரத்தின் ஒட்டு மேற்கொள்ளப்பட்ட சந்தியில் இருந்து 120cm (48அங்குலம்) ற்கு மேலால் தண்டைச் சுற்றி 50cm (20 அங்குலம்) அதிகளாவிலேயே வெட்டுவதாகும். இறப்பர் மரத்தில் பால் வெட்டுவதற்காக வெட்டுக்கள் அடையாளம் இடப்பட வேண்டியது 30° சாய்விலேயாகும். வெட்டின் மேல் சுற்றில் இருந்து கீழ்நோக்கி வலஞ்சுழியாக வெட்டுவதனால் கூடுதலான எண்ணிக்கையைக் கொண்ட பாற்கலன்களை வெட்டிக்கொள்ளமுடியும்.

பால் வெட்டும் ஒருவருக்கு நாளொன்றுக்கு 275 தொடக்கம் 325 வரை அளவிலான மரங்களை வெட்டவேண்டி ஏற்படும்.



உரு 4.10



பால் வெட்டுவதற்குப் பொருத்தமான பருமனுள்ள இறப்பர் மரம் ஒன்று

உரு 4.11



உரு 4.12

பால் வெட்டும் முறை

- ↗ ஒரு நாள் விட்டு ஒரு நாள் பால் வெட்டுதல்
- ↗ இரண்டு நாள் விட்டு ஒரு முறை வெட்டுதல்
- ↗ ஒரு முறை பால் வெட்டும் போது பட்டையின் தடிப்பில் 0.15 cm (1/20 அங்குலம்) வெட்டி நீக்குதல் வேண்டும்.

இயற்கை இறப்பருக்கு மேலதிகமாக ஏனைய இறப்பர் வகைகளும் உண்டா?

முன்னைய காலம் தொட்டு இலங்கை உட்பட தென்கிழக்காசிய நாடுகள் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு தேவையான இயற்கை இறப்பரை முடிவுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்கான ஏற்றுமதி செய்தது. எனினும் இரண்டாம் உலக யுத்தத்துடன் ஐரோப்பாவுக்குத் தேவையான இயற்கை இறப்பரை பெற்றுக்கொள்ள முடியாது போன்றுடன் அல்லது அவ்வாறு பெறுவதில் கடின நிலை ஏற்பட்டுள்ளதுடன் ஜேர்மன், ரஷ்யா, அமெரிக்கா, போன்ற நாடுகள் செயற்கை இறப்பரை உற்பத்தி செய்வதற்காக முயற்சி செய்தனர். அந்நாட்டு விஞ்ஞானிகள் பல்வேறு பல்பகுதியாக்க தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி செயற்கை இறப்பரை உற்பத்தி செய்வதற்கு ஊக்கப்படுத்தப்பட்டனர்.

செயற்கை இறப்பர்

செயற்கை இறப்பர் மனிதனின் மூலம் விஞ்ஞானச் செயல் முறைகளினுடாக மசகு என்னையைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும். இயற்கை இறப்பரை போன்றே செயற்கை இறப்பரும் உருவாக்கப்பட்டிருப்பது மிக நீண்ட மூலக் கூறுகளினாலேயாகும். இவ்வாறு மூலக்கூறுகள் நீண்டிருப்பது அப்பொருட்களில் இறப்பரின் இயல்புகள் நிலைத்திருப்பதற்கான காரணம் ஒன்றாக உள்ளது. மேலும் செயற்கை இறப்பர் மூலக்கூறுகளில் அடிப்படையான பகுதியும் ஏனைய பகுதிகளும் அமைந்திருப்பது இயற்கை இறப்பரில் அமைந்துள்ளது. போன்றே சிறிய துணிக்கைகளினாலேயாகும். இத் தொழிற் பாட்டுப்பகுதிகளை மூலக்கூறுகளின் அந்தங்களுக்கு மாற்றும் இரசாயனத் தாக்கம் பல்பகுதியாக்கச் செயற்பாடு என அழைக்கப்படும். இயற்கை இறப்பர் (அல்லது 1,4 சில் பொலி ஐசோபிரின்) உற்பத்தியில் இச்செயற்பாடு (பல்பகுதியாக்கம்) நிகழ்வது உயிர் இரசாயன தாவரம் பட்டையினுள் ஆகும்.

சில செயற்கை இறப்பர் வகைகள்

- 1). நெற்றையில் இறப்பர்
- 2). பொலிக்லோ ரோஜின் இறப்பர்
- 3). சிலிகோன் இறப்பர்
- 4). பியூடைல் இறப்பர்

1926 வருடம் எனும் முன்னைய காலத்தில் பரடே எனும் விஞ்ஞானி இறப்பரின் இரசாயன நிலைமையை பகுப்பாய்வு செய்து அதை 5 காபன் (C₅) மற்றும் 8 ஐதரசன் (H-8) அனுக்களையடைய கட்டமைப்பைக் கொண்ட ஐதரோ காபன் என முடிவுசெய்து அதற்கு ஐசோபிரின் எனும் இரசாயனச் சூத்திரத்தை அறிமுகப்படுத்தினர்.

இறப்பர் பாலில் ஏன் உலர் இறப்பரின் அளவு அளவிடப்படுகின்றது?

- ↗ இறப்பர் பால் வெட்டுபவர்களின் ஊழியத்தை வழங்குவதற்கு.
- ↗ பாலுக்கு இரசாயனம் பொருள் சேர்ப்பதற்கு.

இறப்பர் பாலில் அடங்கியுள்ள உலர் இறப்பரின் அளவை (Dry rubber content) அளவிடுவது எவ்வாறு ?

- ↗ ஜதாக்கப்பட்ட இறப்பர் பாலை உரு 4.13இல் காட்டப் பட்டுள்ள வாறு உருளை ஒன்றில் ஊற்று தல்
- ↗ உருளையினுள் மெட்ரோலக் கின் வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்
- ↗ மெட்ரோலக் கின் உபகரணத்தை மிதப்பதற்கு விடுதல்
- ↗ பின்னர் பால் வெட்டுபவரின் மூலம் கொண்டு வரப்பட்ட பாலின் அளவை லீற்றறில் அளந்து காட்டுக்.
- ↗ பெற்றுக்கொண்ட வாசிப்பை இலங்கை இறப்பர் ஆய்வு நிறுவனத்தின் பெறுமானத் துடன் ஓப்பிட்டு உலர் இறப்பரின் பெறுமானத் தைக் கண் டு கொள்ளலாம்.
- ↗ இறப்பர் பாலில் உலர் நிறையைத் தீர்மானிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சுருக்கமான வழிமுறை “மெட்ரோலக்” முறையாகும்.



4.13



4.14
மெட்ரோலக்
உபகரணம்

மெட்ரோலக் ஸீற்றர் அளவு	50	75	100	125	150
1	0.25	0.25	0.30	0.35	0.40
2	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
3	0.60	0.75	0.90	1.20	1.20

மெந்தினோலக் உபகரணம் எவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுகின்றது

- * முதலில் இறப்பர் வலை ஒன்றினால் வழித்தல்
- * இறப்பர் பாலின் ஒரு பகுதிக்கு அதற்கு சமமான இரண்டு பகுதி நீர் விட்டு ஜதாக்குதல்
- * நன்கு கலக்குதல்

இறப்பர் பாலின் கட்டமைப்பு

இறப்பர் மரத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளும் பாலில் 30 % க்கும் 40 % இற்கு இடைப்பட்டாவு உலர் இறப்பர் அடங்கியிருக்கும். இதற்கு மேலதிகமாக காபோவைத்ரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, கனியப்புக்கள் போன்ற இறப்பர் அல்லாத பொருட்கள் அடங்கியுள்ளன. இறப்பரில் பிரதான பகுதியாக உள்ளது நீராகும். பால் வெட்டும் போது சூழவுள்ள வளியிலுள்ள நுண்ணங்கிகள் பாலினுள் படிவதால் அங்குள்ள சீனியிடன் தாக்கம் புரியும் மேலும் அவை பாலில் தங்கும் காலத்திற்கு அமைய இறப்பரில் அடங்கியுள்ள சீனி, புரதம், என்பவற்றை அசிற்றிக் அமிலமாக மாற்றும்.

பொதுவாக பால் உறையச் செய்வதற்கு அமிலம் பயன்படுத்தப்பட்டிரும் மேற்குறிப்பிடப்பட்ட பற்றீரியாவின் தொழிற்பாடு காரணமாக தாமாக பால் உறையும் இதற்கு பால் திரட்சியடைதல் (Per Coagulation) என்றழைக்கப்படும். அவ்வாறே இறப்பர் பால் மரத்திலிருந்து வெளியே வரும்போது அதன் pH பெறுமானம் 6.8 அளவாகும். எனினும் மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பற்றீரியாத் தொழிற்பாடு காரணமாக pH பெறுமானம் 4.5 ஜவிட குறைவடைந்தால் பால் திரட்சியடைதல் அல்லது உறைதல் நிகழும். இறப்பர் உறையும் சந்தர்ப்பத்திற்கு சம்பள்ளி (Iso Electrical point) என்று குறிப்பிடப்படும்.

இறப்பர் பால் திரட்சியடைதலைத் தடுத்துக் கொள்வதற்கான தேவை

மரத்திலிருந்து பெறப்படும் இறப்பர் பாலை அவ்வாறே தொழிற்சாலைக்குக் கொண்டு செல்வதற்கே மேற்குறிப்பிடப்பட்ட தேவை ஏற்படுகின்றது.

இறப்பர் திரட்சியடைவதை எவ்வாறு தடுக்கலாம் ?

pH பெறுமானத்தை 4.5 ஜி விடக் குறையாமல் அப்பெறுமானத்திலேயே பேணிக்கொள்ளல்

பற்றிரியாவின் தொழிற்பாட்டைத் தடுத்தல்

திரட்சி நிரோதிகள் (anticoagulants) என்பது யாது ?

இறப்பர் பால் திரட்சியடைவதைத் தடுத்துக்கொள்வதற்காக சேர்க்கப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள்.

திரட்சி நிரோதிகள்

- | | |
|---------------------|---|
| ↗ அமோனியாக் கரைசல் | } pH பெறுமானத்தை 4.5 ஜி விட உயர் பெறுமானத்தில் வைத்துக்கொள்ளும் |
| ↗ சோடியம் சல்பைட்டு | |
| ↗ சோடியம் காபனேற்று | |
- போமல்டிகைட்டு பற்றிரியாக்களை அழிக்கும் பதார்த்தமாக தொழிற்படும்

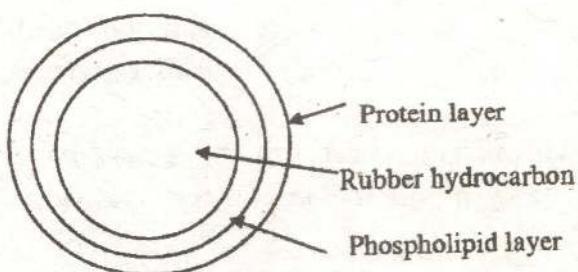
திரட்சி நிரோதிகள் சேர்க்கப்படும் சந்தர்ப்பம்

- * பாலை சேகரிப்பதற்காக வைக்கப்பட்டுள்ள தென்னஞ்சிரட்டைகளினுள்
- * பால் சேகரிக்கும் பயன்படும் வாளிகளினுள்
- * பாலை எடுத்துச் செல்லப் பயன்படுத்தப்படும் கொள்கலன்களில் இடப்படுதல்.

திரட்சி நிரோதிகளை உரிய அளவை விடக் கூடுதலாக ஒன்று சேர்த்தல்

- * திரட்சியடைதலுக்கான தேவை ஏற்படும் போது அதைத் தாமதப் படுத்தும்
- * இறப்பர் பாலை திரட்சியடையச் செய்வதற்கு அதிகளவு அமிலம் இடவேண்டும்.
- * விலை அதிகமாகும்.

இறப்பர் துணிக்கையின் கட்டமைப்பு



உரு 4.15

திண்மத் துணிக்கையாக நீரில் பரம்பியுள்ள இறப்பர் உறையாமல் உறுதியாகக் காணப்படுவது இத்துணிக்கையின் கட்டமைப்பின் காரணமாகவோயாகும்.

கண்ணுக்குத் தெரியாத இறப்பர் துணிக்கைகளை கைவில்லை ஓன்றினால் பார்க்கும்“ போது மிகவும் சிறிய துணிக்கைகளாக காணப்படும்.

இறப்பர் துணிக்கைகள் வட்ட வடிவமாக அல்லது அதற்குச் சமமான வடிவமொன்றைக் கொண்டிருப்பதுடன் அதை மூன்று பகுதிகளாக நோக்கலாம்.

- துணிக்கையின் வெளி மேற்பரப்பு புரதத்தாலானது அது மறை ஏற்றங்களை உடையது.
- பொஸ்போ லிவிட் படலம்
- மத்திய பகுதி இறப்பர் மூலக்கூறுகள் அல்லது திரவங்களை கொண்டதாகும்.

இறப்பர் பாலை பதப்படுத்தல்

இறப்பர் மரத்தினால் பெறப்படும் இறப்பர் பால் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வ தற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டுமாயின் அதை தொழில்நுட்ப மூலப் பொரு ளொன்றாகப் பயன்படுத்தமுடியாது.

நேரடியாக இறப்பர் மரத்திலிருந்து பெறப்படும் பாலைப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தமுடியாது.

அதற்கு காரணம் அதில் அடங்கியுள்ள இறப்பரின் அளவு பெருமளவில் குறைவு என்பதனாலே ஆகும். இறப்பரின் அளவிற்கு செறிவாக்கம் செய்து அது 60 % அளவிற்கு இறப்பர் அடங்கியுள்ள நிலைமைக்குக் கொண்டு வருதல் வேண்டும். பொதுவாக இறப்பர் பாலிலுள்ள நீரை வெளியேற்றுவதன் மூலமே 60 % இறப்பருள்ள பாலாக மாற்றப்படுகின்றது. இறப்பர் பதனிடும் பல வழிமுறைகள் உள்ளன.

அவையாவன :-

- (a) இரசாயன முறைகளின் மூலம் பாகு நிலையாக மாற்றுதல் (Creaming)
- (b) இயந்திரங்களினால் பாகுநிலைக்கு மாற்றுதல் (மைய நாட்ட விசைகள்/ Centi & /U)

இதற்காக விசேடமாக அமைந்த உபகரணம் ஒன்றுள்ளது.



மைய நாட்ட உபகரணம்

உரு 4.16

இறப்பர் பாலை ஏன் செறிவுட்ட வேண்டும் ?

- கொண்டு செல்லல் மற்றும் திரட்சியடையச் செய்தல் என்பவற்றுக்கான செலவைக் குறைப்பதற்கு
- இறப்பர் பாலினால் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு உயர்செறி வுள்ள இறப்பர் பால் தேவைப்படுகின்றது என்பதால்

அவ்வாறே தோட்ட இறப்பர் பால் செறிவுட்டப்பட்ட இறப்பர் பாலாக்கவும் உலர் இறப்பராகவும் பதப்படுத்தப்படும்.



புகைப்பிடிக்கப்பட்ட இறப்பர்
RSS (Ribbed Smoked Sheets)

உரு .4.17A



கிறேப்பறப்பர்
crepe rubber

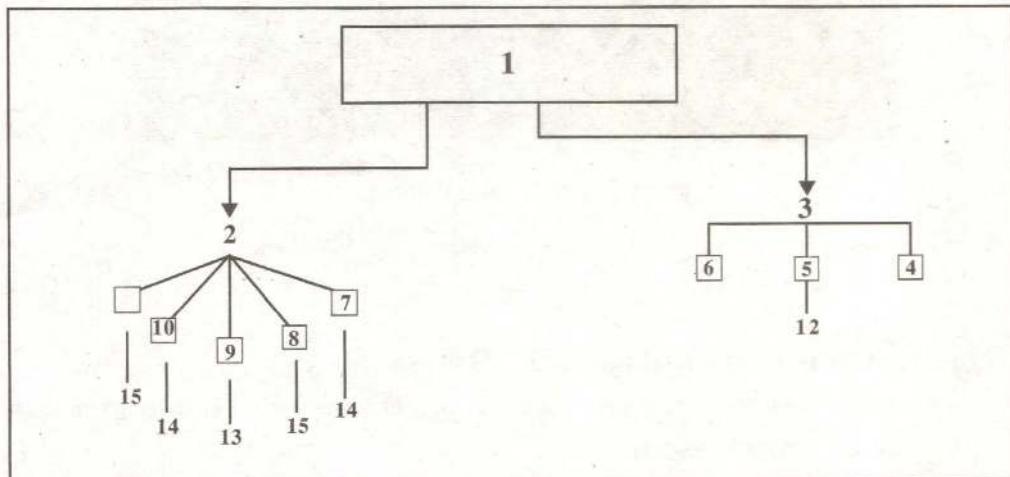
உரு .4.17 B



குற்றி இறப்பர்
Block rubber

உரு .4.17 C

பெரும்பாலான இறப்பர் பொருட் களை உற்பத்தி செய்யும் போது குறைந்தளவில் பயன்படுத்தப்படும். விசேடமாக வலுவானதும் உறுதித் தன்மை மிக்கதுமான தடிப்புக்கூடிய, டயர், டியுப், கால் துடைப்பம், போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்ய கட்டாயமாக இறப்பர் பால் உயர் செறிவை கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.



1. இறப்பர் பால் 2. செறிவான இறப்பர் பால் 3. உலர் இறப்பர்

11. அமிழ்த்துவதன் மூலம் (தொழில் நுட்ப முறை) Dipping

இறப்பர் வளையல் (இறப்பர் பேண்ட்) கையுறை துவிச்சக்கர வண்டியின் வால்டியுப் குப்பி

14. இலாஸ்டிக் நாடா 7. எக்ருசன் Extrition 8. போம் இறப்பர் (Foam)
15. மெத்தை, இஸ்கூடர்சீட்
10. அச்சக்களை பயன்படுத்தி Costing
9. றப்பர் கலந்த தும்பு
14. விளையாட்டுப் பொருட்கள்
அலங்காரப் பொருட்கள் (பூச்சாடி)
6. உலர் இறப்பர் சீட் இறப்பர் 5. கிரேப் இறப்பர் 4. குற்றி இறப்பர்
12. டயர் டியுப்
தூரிகை, கால் துடைப்பம், வாகனங்களின் உதிரிப்பாகங்கள்,
ஹோஸ்பைப் எனும் நீர்க்குழாய்கள்
13. மெத்தை
பூச்சாடி
கால் துடைப்பம்

உலர் இறப்பநுடன் தொடர்பான உற்பத்திகள்



உரு 4.18

இறப்பர் பாலுடன் தொடர்பான முடிவுப் பொருட்கள்

இயற்கை இறப்பரைக் கொண்டு உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும் நாடுகளிடையே இலங்கை விசேட இடத்தைப் பெற்றுள்ளதுடன் அண்மைக்காலம் வரை இறப்பரை பொதி செய்து மூலம் பொருள் ஒன்றாக ஏற்றுமதி செய்வதற்கு குறிப்பிடத்தக்களவு ஆர்வத்தைக் காட்டவில்லை. இதற்கு காரணம் அன்று ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு மாத்திரம் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருந்த இறப்பர் தொழில் நுட்ப விஞ்ஞானம் இலங்கை போன்ற தென்கிழக்காசிய நாடுகளுக்குப் பரவுவது மந்தகதியிலேயே நிகழ்ந்தது எனக் குறிப்பிடலாம்.

எனினும் இன்று மிக வேகமாக முன்னேற்றமடைந்து வருகின்ற நாமும் பாடசாலைப் பருவம் முதல் இறப்பர் தொழிலுட்பம் தொடர்பாக அடிப்படை அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வது காலத்திற்குப் பொருத்தமான தேவை ஒன்றாகும் என்பது தெளிவான விடயமாகும். இன்று இலங்கையில் இறப்பர் பொருட்கள் பெருந்தொகையில் உள்ளாட்டுச் சந்தைகள் மற்றும் ஏற்றுமதி என்பவற்றுக்காக உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றது.

இலங்கையில் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுவது மைய நாட்டம் செய்யப்பட்ட இறப்பர் பாலாகும். அதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன அவையாவன

- உயர்ந்த அளவு அமோனியா,
- குறைந்தளவு அமோனியா என்றவாறு சந்தையில் உள்ளன.

இறப்பர் நிறைக்கு ஏற்ப 0.7 மு அளவில் அமோனியா பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. குறைந்தளவு அமோனியா நிறைக்கு ஏற்ப 29% அளவில் அமோனியா பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் 0.05%அளவில் நீ.எம்.நீ.ஏ / நாகச்சேவை பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறு அமோனியாவினால் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட இறப்பர் பால் பல மாதங்களாயினும் நன்கு மூடி பழுதடையாமல் பேணலாம்.

அமிழ்த்துதல் முறை

இறப்பர் பாலுடன் தொடர்புடைய முடிவுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல் மிகவும் எனிய விதத்தில் அறிமுகம் செய்வதாயின் அமிழ்த்துதல் (Dipping) மூலம் இறப்பர் பாலினாலான உற்பத்திப் பொருட்களைத் தேவையான வடிவத்திலான அச்சு தயாரித்துக் கொண்ட இறப்பர் பால் கலவையினுள் அமிழ்த்தி குறிப்பிடப்பட்ட காலத்திற்குப் பின்னர் மெதுவாக வெளியே எடுப்பதாகும்.

இங்கு அச்சின் வெளி மேற்பரப்பின் மீது உற்பத்திக்குத் தேவையான அளவில் தடிப்புடைய ஒரே விதமான இறப்பர் படலமொன்று படிந்திருக்கும். மேற்பரப்பில் படியும் இறப்பர் படலத்தின் தடிப்பைக் கூட்டுவதற்கு கலவையினுள் அமிழ்த்தும் தடவைகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க வேண்டும்.



உரு 4.19

இறப்பர் பாலுக்கு இரசாயனப் பொருட்கள் சேர்க்கப்படுவது ஏன்?
 காலநிலையின் பாதிப்புக்கள் மற்றும் சூழல் காரணிகள் பலவும் இறப்பரைப் பாதிப்படையச் செய்வதுடன் அதன் மூலம் இறப்பரில் அடங்கியுள்ள இறப்பர் இனத்திற்கே உரிய இயல்புகள் பலவீனமடையும். அதிகம் குளிரான காலநிலையில் மீள் தன்மை குறைவடைந்து கனமான திண்மப் பொருளாக மாறும். வெப்பக் காலங்களில் இறப்பரின் வடிவம் பெரும்பாலும் மாற்றமடைவதால் இறப்பர் பொருட்கள் விகாரமடைவதைக் காணலாம். மேலும் இறப்பர் ஒட்டும் தன்மை அதிகரிப்பதுடன் துர்நாற்றமும் ஏற்படலாம். இவ்வாறான குறைபாடுகளின் காரணமாக நேரடியாக இறப்பர் பாலிலிருந்தோ அல்லது உலர் இறப்பரில் இருந்தோ பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய முடியாது. எனவே இறப்பருக்கு உரிய சிறப்பியல்புகளைப் பாதுகாத்து நீண்ட காலம் பயன்படுத்தக்கூடிய நல்ல நிலையிலுள்ள பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்காக விஞ்ஞானிகளின் மூலம் பல்வேறு பரிசோதனைகள் நடாத்தப்பட்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களின் பட்டியலைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு செய்து பார்த்தல்கள் மேற்கொள் ளப்பட்டன. அதன் பெறுபேறாக ஹெக்கோன் எனும் ஆங்கில இரசாயனவியலாளர் இறப்பருடன் கந்தகத்தைச் சேர்த்து உயர் வெப்பநிலைக்கு உள்ளாக்குவதனால் இறப்பரின் பண்புகளை மேலும் முன்னேற்ற முடியும் எனக் காட்டினர்.

எனினும் அவருக்கு இச்செயன்முறையை அனுகூலமான விதத்தில் பரவலடையச் செய்வதற்குரிய ஆற்றல் இருக்கவில்லை. அதற்கு அடிப்படைக் காரணமாக அமைந்தது. இறப்பர் உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றும்போது அது ஒட்சியேற்றமடைந்து கறுப்பு நிறமான ஒட்டுப்பசையாக மாறியதேயாகும். வல்கனைசுப்படுத்தல் என்பது இறப்பர் தொழில் நுட்பத்தில் மிகவும் முக்கிய விடயமொன்றாகும். எனினும் 1989 ஆம் ஆண்டில் அமெரிக்கரான சால்ஸ் குட்டியர் இறப்பரை, கந்தகம் மற்றும் ஈய ஒட்சைட்டுடன் குடாக்குவதனால் மேற்குறிப்பிட்பட்ட செயன்முறை குறைந்த வெப்ப நிலையிலும் குறைந்த கால இடைவெளிக்குள்ளும் மேற்கொள்ள முடியும் எனக் கண்டறிந்தார். எனவே, சால்ஸ் குட்டியர், இறப்பர், வல்கனைசுப்படுத்துதலைக் கண்டுபிடித்தவர் என்பது வரலாற்று நிகழ்வாகும்.

$$\frac{\text{இறப்பர்} + \text{கந்தகம்}}{\text{ஊக்கி}} = \frac{\text{வேகப்படுத்தி}}{\text{(உயர் வெப்பநிலையில்)}} = \frac{\text{வல்கனைசுப் படுத்தம்பட்ட இறப்பர்}}{\text{}}$$

இறப்பர் பாலுக்கு ஒன்று சேர்க்கப்படுகின்ற இரசாயனம் பொருள்யாது ?

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. பிரதான மூலப்பொருள் | 2. உறுதிப்படுத்திகள் |
| 3. வலகனைசாக்கி | 4. வேகப்படுத்திகள் |
| 5. ஊக்கிகள் | 6. ஒட்சியேற்ற நிரோதிகள் |
| 7. நிரப்புப்பொருட்கள் | 8. நிறங்கள் / வர்ணங்கள் |

1. பிரதான மூலப்பொருட்கள்

- * இயற்கை இறப்பர்
- * செயற்கை இறப்பர்

2. உறுதிப்படுத்தல் (Stabilizery)

- * இறப்பர் பால் திரட்சியடைவதைக் தடுக்கும் உதாரணமாக :- பொற்றாசியம் ஜதரோக்ஷைட்டு KOH

3. வல்கனைசுப்படுத்திகள் (Vulcanizing agents)

பிரதான வல்கனைசுப்படுத்தியாக கந்தகம் எனும் “சல்பர்” பயன்படுத்தப்படும்.

4. வேகப்படுத்திகள் (Accelerators)(Activators)

இறப்பருக்கும் கந்தகத்திகும் இடையேயான தாக்கம் ஒப்பிட்டளவில் மெதுவாக நிகழ்வதால் அச்செயற்பாட்டை வேகமாகவும் குறைந்த காலத்திற்குள்ளும்

தாழ்வெப்பநிலையிலும் மேற்கொள்வதற்கு இவ்வேகப்படுத்திகள் பயன் படுத்தப்படும். உதாரணமாக :- ZDC , TMTD

5. ஊக்கிகள் (Activators)

இறப்பரை வல்கனைச்சப்படுத்தும் போது அதன் தாக்க வேகத்தை மேலும் அதிகரிக்கச் செய்யும் உதாரணமாக :- ZnO (நாக ஒட்சைட்டு)

6. ஓட்சியேற்ற நிரோதிகள் / ஓஸோனேற்றல் நிரோதிகள் (antioxidant / anti Osonates)

இறப்பர் மீது வெப்பம், சூரிய ஒளி என்பன படும்போது ஏற்படுகின்ற சேதத் தைத் தடுத்துக்கொள்வதற்காக இவ் இரசாயனப் பொருள் பயன்படுத்தப்படும். இதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களின் ஆயுட்காலத்தை (life Time) அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

7. நிரப்புப் பொருள்கள் (Fillers)

இறப்பர் சங்கிலியினிடையே நிரப்பி யொன்றாகவும் பொருளுக்கு அதிகளவு சக்தியை வழங்குவதற்காகவும் நிரப்பு பொருட்களைப் பயன்படுத்தலாம். அவ்வாறே பொருளின் விலையைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கும் முடிகின்றது.

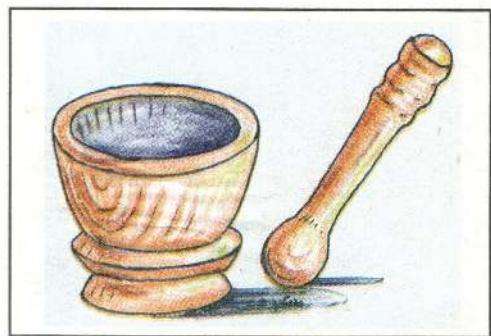
இறப்பர் பாலுக்கு இரசாயனப் பொருட்களை கலக்கும் விதம்

இறப்பர் பாலுக்கு இரசாயனப் பொருட்களை சேர்க்கும் போது அது ஒரே வித மாகவும் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்ததாகவும் பரப்புதல் வேண்டும்.

சாதாரண நீரில் கரையும் பொருட்கள் - நீர்க் கரைசலொன்றாகவும் கனமானதும், தூள் நீரில் கரையாததும் - களியாகஅல்லது “கூழ்” ஒன்றாக எண்ணெய் போன்ற பொருட்கள்:- (இமல்சனாக) அமிழ்த்துதல் மூலமும் சேர்த்தல் வேண்டும்.

களி ஒன்றை அல்லது “கூழ் ” ஒன்றை தயாரித்துக் கொள்வோம்.

இதற்கான விஞ்ஞான முறையில் அமைந்த “மோட்டார் பிரிஸ்லோ” எனும் உபகரணத்தைப் பயன்படுத்த முடியும். எனினும் பெரிய அளவில் தேவைப்படு மாயின் கோல அரைத்தல் இயந்திரம் போன்ற விசேட உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த முடியும்.



மோட்டார் பிரிஸ்லோ
உரு 4.20

50 % கந்தகக் கூழ்

நிறைக்கு ஏற்பப்பங்குகள்

கந்தகம்

50

" ஸில் பரசின் ஏஜன்டு "

02

(நன்கு கரைவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்)

நீர்

48

மென்மையானதாகும் வரை அரைத்துக்கொள்ளவும் கோல் அரைத்தல் இயந்திர வேகம் மணிக்கு 48 அரைத்தல்கள்

50% நாக ஓக்ஷைட்டு

நிறைக்கு ஏற்பப் பங்குகள்

நாக ஓக்ஷைட்டு

50

ஸில்பர்சின் ஏஜன்டு

01

நீர்

49

மென்மையானதாகும் வரை அரைத்துக்கொள்ளவும் கோல் அரைத்தல் இயந்திரத்தின் வேகம் மணிக்கு 24 அரைத்தல்களாகும்.

50 % வேகப்படுத்தி - (ZDC)BoH நிறைக்கு ஏற்பப் பங்குகள் BoH-

வேகப்படுத்தி

50

ஸில்பர்சின் ஏஜன்டு

01

நீர்

49

மென்மையானதாக ஆகும் வரை அரைத்தக் கொள்ளுங்கள் கோல் அரைத்தல் இயந்திரத்தை மணிக்கு 24 அரைத்தல்கள் எனும் வேகத்தில்.

இறப்பர் பால் கூட்டுச் சேர்வை தயாரித்துக் கொள்வோம்

பல்வேறு பொருட்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப ஓவ்வொரு வகை இரசாயனப் பொருட் களை கூட்டிக் குறைத்து பட்டியலுக்கு ஏற்ப தயாரித்துக்கொள்ளும் கலவையையே இறப்பர் பால் கூட்டுச்சேர்வை எனக் குறிப்பிடப்படும்.

இறப்பர் பாலைக் கொண்டு எரிய முடிவுப்பொருட்களைத் தயாரிப்போம்

முடிவுப்பொருள் :- துவிச்சக்கர வண்டி வால்வுக்குழாய்

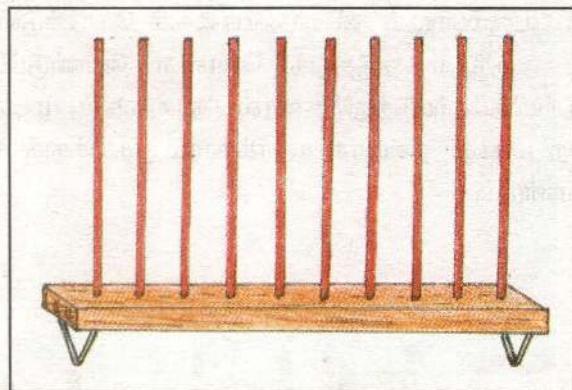
பயன்படுத்திய தொழில் நுட்ப முறை :- அமிழ்த்துதல்

இதற்குத் தேவையான இறப்பர் பால் கூட்டுச்சேர்வையைத் தயாரித்துக் கொள்வோம்.

பட்டியல்	நிறைக்கு ஏற்ப பங்குகள்
60 % இறப்பர் பால்	167
10 % பொற்றாசியம் ஜுதரோக்ஷெட்டு	2.0
50 % கந்தகக் கூழ்	2.0
50 % ZDC (வேகப்படுத்தி)	2.0
50 % ZnO (ஊக்கி)	1.0

தேவையான அச்சு BoH

மரத்தாலான தாங்கி ஒன்றில் பொருத்திக் கொண்ட 8" அளவு உயரமான சைக்கில் சிற்கூர் (ஸ்போக்கம்பிகள்) 4 (சைக்கில் வால்வுக் குழாய்களாக)



உரு 4.21

அமிழ்த்துவதற்குத் தேவையான உபகரணம்:- 1 அடி அளவு உயரமும் 6" (அங்.) அளவு அகலமும் உடைய பிளாஸ்டிக் பாத்திரங்கள் 02 தேவையான இரசாயனப்பொருட்கள்:- டெல்க் அல்லது சிறிதளவு முகப்புவட்டர் 10% போமிக்குமிலம் அல்லது கல்சியம் குளோரைட்டுத் திரவம் இதற்கு திரட்சியாக்கும் திரவம் எனவும் அழைக்கப்படும்.

தயாரிக்கும் முறை:- கழுவித் துடைத்து உலர்த்தப்பட்ட அச்சை திரட்சிய டையச் செய்யும் திரவத்தில் அமிழுச்செய்தல். பின்னர் இறப்பர் பால் கூட்டுச் சேர்வையில் அமிழ்த்துதல் (தழிப்பான படலம் தேவையாகும் போது அமிழ்த்தி எடுக்கும் தடவைகளைக் கூட்டுதல் வேண்டும்) டெல்க் அல்லது பவுடர் விசிறுதல் (பூசுதல், ஒன்றுடன் ஒன்றி ஒட்டுதலைத் தடுப்பதற்கு) மெல்லிய இறப்பர் குழாயை மெதுவாகக் கழற்றி சுடு நீரில் 100 மீல் 60 நிமிடங்கள் அளவு நேரத்திற்கு வைக்கவும் (வல்கணக்குப்படுத்தல்)

உலர்த்திப் பெற்றுக்கொண்ட இறப்பர் குழாயை தேவையான அளவில் வெட்டிக்கொள்ளவும்

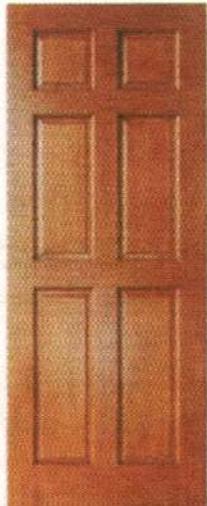
பாதுகாப்பாக இருத்தலும் கவனம் செலுத்துதலும்

பாடசாலையில் அல்லது யாதுமொரு இடத்திலாயினும் இரசாயனப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் போது கவனத்துடன் கையாளுதல் வேண்டும்.

அதற்காகப் பின்பற்றப்பட்ட வேண்டிய முற்பாதுகாப்பு நுட்ப முறைகள், தேவைய்கீழ் கருவிகள் என்பவற்றில் கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். தேவையான கவசங்களை அணிதல் வேண்டும். (முகக் கவசம், கையுறை, கண்காப்பு கவசம்) இறப்பர் பால் பெரும்பாலும் அமோனியாவைக் கொண்டுள்ளமையினால் அதைச் சுவாசிப்பதில் இருந்தும் தடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். (அமோனியா ஆவி உடலுக்கு தீங்கை ஏற்படுத்துவதனால் வேலைகள் முடிவடைந்தும் கை, கால் என்பனவற்றை மிகவும் நன்றாக சவர்க்காரம் தேய்த்துக் கழுவிச் சுத்தம் செய்து கொள்ள வேண்டும்.



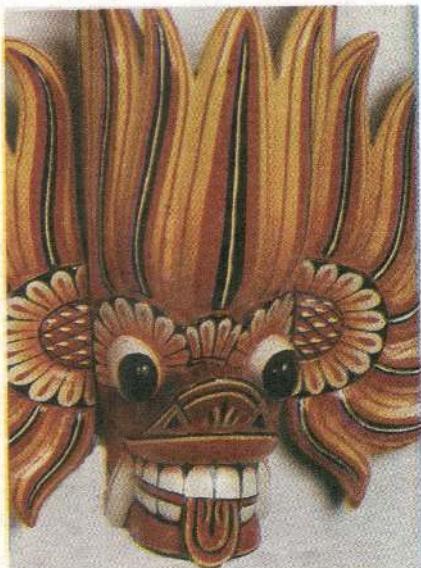
உரு 4.22



5.1 முடிப்பு அல்லது நிறைவாக்கல் செயற்பாடு (Finishing)

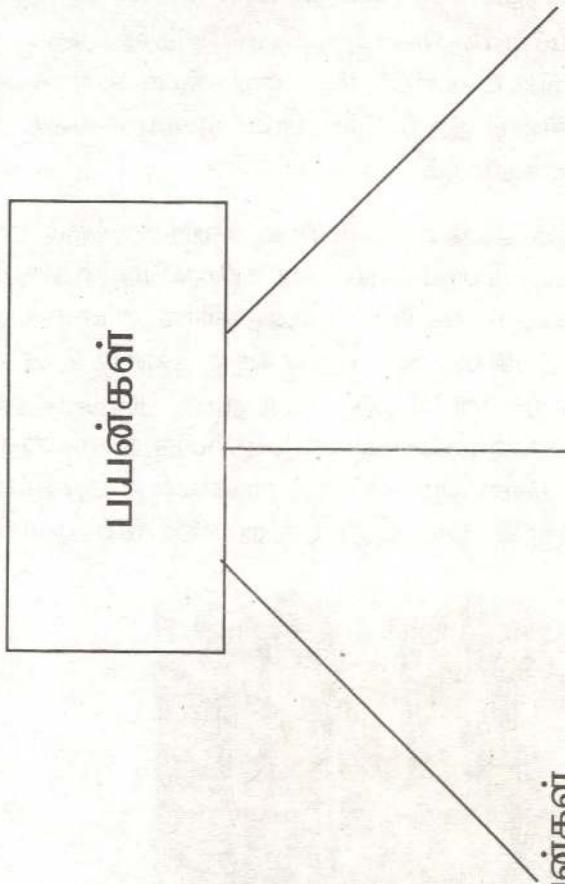
தயாரிக்கப்பட்ட எந்தவொரு பொருளிலோ, தளபாடங்களிலோ, நிர்மாணிக்கப்பட்ட கட்டிட அமைப்பின் பகுதிகளிலோ வெளிதோற்றத்திற்குப் பார்க்கக்கூடிய வாறு அவற்றின் மேற்பரப்புக்களின் மீது நேர்த்தியாகவும், கவர்ச்சியாகவும், அழகாகவும் மேற்கொள்ளும் இறுதிச்செயற்பாடே முடிப்பு அல்லது நிறைவாக்கல் செயற்பாடு என அழைக்கப்படும்.

இச்செயற்பாட்டின் மூலம் அப்பொருளின் பால் கவர்ந்திமுக்கும் தன்மை ஏற்படுவதுடன் அதற்கான உயர் பெறுமதியும் கிடைக்கிறது. மேலும் இயற்கையாகவும், செயற்கையாகவும், அக, புறச்சுழல் காரணிகளால் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்பில் இருந்து முடிந்தவரை அப்பொருளை பாதுகாக்கும் தன்மை இந்த நிறைவாக்கற் செயற்பாட்டிற்கு உள்ளது. எனவே ஒரு பொருளுக்கு நீடித்துழைக்கும் தன்மை யையும், அழகு, மற்றும் பெறுமதியைக் கொடுக்கும் இந் நிறைவாக்கற் செயற்பாடு தொழில் நுட்பச் செயல்நிலை ஒழுங்கில் ஒரு முக்கியமான அம்சமாகக் கருதப்படுவதால் இவ்வத்தியாயத்தில் இது பற்றிச் சற்று விரிவாகப் பார்ப்போம்.



உரு 5.1

முடிபு அல்லது நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டின் பயன்கள்



பயன்பாட்டுப் பயன்கள்

1. நிஷ்டத்துறையைத்தல்
 2. குழந்தாரணிகளிலிருந்து காத்தல்
 3. புச்சித் தாக்கத்திலிருந்து காத்தல்
 4. பங்கக்குத் தாக்கத்திலிருந்து காத்தல்
 5. தீவிபத்திலிருந்து காத்தல்
 6. இரசாயனத் தாக்கத்திலிருந்து காத்தல்
1. எளிதாகச் சுத்திகரிக்கும் தன்மை
 2. தூரச் யடத்தலை தடுத்தல்
 3. பங்கச் வளர்ச்சியைத் தடுத்தல்
 4. மேற்பரபு ஒப்பான தன்மை
 5. நீர் வெறுப்புத் தன்மை
- அழகியல் பயன்கள்
1. நேர்த்தி
 2. எடுப்பான தோற்றும்
 3. கண்கவர் நிறங்கள்
 4. மனத்திற்கு இதமளித்தல்
 5. உடல் சார்ந்த செளக்கியம்

பயன்பாட்டுப்பயன்கள்

1. நீடித்துழைத்தல் : ஒரு பொருளின் பயன்படுகாலம் பயன்பாட்டு அம்சம் என்பன அப்பொருளின் உருவாக்க மூலப்பொருட்களின் தரத்திலும், முடிவுச்செயற்பாட்டிலும் (நிறைவாக்கல் செயற்பாடு) தங்கியுள்ளது. தரமான வினைத்திறனுடன் மேற்கொள்ளும் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டின் மூலம் அப்பொருளின் நீடித்துழைக்கும் திறனைக் கூட்டலாம்.
2. குழந்தைகளிலிருந்து காத்தல்: இயற்கையாகவும், செயற்கையாகவும் புறச் குழல்களில் இருந்து ஏற்படும் தாக்கத்தை இந்நிறைவாக்கல் செயற்பாடு காக்கிறது. பொருளுக்குச் சேதம் ஏற்படாவண்ணம் இது தடுக்கிறது.
3. பூச்சி மற்றும் பங்கசு தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாத்தல்: கறையான், வண்டு, குல்லான் அந்து போன்ற பூச்சிகளிலிருந்தும் பூஞ்சனம், பங்கசு வகைகளின் தாக்கத்துக்கு ஈடு கொடுக்கக்கூடியவாறும் நிறைவாக்கல் செயற்பாடு அமைவதால் இப்பாதிப்பில் இருந்து பொருளைக் காக்கின்றது.
4. தீவினால் ஏற்படும் சேதத்திலிருந்து பாதுகாத்தல்: எளிதில் தீபற்ற முடியாதவாறு நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டை மேற்கொள்வதன் மூலம் தீவினால் ஏற்படும் சேதத்திலிருந்து பொருளைக் காக்கலாம்.
5. இரசாயனத்தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாத்தல்: நிறைவாக்கல் செயற்பாடு மேற்கொள்ளும் மூலப் பொருளும் பயன்படுத்தும் கூறுகளும் இரசாயன மாற்றம் அடையாதவைகளாகப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இரசாயனத் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாக்கலாம்.

அழகியற் பயன்கள்

1. நேர்த்தி:
- முடிப்பை அல்லது நிறைவாக்கலை நேர்த்தியாகச் செய்து முடிப்பதன் மூலம் அழகியல் உணர்வைக் கூட்டலாம்.
2. எருப்பான தோற்றம்:
- மூலப்பொருள் தரம் குறைந்ததாக இருப்பினும் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டை செம்மையாகச் செய்து எடுப்பான தோற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

3. கணிகவர் நிறங்கள்:

நிறங்கள் அழகை உந்தித்தருவது பொருத்தமான நிற கலவைகளை, நிறமுட்டிகளை பொருட்களுக்கு பூசுவதன் மூலம் கவர்ச்சியான வெளிப்பாட்டை உண்டு பண்ணலாம்.

4. மனதிற்கு இதமளித்தல்:

அழகாகவும், கவர்ச்சியாகவும், நேர்த்தியாகவும், புதுமையாகவும் அமைக்கப்படும் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டின் மூலம் மனதிற்கு இதமளிக்கலாம்.

5. உடற் சௌகரியம்:

குறித்த பொருளின் மீது மேற்கொள்ளப்படும் நிறைவாக்கல் செயற்பாடு வசதியான அமைப்பை கொண்டமைவதால் நில உடல் சார்ந்த சௌகரியம் ஏற்படும்.

பராமரிப்பு பயன்கள்

எளிதாகச் சுத்திகரிக்கத்தக்க தன்மை

1. தூசிபிடிக்காமை:

மேற்பரப்பு ஒப்பமானதான கரடுமூரடு அற்றதாக நிறைவாக்கலை மேற்கொள்வதன் மூலம் தூசு படிதலைத் தவிர்க்க அல்லது இலகுவாகச் சுத்திகரிக்க முடியும்.

2. பங்கச் வளர்வாமை :

சுரப்பதன் அற்றதாக நீர் தேங்கி நிற்காதவாறு வளித்தொடர்பு ஏற்பட இடமளிப்பதன் மூலம் நிறைவாக்கல் முறைகளை மேற்கொள்வதன் மூலம் பங்கச் வளர்ச்சியை தடுக்கலாம்.

3. மேற்பரப்பு ஒப்பமான தன்மை :

மேற்பரப்பு ஒப்பமான தன்மை கொண்டு நிறைவாக்கல் அமையுமானால் இலகுவாகச் சுத்தம் செய்யவும், பராமரிக்கவும் முடியும்.

4. நீர் வெறுப்புத்தன்மை:

சுரம் புகாத்தன்மை கொண்ட மூலப்பொருட்களைக் கொண்டு நிறைவாக்கல் செய்வதன் மூலம் மேற்பரப்பை உலர் தன்மை கொண்டதாக பேண முடியும். அத்துடன் இலகுவாக சுத்தம் செய்யவும் பராமரிக்கவும் செய்யலாம்.

முடிப்பு முறைகள் அல்லது நிறைவாக்கல் முறைகள்

அரிமரம் சார்ந்த முடிப்பு முறைகள்

அரிமரத்தால் தயாரிக்கப்படும் தளபாடங்கள், மற்றும் பொருட்கள் என்பன உள்ளேயும் வெளியேயும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதாவது வீடு, அலுவலகம் என்பவற்றுக்கு உள்ளேயும் ஏனைய திறந்த வெளிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே வெயில், மழை, குளிர், காற்று என்பனவற்றிற்கு ஈடு கொடுக்கக் கூடியவாறு மரப் பொருளுக்கான முடிப்பு முறை அமைய வேண்டும். பயன்பாட்டுத் தேவையின் தன்மையைக் கொண்டு பின்வரும் முறைகளில் ஒன்றினால் மரப் பொருட்களுக்கான முடிப்பு (நிறைவாக்கல்) முறையைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

அரிமரத்திற்கான முடிப்பு முறைகள்

1. வர்ணம் அல்லது தீந்தை பூசுதல் (Painting)
2. மினுக்குதல் (Polishing)
3. அடரிடல் அல்லது பலகைப்படை ஓட்டல் (Laminating)
4. அரக்குமை பூசுதல் (Laquering)



இடம் 5.2

வர்ணம் பூசுதல் அல்லது தீந்தை பூசுதல் (Painting)

அரிமரத்தால் தயாரிக்கப்பட்ட தளபாடங்கள் பொருட்கள் என்பவற்றிற்கு நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் ஒன்றாக வர்ணம் பூசுதல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. அக, புறக்காரணிகளின் தாக்கங்களிலிருந்து பாதுகாக்கவும், அழகான தோற்றத்தைக் கொடுக்கவும் இந்த வர்ணம் பூசுதல் நிறைவாக்கல் முறையாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இதற்கு (Enamal Paint) எனாமல் வகை, எண்ணெய் இன (Oil Paint) வர்ணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இது ஈரம்புகாத் தன்மை கொண்டதால் நீரினால் கழுவிச் சுத்தம் செய்யக்கூடியதாகவும் உள்ளது.

மரத்தின் இயற்கைத் தன்மை அழகு, அலை அமைப்புக்கள் என்பன இந்த வர்ணம் பூசு வதால் மறைந்து போகும் எனவே அழகான இயற்கை நிற அலை அமைப்புக்கள் கொண்ட உயர்வர்க்க மரங்களுக்கு இவ்வகை வர்ணம் பூசுவது உசிதமல்ல.

வர்ணம் பூசும் உபகரணங்கள்

வர்ணம் பூசப்படும் கொருட்களின் அமைப்புகளிற்கேற்ப பின்வரு வனவற்றில் ஒன்றைப்பயன்படுத்தி வர்ணத்தை பூசலாம்

1. தூரிகை மூலம்
2. உருளை மூலம்
3. விசிறல் முறை



உரு 5.3

(Solvent) எணாமல், (Enamal Paint) வர்ணம் கரைக்கும் திரவங்கள்

தின்னர், டர்பன்டைன், ஸ்பிரிட் போன்ற திரவங்கள், எணாமல் வகை வர்ணங்களை (Enamal Paint) இலகுவாக ஜூதாக்கிக் கொள்ளவும். பூசும் தூரிகை உபகரணங்களை சுத்தப்படுத்திக் கொள்ளவும் பயன்படுகின்றன.

மினுக்குதல் (Polishing)

மரத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட தளபாடங்கள் மற்றும் பொருட்களுக்கு மேற்கொள்ளும் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் மினுக்கல் (Polishing) முக்கிய அம்சமாக கருதப்படுகின்றது. மினுக்கல் மூலம் மரத்தின் இயற்கையான தோற்றும், நிறம், நாரமைப்பு அழகு என்பவற்றை அவ்வாறே வெளிக்காட்ட முடியும்.இதனால்

இயற்கையான அலை நார் அமைப்புத் தோற்றும் கொண்ட உயர் இன மரங்களுக்கு மினுக்கல் வகை நிறைவாக்கல் மிகப் பொருத்தமாகும். அதே நேரம் தரத்தில் குறைந்த மரவகைகளுக்கும் உயர் வர்க்க மரத்தின் நிறத்தை ஒத்த சாயம் கலந்த மினுக்கலையும் மேற்கொள்ளலாம்.

அப்ரிடல் அல்லது பலகை இணைப்பு (laminating)

இது நேர்த்தியாக்கப்பட்ட பல மரக்கீலங்கள் பலவற்றை சமாந்தரமாக ஒன்றோடொன்று இணைந்திருக்கக் கூடிய வகையில் ஓட்டிக் கொள்வதன் மூலம் இவ்வகையான பலகைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு பயன்படும் பலகையின் தடிப்பு ($3/8"$) 10mm ஆக இருக்கும். சாதாரணமாக மூன்று படைகள் அல்லது ஐந்து படைகளைக் கொண்டு, முன் கூட்டியே சீர்செய்யப்பட்ட நேர்த்தியான பலகைகளைக் கொண்டே இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வடுக்குகள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஓட்டியின் இப்பலகைத் தொகுதி ஓட்டுப்பலகைத் தன்மையை ஒத்திருக்கும்.

தயாரிக்கப்பட்ட பலகையின் இருபக்கங்களிலும் மென்மையான இரு தகடுகள் ஓட்டப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் சிராய் அமைப்பு மரப்பலகைகளுக்கு குறுக்கு மறுக்காக இருக்கும் படி தயாரிக்கப்படுகின்றன. தோல் போன்ற மெல்லிய தகட்டை ஓட்டிய பின் மீண்டும் மென்தகட்டின் சிராய் அமைப்புக்கு குறுக்கு மறுக்காக இருக்கும் படி இரு பக்கங்களிலும் ஓட்ட வேண்டும். கவர்ச்சியான வெரச்சிராயமைப்புக்கொண்ட மரத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட தோல் போன்ற மெல்லிய தகட்டை இதற்குப் பயன்படுத்துவர். இப்பலகைத் தயாரிப்பில் செயற்கை வச்சிர் வகைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வீட்டுத் தளபாடங்கள், மற்றும், தளப்பதிப்பு வேலைகள் என்பவற்றிற்கு இவ்வகையான பலகை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அரக்கு மை பூசதல் (Laquering)

இது 1920 இல் இருந்து தளபாட நிறைவாக்கல் (முடிப்பு) வேலைகளுக்கு பரவலாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

விரைவாக உலர்வது இதன் சிறப்பம்சங்களில் ஒன்றாகும். 15 நிமிடம் தொக்கம் 30 நிமிடத்திற்குள் இது உலர்ந்து விடும். இதனால் விரைவாக இந்த மையைப் பூசி முடிக்கலாம். இதன் மூலம் கவர்ச்சியான தோற்றுத்தையும் பெறலாம்.

இவ்வகை அரக்குமை பூசி உலர்ந்த பின் கடும்தன்மை கொண்டதாக அமைவதுடன் சுரண்டுதல், கீற்றிப்படுதல், வெப்பம், நீர் என்பவற்றில் இருந்து பொருளைக் காக்கின்றது.

விசிறி இயந்திரத்தின் மூலம் தான் இவ்வரக்குமை பூசப்படுகின்றது. சிலவேளை தூரிகை மூலம் பூசப்படுவதும் இடம்பெறுகின்றது. எனினும் மிகவிரைவாக உலரும் தன்மை கொண்டதால் மிக விரைவாக தூரிகையைக் கையாள வேண்டும் அத்துடன் இதற்கு தின்னர் கரைப்பானின் பாவனையும் அதிகம் தேவைப்படலாம்.

உலோகம் சார்ந்தவை

உலோகத்திலான பொருட்களுக்கு நீண்டகால பாவனைக்காகவும், அழகிற்காகவும் பல்வேறு நிறைவாக்கல் முறைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

அவையாவன

1. துருக்காப்பிடல் (Anticorrosive)
2. பூச்சிடல் (Painting)
3. மின் மூலாமிடல் (Electro plating)
4. ஓட்சியேற்றல் (Oxydizing)
5. கல்வனைசுப்படுத்தல் (Galvanizing)
6. மணலூரதை (Sand Blasting)
7. பொறிமுறை அழகூட்டல் (Mechanicaling) என்பனவாகும்.

இவற்றைப் பிரயோக்கிக்கும்போது, பொருளின் தன்மை, நிறைவாக்களின் பயன்பாடு, எவ்வாறு பிரயோகிப்பது என்பவற்றுடன், செய்பவரின் திறன், செலவு போன்ற விடயங்களைக் கவனத்தில் கொண்டு பொருத்தமான பூர்த்தியாக்கல் முறையைத் தெரிவு செய்தல் வேண்டும்.

1. துருக்காப்பிடல் (Anticorrosive)

பொதுவாக பெரசு உலோகங்கள் வளிமண்டலத்தில் திறந்த படி காணப் படின் ஓட்சியேற்றமடைந்து துருப்பிடிப்பதால் விரைவில் இத்துப் போகின்றன. சரவிப்பான உவர் காற்றும் இச் செயற்பாட்டை தூரிதப்படுத்தும், இதனைத் தடுப்பதற்கு இலகுவான ஒரு முறை துருக்காப்பு பூச்சுமையை (Anticorrosive) பிரயோகிப்பதாகும். இது தற்காலத்தில் பல நிறங்களில் கடைகளில் விற்பனை செய்யப்படுகின்றது. இதனை பூசுவதற்கு முன்பு உலோகத்தை நன்றாக குருந்தக் கற் கடாதாசியினால் சுத்தப்படுத்திக் கொள்ளல் அவசியம். உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு அமைய துருக்காப்புப் பூச்சை தினர்/ தேர்ப்பன்தைலம் போன்ற கரைப்பானைச் சேர்த்து உரியவாறு கலவை செய்து தூரிகை மூலமாகவோ விசிறுதல் மூலமாகவோ பிரயோகித்துக் கொள்ளலாம்.

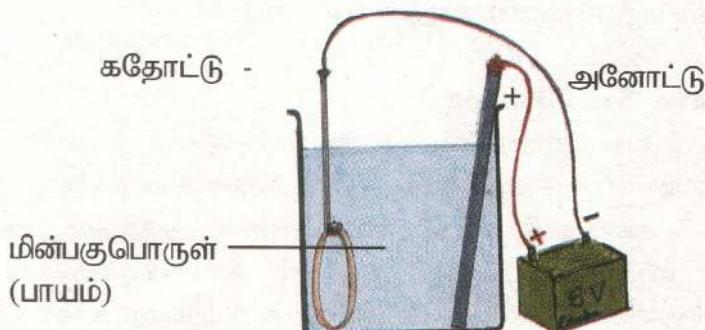
2. பூச்சிடல் (Painting)

அடிப்படைப் பூச்சாக பெரும்பாலும் துருக்காப்புப் பூச்சு பிரயோகிக்கப் பட்டதன் பின்பு பொருத்தமான நிறமுடைய பூச்சைத் தெரிவிசெய்து பூசுதல் வேண்டும். பிரதானமாக இவற்றுள் இருவகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை எனாமல் (Enamel), லக்கர் (Lacquer) என்பனவாகும். மேலும் எனாமல் பூச்சில் இருவகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை எனாமல் பிரகாசம் (Anamal Gloss) எனாமல் மங்கல் (Amal mat) என்பவையாகும். இவற்றைப் பிரயோகிக்கும் போதும் தினர்/ தேர்ப்பன்தைலத்துடன் உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு இனங்க நன்றாக கலவை செய்து பிரயோகிக்க வேண்டும். இங்கு அமிழ்த்துதல் (Dipping), தூரிகையாற் பூசுதல் (Brushing), விசிறுதல் (spraying) என மூன்று முறைகள் வழக்கில் உள்ளன.

3. மின் முலாமிடல் (Electro plating)

மின் முலாமிடல் என்பது குறித்த ஒரு உலோகப் பாவனைப்பொருள் மீது மின்பகுப்பின் மூலம் தேவையான பிறிதோரு உலோகத்தை நுட்பமான மெல்லிய கவசமாக படிய வைப்பதாகும். இதற்கு முலாமிடப்படவேண்டிய உலோகப் பொருள் கதோட்டு (-) முனையிலும் மூலாம் பூச்சுக்கு பயன்படும் உலோகத்துண்டு / தகடு அனோட்டு (+) முனையிலும் மின் பகுபொருள் பாயத்தினால் அமிழ்ந்த நிலையில் தொங்க விடப்பட்டு அவற்றினாடு மின் பாய்ச்சப்படும். இதன் போது அனோட்டு முனையில் தொங்கும் தகடு / உலோகத்துண்டிலிருந்து உலோக அணுக்கள் மின்பகுபொருளுடாக கதோட்டு முனையில் தொங்கும் உலோகப் பொருளில் மெல்லிய கவசமாகப் படியும்.

செம்பு, நிக்கல், ரின் குரோமியம், ஸிங்க் / துத்தநாகம், பித்தளை, தங்கம், வெள்ளி போன்ற உலோகங்கள் முலாமிடலுக்குப் பயன்படும்.



உரு 5.4

4. ஓட்சியேற்றல் (OXYDIZING)

உயர் வெப்பநிலையில் உலோக மேற்பரப்பில் ஓட்சிசனைச் செலுத்துவதன் மூலம் குறித்த உலோகம் ஓட்சிசன் வாய்வுடன் தாக்கமடைந்து உருவாகும் படை அவ்வுலோகத்தைப் பாதுகாக்கும் கவசமாகத் தொழிற்படும் செயற்பாடே ஓட்சியேற்றல் என்பதன் பெறுபேறாகும். இது செம்பு, பித்தளை, வெண்கல உலோகங்களுக்குப் பொருத்தமானதாகும்.

உ+ம் : விசேடமான கதவு மற்றும் பலகணிப் பிணையல்கள், திராங்குள் வளையங்கள் கொளுக்கிகள் மற்றும் பொருள்கள் இவ்வாறு ஓட்சியேற்றலின் மூலமான நிறைவைப் பெற்று உபயோகத்தில் உள்ளன. ஓட்சியேற்றும் உப்பு (Oxidising salts) குறித்த செம்பு உலோக மேற்பரப்பகளில் கடும் கபில நிறத் திலிருந்து ஓட்சியேற்றமடைந்த செம்பு நிறைவைக் கொண்ட மெல்லிய செம்புக் கந்தக (Copper Sulphide) படையொன்றை உருவாக்கும். பெரசுலோகங்கள் இயற்கையாகவே வளியிலுள்ள ஓட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து இரும்பொக்கைட் படை (துரு) உருவாக்கிச் சேதமடைவதால் ஓட்சியேற்றல் முறை இவற்றுக்குப் பயனளிப்பதில்லை.

5. கல்வனைசுப்படுத்தல் (Galvanizing)

இரும்புலோக மேற்பரப்புகளில் துருப்பிடிப்பதை தவிர்ப்பதற்காக அவற்றிற்கு துத்த நாகப் பூச்சிடும் செயற்பாடே கல்வனைசுப்படுத்தல் என்பதாகும். இங்கு துத்தநாகப்படையானது இரும்பு உலோகத்தைப் பாதுகாக்கின்றது. இது பாது வாக அமிழ்த்தும் முறையில் தயார் செய்யப்படுகின்றது.

உ+ம்: முட்கம்பிகள், வாளி, ஆணிகள், கூரைத்தகடு போன்றன. விசேட தேவைகளுக்கான மின் மூலாமிடல் முறை மூலம் துத்தநாகம் பூசப்படும் (Electro Galvanizing) முறையும் வழக்கில் உள்ளது.

6. மணலுதை Sand Blasting

குறித்த உலக மேற்பரப்பின் மீது இயந்திரத்தின் மூலம் மிக்கவேகமாக மணல் விசிறி அடிக்கப்பட்டு அம் மேற்பரப்பில் மணல் துளிக்கைகள் வேகமாக வெட்டுவதனால் அவ் உலோக மேற்பரப்பிலுள்ள துருக்கள், அழுக்குகள் போன்றவை முற்றாக நீக்கப்பட்டு சுத்தமானதும் பளபளப்பானதுமான மேற்பரப் பொன்றை பெற்றுக்கொள்ளும் ஒரு செயற்பாடாக இம்முறை காணப்படுகின்றது.

7. பொறி முறை அழகூட்டல் Mechanicaling

பொதுவாக உலோக மேற்பரப்புக்களில் பொருத்தமான முனை கொண்ட

உளிகளை சுத்தியலால் தட்டுவதன் மூலம் அழகான அலங்கார வடிவங்கள் அல்லது உருவமைப்புக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல். பாரம்பரிய வழக்கமொன்றாக வும் வேலைகளைப் பூர்த்தியாக்கல் முறைகளில் ஒன்றாகவும் காணப்படுகின்றது.

உ + ம: பித்தளை, அலுமினியம், செம்பு, வெள்ளி, தங்கம் போன்றவற்றில் இம்முறை மூலம் அழகூட்டப்படுகின்றது.

சுவரும் தரையும்

சுவர் மற்றும் தரை என்பவற்றுக்கான முடிப்பு முறைகளாக (நிறைவாக்கல் செயற்பாடாக) பின்வருவன மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

1 சாந்து பூசுதல்

i. கரட்டுச் சாந்து

ii. ஓப்பச் சாந்து

2 ஓடு பதித்தல் (Tiling)

3 பூச்சுப் பூசுதல் (Painting)

4 சுவர்க்கடதாசி (Wall paper)

5 ரேராசோ (Terroso)

6 மொசைக் தரை (Mosaic)

1. சாந்து பூசுதல்

சுவர் தரை என்பவற்றுக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் முக்கிய ஒன்றாக சாந்து பூசுதல் மேற் கொள்ளப்படுகின்றது. இது சுவர், தரை, என்பவற்றைப் புறக்காரணிகளில் இருந்து பாதுகாக்கவும் வெளித்தோற்ற அழகைக் கொடுக்கவும் கூடியதாக உள்ளது. இவை பயன்படுத்தேவை, மேற்கொள்ளும் இடம் என்பவற்றைப் பொறுத்துப் பின்வருவனவற்றில் ஒரு முறையில் செய்யலாம்.

i. கரட்டுச் சாந்து

ii. ஓப்பச்சாந்து.

i கரட்டுச்சாந்து முடிப்பு (Rough Finising)

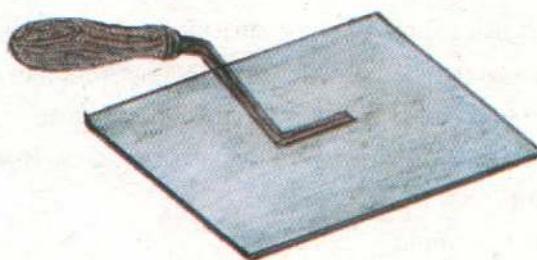
தரைக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் கரட்டுச் சாந்து பயன்படுத்துவது ஒரு முறையாகும். இது தளத்தின் பயன்படுத்தேவையைப் பொறுத்து மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. அதாவது தற்காலிக கொட்டகை, பண்ணைகள், வாகனத்திற்பிடங்கள் களஞ்சிய அறைகள் மற்றும் வேலைத்தளங்கள் என்பவற்றில் இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இது 1:3 என்ற விகிதத்தில் அமைக்கப்பட்ட கலவையால் மணியாகக்கட்டை மூலம் ஒப்பமாக்கல் செய்யப்படுகின்றது.

வேலைத்தளங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் பாரமான பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படும், அமுக்க அதிர்வுக் கொடுக்கும் வேலைகள் மேற்கொள்ளும் இடங்களுக்கான கரட்டுச் சாந்து முடிப்பு வேலை செய்ய முன்பு 1:3:6 என்ற விகிதத்தில் திணிவுக் கொங்கிரிட் (அடிப்படைக் கொங்கிரிட்) இடல் வேண்டும். ஏனைய இடங்களுக்குச் சாதாரண செங்கல் பரவுகை மேற்கொள்ளலாம்.

ii ஒப்பச்சாந்து (smooth finishing)

தரைகளுக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையாக ஒப்பச்சாந்து அமைப்பு முறை உள்ளது. சகல கட்டிடங்களுக்கும் சாதாரணமாக இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு 1:2 கலவை விகிதத்தில் தள அமைப்பை மேற்கொண்டால் தனிச் சீமெந்து கொழுப்புப்படை ஒப்பமாக்கல் செய்யத் தேவை இல்லை. குறித்த கலவையைக் கொண்டே ஒப்பமாக்கலை மேற்கொள்ளலாம். ஆனால் 1:3 கலவை விகிதத்தில் கலந்து எடுக்கப்பட்ட கலவையினால் தளநிறைவாக்கல் செய்யும் போது தளத்திற்கு கலவையை மட்டமாகப்பரவி பின் அதற்கு மேல் சீமெந்துக் கொழுப்புப் படையை ஊற்றி ஒப்பமாக்கல் மேற்கொள்ள வேண்டும். இச்செயற்பாடுகளுக்கு அமுத்தமாக்கும் மேசன் கரண்டியே பயன்படுத்தப்படும். நன்கு மினுக்கமும், ஒப்பத்தன்மையும் ஏற்படுமாறு மேசன் கரண்டியையே லாவகமாகக் கையாள வேண்டும். இதன்போது மேசன் கரண்டி கீறல்கள் ஏற்படாதவாறு அமுத்தமாக்க வேண்டும்.



உடா 5.5

2. ஒடு பதித்தல் (Tilling)

இன்று கட்டப்படும் கட்டிடங்களில் அதிகமானவற்றிற்கு நிறைவாக்கல் செயற்பாடாக ஒடு பதித்தல் பெருமளவில் இடம் பெற்று வருகின்றது. பார்வைக்கு கவர்ச்சியும், அழுகும், சீராக, ஒப்பந்த தன்மையும் கொண்ட இவைகள் பராமரிப்பு, சுத்திகரிப்பு போன்றவற்றிற்கும் இலகுவாக இருப்பதனால் இதன் பயன்பாடு அதிகமாகவுள்ளது.

தரை ஒடுகள் பதிக்க முன் 1:3:6 என்ற விகிதத்தில் அமைக்கப்பட்ட திணிவுக் கொங்கிரீற்றினால் அடிநிலக் கொங்கிரீற்று இடப்பட்டு பின்னர் அதற்கு மேல் 1:3 என்ற விகிதத்தில் அமைக்கப்பட்ட சீமெந்து சாந்தினால் 20 mm தடிப்பிற்குக் கரட்டுச் சாந்திட்டு தரையை தயார் படுத்தவேண்டும். பின்வரும் ஒரு முறையில் தரை ஒடுகளைப் பதிக்கலாம்.



உரு 5.6



உரு 5.7

- 1 சீமெந்துக் கூழை தரையின் மேல் பரவி அதன் மேல் தரை ஒடுகளைப் பதித்தல்
- 2 தரை ஒட்டின் புறப்பக்கத்தில் சீமெந்துக் கூழைத்தடவி தரையில் பதித்தல்

இவ்வாறு பதிக்கும் போது தரை ஒப்பமாகவும், இடைவெளிகள் சமனாகவும் சமாந்தரமாகவும் இருக்கத்தக்கவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். குளியல் அறைக்கான தரைப்பதிப்புச் செய்யும் போது தரை ஒடுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி



உரு 5.8

குறைவாக இருக்க வேண்டும். ஏனைய இடங்களும் அதிகாலைய இடைவெளி 6 mm இருக்கலாம்.

3. பூசப்படுதல்/வரணம் பூசதல் (Painting)

கட்டிட அமைப்பு பகுதிகளின் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் வர்ணம் பூசதல் ஒரு முக்கிய அம்சமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. கட்டிடங்களின் உள்ளக மேற் பரப்புகளுக்கும் வெளிபக்க மேற்பரப்புகளுக்கும் ஏனைய பாகங்களுக்கும் வர்ணம் பூசதல் இடம்பெறுகின்றன.

இது கட்டிடத்தின் மேற்பரப்புக்களை மழை, வெயில், ஈரப்பதன் கலந்த காற்று, கடற்காற்றுக்கு மற்றும் காலநிலை மாற்றங்களின் தாக்கத்திலிருந்தும் பாதுகாக்கின்றது. மேலும் கட்டிடத்தின் வெளித்தோற்றத்தை எடுப்பாகக் காட்டு வதன் மூலம் அழகியல் உணர்வைக் கூட்டுகின்றது. கட்டிடத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் அக் கட்டிடத்தின் பாவணத் தன்மை, அமைவிடம், பயன்படுத்துவோர் என்பவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு பல நிறங்களில் வர்ணம் பூசப்படுகின்றது. இதனால் இக்கட்டிடத்தை தூரத்தில் நின்று பார்க்கும்போது கவர்ச்சியான தோற்றுப் பாடைக் கொடுப்பதுடன் உள்ளே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள வர்ணங்களினால் அங்கு வருபவர்களின் மனதில் இதமான உணர்வை உண்டுபண்ணும் தன்மை இந்த வெள்ளப்பூச்சுக்கு உண்டு. இந்த வரணங்களைப் பூசுவதன் மூலம் கட்டிடத்தை இலகுவாக சுத்தம் செய்யவும் பராமரிக்கவும் முடிகிறது. வர்ணம் அல்லது தீந்தை என்பவற்றின் தன்மை, உள்ளடக்கம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பொதுவாக இருவகையில் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

- i நீர்ச்சார்பு வர்ணம் (Water Base Paint)
- i எண்ணெய்ச் சார்பு வர்ணம் (Oil Base Paint)

i நீர்ச்சார்பு வர்ணம் (Water Base Paint)

இது நீருடன் கலக்கக் கூடியது இதை ஜதாக்குவதற்கு நீரே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தூரிகைப் பிரயோகத்திற்கு இலகுவாக இருப்பதனுடன் விரைவாக உலரும் தன்மையும் சுவர்கள், கூரை உட்பக்க அடைப்புகள் (Ceilings) என்பவற்றிற்கு இவ்வகை வர்ணம் பூசப்படுகின்றது. பயன்படுத்தும் தூரிகைகளை நீரினால் சுத்தம் செய்ய முடிவதால் இதைப்பயன்படுத்துவது இலகுவாகும்.

ii எண்ணெய்ச்சார்பு வர்ணம் (Oil Base Paint)

இவ்வகை வர்ணம் எண்ணெய்தன்மை கொண்டதாக இருக்கும் இவற்றைக் கலக்குவதற்கும் கரைப்பதற்கும் ரின்னர், ரேப்பன்றைன் போன்ற கலக்கும் திரவங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இவை தூரிகைப் பிரயோகத்திற்கு சற்றுக்கடிமாக இருப்பதுடன் உலர்வதற்கும் அதிக நேரம் தேவைப்படும். பூசப்படும் சுவரில்

ஒரு றப்பர் படையாகவே பற்றிப்பிடிக்கும். இவ்விருவகையான வர்ணங்களைப் பூசுவதற்கு தூரிகை, உருளை, விசிறி என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உருளைகள் பெரிய பரப்புக்களை விரைவாக பூசுக்கூடியன இருந்தும் விளிம்புகள் மூலக்கள், என்பன தூரிகையால் நேர்த்தியாகச் செய்யலாம். பாரிய வர்த்தகக் கட்டிடத் தொகுதிகள் தொழிற்சாலைகள், தொடர் மாடிகள் என்பவற்றிற்கு விசிறி மூலம் பெரும்பாலான பகுதிகள் பூசப்பட்டு உருளையாலும், தூரிகையாலும் நிறைவாக்கல் செய்யப்படுகின்றன.



உரு 5.9

4. கவர்க் கடதாசி (Wall Paper)

வீடுகளுக்கும், உல்லாச விடுதிகள் வர்த்தக நிறுவனங்கள் என்பவற்றில் இது பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. வெளிநாடுகளில் இது அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது கவர் முழுக்க மறைத்து ஓட்டக் கூடிய ஒரு கடதாசியாகும். இதில் இருவகைகள் உண்டு.

1. நீரினால் சேதமாகக்கூடியவை
2. நீரினால் கழுவி சுத்தம் செய்யக்கூடியவை

அதிகமானோர் இரண்டாவது வகை கவர்க்கடதாசியையே கூடுதலாகப் பயன்படுத்துவர் நீர் படாத இடங்களில் முதலாவது வகை கவர்க்கடதாசியை பயன்படுத்துவர்.

இவை பல்வேறு நிறங்களில் பல்வேறு வடிவங்களில் பல்வேறு சித்திரக் காட்சிகள், இயற்கைக் காட்சிகளில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இதனால் பாலைவனப்பிரதேசத்தில் அமைக்கப்படும் கட்டிடத்தின் உட்பக்கச் கவர்களில் அருவி பாய்ந்து ஓடுவது, மரச்சோலைகள், நந்தவனம் போன்ற காட்சிகள் கொண்ட கவர்க்காட்சிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இதமான ரம்மியமான உணர்வைப் பெறக்கூடியதாக உள்ளது.

இக்கடதாசிகள் கரட்டுச்சாந்து கொண்டு பூசப்பட்ட கவரில் உயர் தரப்பசை மூலம் ஒட்டப்படுகின்றது. ஒட்டும் போது ஒப்பமாக காற்றிடைவெளி இன்றி நுனுக்கமாக ஒட்டவேண்டும். ஒட்டப்பட்ட கடதாசிகளின் விளிம்புகள் தெரியாதவாறு நுட்பமாக ஒட்டவேண்டும்.

5. டெராசோ (Terraso)

சீமெந்து மற்றும் மாபிள் மணிகளின் கலவையினாலே டெராசோ தரை உருவாக்கப்படுகின்றது. அதாவது ஒரு பங்கு நிறமுள்ள சீமெந்தும் 2 1/2 பங்கு நிறமுள்ள மாபிள் மணிகளும் நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு டெராசோ கலவை உருவாக்கப்படுகின்றது. இது தரை ஒடு (floor Tile) பதிப்பதற்கு தரை தயார் பண்ணப்படுவது போல் 1:3:6 விகிதத்தில் திணிவுக்கொங்கிறீர்றை தரையில் மட்டமாக பரவி ஒப்பமாக்கி துப்பரவு செய்யப்பட்டு நன்றாக கழுவ வேண்டும் அதன் பின்பு 1:3 சீமெந்து கலவையால் 20 mm தடிப்புக்கு கரட்டுச்சாந்திடப்பட வேண்டும். இதற்கு மேல் சீமெந்துக்கூட்டு பரவப்பட்டு அதன் மேல் டெராசோ கலவை பரவப்படுகின்றது. இதே வேளை 900mm x 900mm அளவுக்கு மேற்டாத வாறு சதுரங்களாக 1/16" தடிப்புள்ள பித்தளை, செம்பு, அலுமினியம் கண்ணாடி ஆகியவற்றில் ஒன்றானால் பிரிப்புச் செய்யப்பட்டு பதிக்கவேண்டும். இவை மூலையோட்டமின்றி ஒழுங்காக நிலைப்படுத்தல் வேண்டும். இப்பிரிக்கீலங்கள் டெராசோ மேல் மட்டத்திற்கு சமமாகவும் நேர்த்தியாகவும் இருக்க வேண்டும்.

அடுத்து குழுத்து எடுக்கப்பட்ட டெராசோக் கலவையை பிரிக்கீலங்களுடையில் கொட்டி ஒப்பமாக்கி டெராசோப் படை உருளையால் இறுக்கம் செய்யப்படு கின்றது. பின்பு மூன்று அல்லது நான்கு நாட்களின் பின் பொறிமுறை மூலம் அர்ராவப்பட்டு ஒப்பமாக்கப்படுகின்றது. பிரகாசம், ஒளி தெறிக்குமளவிற்கு இது மேற்கொள்ளப்படும். முடிந்தளவு கூடுதலான மாபிள் மணிகள் தெரியக் கூடியவாறு இத்தளம் அமைக்கப்படல் வேண்டும்.

விரும்பிய வர்ணங்களில் சீமெந்தையும் விரும்பிய வர்ணங்களில் மாபிள் மணிகளையும் கலந்து கொள்ளலாம். பாரிய மண்டபங்கள், வணக்கஸ் தலங்கள், வீடுகள், வைத்தியசாலைகள் என்பவற்றிற்கு இது சிறந்தது.

6. மொசைக் (Mosaic)

இவ்வகையான தளங்கள் வித்தியாசமான தடிப்புக்களைக் கொண்ட அல்லது தள ஒடுகள் (மாபிள்) என்பனவற்றால் செய்யப்படுகின்றன. இவை பல்வேறு வடிவங்களிலும் பலவர்ணங்கலும் இருக்கின்றன.

தளம் 1:3:6 விகிதத்தில் அடி நில திணிவுக் கொங்கிறீர்று இடப்பட்டு அதன் மேல் 6cm தடிப்பிற்கு கரட்டுச்சாந்து பரவப்படுகின்றது. பின்னர் 3mm தடிப்புக்கு சீமெந்து மாபிள் தூரும் மற்று இரசாயனப் பொருளும் கலக்கப்பட்டு பரவப்படுகின்றன.

இதற்கு மேல் மொசாக் ஓடுகள் விரும்பிய வடிவங்களில் பதிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இது மினுக்கப்பட்டு பளபளப்பான மேற்பரப்பைக் கொடுக்கிறது.

5.2 அரிமர மேற்பரப்புக்களைத் தயார்ப்படுத்தல்

மரவேலைச் செயற்பாட்டில் தயாரிக்கப்படும். பொருட்களின் மேற் பரப்புக்களை தயார்ப்படுத்தல் நிறைவாக்கல் (Finishing) செயற்பாட்டிற்கு ஏதுவான ஒரு விடயமாகும்.

அரிம மேற்பரப்பைத் தயார்ப்படுத்தல் பின்வரும் முன்று படிமுறைகள் மூலம் மேற் கொள்ளப்படுகின்றன.

1. நிரப்புதல்
2. அழுத்தமாக்கல்
3. சுத்திகரித்தல்

1. நிரப்புதல்

தயாரிக்கப்பட்ட மரப்பொருளின் மேற்பரப்புகளில் உள்ள துவாரங்கள், வெடிப்புக்கள், ஆணித்துளை என்பனவற்றை இனங்கண்டு மெழுகு (Wood Putty) மர நிரப்பி, பரிசுச்சாந்து போன்ற நிரப்பிகள் ஒன்றால் நன்றாக நிரப்புதல் வேண்டும். இச்செயற்பாடே நிரப்புதல் செயற்பாடாக கருதப்படுகின்றது. இந்நிரப்பு வேலைக்கு சொன்டு அகலமான திருகாணி செலுத்தி அல்லது சிறிய கத்தி என்பன பயன்படுத்தலாம்.

2. அழுத்தமாக்குதல்

தயாரிக்கப்பட்ட மரப்பொருளின் நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் முதலில் அமைவது அழுத்தமாக்கல் செயற்பாடாகும். குறித்த மரப்பொருளின் மேற் பரப்பில் காணப்படும் மேல் நோக்கிய மரச்சிராய்வுகள், மரத்துணிக்கைகள் கருமூரடான மரக்கணுக்கள் மற்றும் படிந்திருக்கும் பசைகள் போன்றவற்றை நேர்த்தியாக நீக்கி ஒப்பமான மேற்பரப்பை உருவாக்குவதே அழுத்தமாக்கல் எனப்படும். இந்தச் செயற்பாட்டை செய்வதற்குக் கட்டைச் சீவுளி, மூளைரம், வழி தகடு, அரத்தாள் என்பன தேவைக்கேற்ப பயன்படுத்தப்படும். இவற்றில் அரத்தாளே இறுதி நேர்த்தியாக்கலை மேற்கொள்ளப்பட்டுகின்றது. அழுத்த மாக்கும் போது புதிதாகக் காணப்படும் துவாரங்கள் மீண்டும் மரநிரப்பியால் நிரப்பப்பட்டுத் திரும்பவும் அழுத்தமாக்கல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. அரத்தாள் களின் இலக்கங்களின் அடிப்படையில் அவற்றின் மென்மையான முரடான தன்மை கள் வேறுபட்டிருப்பதையும் அவற்றிற்கேற்ப அவை உபயோகப்படும் சந்தர்ப்பங்களையும் அட்டவணையிற் காணலாம்.

நேர்த்தியாக்கல் கடதாசீயின் தன்மை	நேர்த்தியாக்கல் கடதாசீயின் தன்மை	பிரித்தானிய கிறிட் இலக்கம்	பயன்படுத்தும் சந்தாப்பங்கள்
கரடுமுரடான	60 80 100	M -2 F - 2 1 1/2	வழிதகட்டின் பின் முதல் முறையாக நேர்த்தியாக்கலுக்கு
மென்மையான	120 150 180 220	1 F 0	நேர்த்தியாக்கப்பட்ட மேற்றளத்தை மேலும் நேர்த்தியாக்கல்
மிகவும் மென்மையான	240 280 320 360 400	1 F 0	சீலர் பூசியின் நேர்த்தியாக்க அல்லது மினுக்கப்பட்ட மேற்றளத்தை மேலும் நேர்த்தியாக்குவதற்குப் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

3. சுத்திகரித்தல்

நிரப்புதல், அழுத்தமாக்கல் செயற்பாட்டின் பின்னர் குறித்த மரப்பொருளின் மேல் படிந்துள்ள தூக்கள், துகள்கள் என்பவற்றை சுத்தம் செய்தல் வேண்டும். இச்செயற்பாட்டிற்கு மிருதுவான துணிகள், தூரிகை என்பன பயன் படுத்தப்படும்.

முடிப்பு அல்லது நிறைவாக்கல் உத்திகளைப் பிரயோகித்தல்

பொருத்தமான உத்திகளையும் விணைத்திறன்களையும், தொழில் நுட்பங்களையும் பிரயோகிப்பதன் மூலமே ஆக்கபூர்வமான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டை நிறைவேற்றலாம். இந்த வகையில் பின்வரும் செயற்பாட்டு உத்திகளைக் கவனிப்போம்.

- கீழ்ப்பூச்சுப்பூசுதல் (Under Coat)
- முடிப்பு பூச்சு பூசுதல் (Finishing Coat)
- மினுக்குதல் (Polishing)

1. கழுப்பூச்சுப் பூசுதல் (Under Coat)

மரப்பொருட்களுக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் பூச்சுப் பூசுதல் ஓர் வர்ணம் பூசுதல் (Painting) ஒரு முறையாகக் கொள்ளப்படுவதை ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம். வர்ணம் பூசுவதற்குத் தயார்படுத்தப்பட்ட பொருளின் மீது முதலில் முதற்பூசு (Aluminiam sealer) அலுமினியம் சிலர் கொண்டு பூசப்படுதல் வேண்டும். இதன் மூலம் மரத்தில் காணப்படும் நுண்ணிய துளைகள் மறைந்து மேற்றாம் நன்கு அழுத்தமாகிக் கொள்வதுடன் மரத்திற்கு மேலதிக வர்ணம் உறுஞ்சுவதும் தடுக்கப்படுகின்றது. இச்செயலால் பூசப்படும் வர்ணம் மீதப்படுவதுடன் மரத்திற்கு ஈரவிப்பு ஏற்படுவதையும் தடுக்கவும் முடிகின்றது.

2. முடிப்புப் பூச்சை பூசுதல்

முதற் பூசு பூசப்பட்டு மரப்பொருளின் மேற்பரப்புக்கள் மீது காணப்படும் நுண்ணுளைகளை நிரப்பி அழுத்தமாக்கி மீண்டும் வர்ணம் பூசப்படும். இது மரத்தின் தன்மையை பொறுத்து ஒரு தடவை அல்லது இரு தடவைகள் பூசப்படும். இறுதியாக முடிப்புப் பூசு பூசப்படும். இப்பூச்சே அப்பொருளுக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாடாக அமைவதால் இது மிகவும் நேர்த்தியாக மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். பொருள் பளபளப்பாகவும், வர்ணம் வழிந்த தடங்கள், துணிக்கைக்குத் தடங்கள் என்பன இல்லாதவாறு நுட்பமாக வர்ணம் பூசப்படல் வேண்டும். ஒவ்வொரு பூசக்கக்கள் பூசிய பின்பு அது உலர்ந்த பின்பே அடுத்த பூச்சுப் பூசப்பட வேண்டும்.

3. மினுக்குதல் (polishing)

மரத்தளபாடங்கள், மற்றும் பொருட்களுக்கான நிறைவாக்கல் செயற்பாட்டில் மினுக்குதல் ஒரு முக்கிய அம்சமாக கருதப்படுகின்றது. மரத்தின் இயற்கைச் சீராய் அமைப்பு பளிச்சென்று கவர்ச்சியாகத் தோற்றும் பெறுவதால் மினுக்கல் அழகியல் உணர்வைக் காட்டும் நிறைவாக்கல் செயற்பாடாகக் கருதப்படுகின்றது.

மினுக்கலுக்குத் தயார் பண்ணப்பட்ட பொருளின் மீது முதலில் சிலர் திரவத்தைப் பூச வேண்டும். இது மரத்துண்டின் நுண்ணிய துளைகளை அடைக்க உதவுவதுடன் மேலதிக மினுக்கல் திரவம் உறுஞ்சுவதையும் தடுக்கின்றது. பின்னர் உரிய அரத்தாள் கொண்டு மீண்டும் தேய்த்து அழுத்தமாக்கிச் சுத்தம் செய்த பின் அடுத்த தடவைகளைப் பூசலாம். முதலில் பூசியது உலர்ந்த பின்பே அடுத்தப்பூசு இடம்பெறல் வேண்டும். மினுக்கலுக்கு வாணிச அல்லது பிரஞ்சு மினுக்கி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதை பிரயோகிப்பதற்கு தூரிகை, நூல் இழைகள், அறுந்து போகாத பழைய துணித் துண்டுகளால் அமைக்கப்பட்ட பொட்டணி என்பன பயன்படுத்தலாம்.



உரு 5.10

உலோகப் பொருட்களுக்கு பூச்சிநும் முறைகள்

உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட பொருட்களை பூர்த்தியாக்கவின் முக்கியத்துவம் பற்றி இதுவரை கற்றுள்ளீர்கள். உலோகப்பொருட்களைப் பூர்த்தியாக்கும் போது பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிடல் முறைகள் பற்றி இங்கு கவனத்தில் கொள்வோம். பூச்சிடுவதற்கு முன்பு பொருத்தமான முறையில் பொருளின் மேற்பரப்பைத் தயார் செய்து கொள்வது முக்கிய பணியாகும். இங்கு கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் சில :-
தேவையற்ற இணைப்புப் பொருட்களை நீக்கி மட்டப்படுத்தல். இதற்கு இயந்திர-சாணக்கல், அரம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

குருந்தக் கற் கடதாசியினால் (Emarry Paper) மேற்பரப்பை அழுத்தமாக்குதல். கறைகளை முற்றாக நீக்குதல் அவசியம்.

இவ்வாறு தயார்செய்து கொள்ளப்பட்ட பொருட்களுக்கு பூச்சுகளை பிரயோகிக்கும் முறைகள் பல :-

1. தூரிகையினால் பூசுதல் (Brushing)
2. விசிறுதல் (Spray) 3. அமிழ்த்துதல் (Dipping)

1. தூரிகையினால் பூசுதல்

உலோகப் பொருட்களுக்கு பூச்சிடுவதற்கு அனேகமாகப் பயன்படுத்தப்படுவது தூரிகையாகும். இதற்கு வேறு சிக்கலான உபகரணங்கள் தேவைப்படாமை சிறந்த அனுசூலமாகும். சந்தையில் தேவையான அளவுகளில் தூரிகைகள் காணப்படுகின்றன. (சிறிய அளவு 1/2 " தொடக்கம் 2 " வரை) 2" அங்குலத்தை விட அகலமான தூரிகைகள் காணப்பட்டாலும் பயன்பாட்டில் அரிதாகும். நார்வகைகள் அடிப்படையில் இருவகை தூரிகைகள் காணப்படுகின்றன.

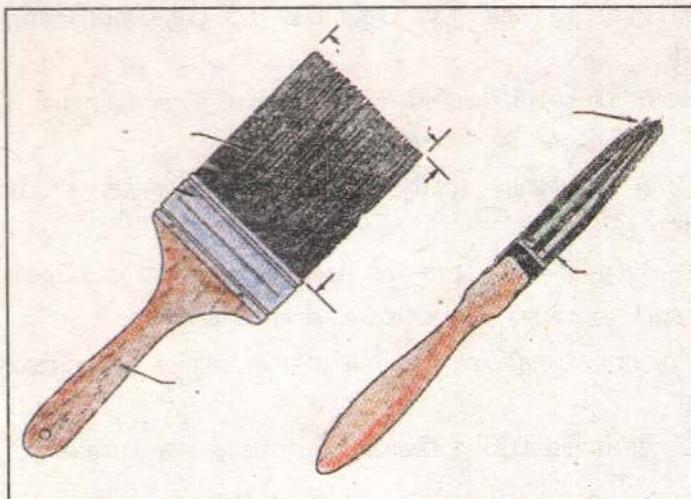
1. இயற்கை நார்த்தூரிகைகள்

2. செயற்கை நார்த்தூரிகைகள்

வடிவங்களின் அடிப்படையிலும் இரு வகைகள் காணப்படுகின்றன.

1. தட்டையான தூரிகை (Flat Brush)

2. நீள்வட்ட அமைப்பு தூரிகை (Oval Brush)



மு. 5.11

தூரிகைகளை தெரிவுச் செய்யும் போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள்.

- தட்டையான மேற்பரப்பில் பூசுவதற்குத் தட்டையான தூரிகைகள் சிறந்தன.
- சமதள மேற்பரப்பு, வளைவான பகுதிகளுக்குப் பூசுவதற்கு நீள்வட்ட அமைப்பு தூரிகை சிறந்தது.
- தூரிகையின் நுனிப்பகுதி நார்கள் மென்மையானதாகவும் அடிப்பகுதி வன்மையாகவும் இருத்தல்.
- வேலைக்கு பொருத்தமான நீள், அகல, வடிவம் கொண்ட தூரிகையைத் தெரிவு செய்தல்.

அடிப்படைப்பூச்சு பூசுதல் (Base Code)

பூச்சுப் பூசுவதற்கு முன்பு அடிப்படைப் பூச்சாக கரை நீக்கிப் பூச்சு (Anti Corrosive) துருக்காப்பு பூசுதல் வேண்டும். இதற்கு பூசும் மேற்பரப்பு சுத்தமாகவும், உலர் நிலையிலும் இருத்தல் அவசியமாகும்.

பொருத்தமான நிறுத்தையுடைய துருக்காப்புப் பூச்சை பயன்படுத்த முடியும். தெரிவு செய்த துருக்காப்புப் பூச்சை தேவையான அளவிற்கு வேறு பாத்திரத்தில் இட்டு (பீங்கான் / தகரம்) பொருத்தமான (தினர் தெரப்பன் தைன் தைலம்)

பயன்படுத்தி சரியான பதத்திற்கு கரைத்துக் கொள்ளல் அவசியம் (இதற்காக உற்பத்தியாளினால் வழங்கப்பட்ட அறிவுறுத்தலைப் பின்பற்றவும்) அடிப்படைப் பூச்சை தடிப்பாகப் பூசுவது பொருத்தமற்றது.

தூரிகை பயன்படுத்தும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

- பூச்சுமையினுள் தூரிகை நார் பகுதியின் 1/3 பகுதியை அமிழ்த்தி எடுத்தல் வேண்டும்.
- தூரிகையை பாத்திரத்தின் விளிம்பில் தொட்டு கூடுதலான பூச்சுமையை உட்புறம் வழித்துவிடல் வேண்டும்.
- தூரிகையை பூச்சுமை பூசும் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக பிடித்து பூசுதல் வேண்டும்.
- மேலிருந்து கீழ்நோக்கி பூச்சுமை பூசுவது சிறந்த நுட்பமுறையாகும்.
- பூசும் போது அடிக்கடி கலக்கிக்கொள்ள வேண்டும்.
- பூச்சுமை பூசாத பகுதியில் பூசும் போது உலர்ந்த பகுதியிலிருந்து பூசுதல் வேண்டும்.
- முதலில் ஒரங்களில் பூசி பின்னர் மேற்றாத்தை பூசுதல்

முடிப்பு நிறைவெப் பூச்சு பூசுதல் (நேர்த்தியாக்கல்)

அடிப்படைப் பூச்சை மேற்றாத்தில் சமமாக பூசி நன்கு உலர்ந்த பின் இறுதியாக எமெல்சன் பூச்சைப் பூசுதல். இப்பூச்சை பூசும் போது பொருத்தமான நிறத்தை தெரிவி செய்வதுடன் தேவையான அளவு (தகரம்/ பீங்கான்) வேறு பாத்திரத்தில் எடுத்து உற்பத்தியாளின் அறிவுறுத்தலிற்கு இணங்க (தினர்/ தேப்பன்தைன் தைலம்) சேர்த்து நன்கு கலவை செய்து கொள்ளுதல். அதில் தேவையான அளவை வேறு பாத்திரத்திற்கு எடுத்து உபயோகிப்பது இலகுவாகும். முதற் பூச்சு நன்கு உலர்ந்த பின்னர் (24 மணி பிறகு) இரண்டாம் தடவை பூசுவது உகந்தது.

எனாமல் பூச்சுமை பளப்பளப்பானதும் (gloss) மங்கலானதும் (mat) கடையில் காணப்படுகின்றது. தேவையான பூச்சு வகையைத் தெரிவுசெய்து நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி மனதைக் கவரக்கூடிய கவர்ச்சியான முடிவைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

பூச்சுமை பூசும் போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள்

- பூச்சுமையில் பல்வேறு இரசாயன சேர்வைகள் அடங்கியிருப்பதனால் முக்குக்காப்பு (Mask) அணிதல்
- பூச்சுமையைத் தேவையான அளவில் வேறுபாத்திரத்தில் உற்றுவதற்கு முன் நன்றாகத் தடியினால் கலக்கிக் கொள்ளல்.

- தேவையான அளவு பூச்சுமையை எடுத்த பின்பு, பாத்திரத்தை காற்றுப்புகாதவாறு இருக்கமாக மூடிவைத்தல்.
- பூச்சுமையைத் தேவையான அளவு மென்மையாக்குவதற்கு உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு இணங்கப் பொருத்தமான கரைமம் உரிய விதத்தில் கலந்துக் கொள்ளல்
- பூச்சுமை பூசிய பின்பு நன்றாக தூரிக்கையைத் துப்பரவு செய்துகொள்ளல் இதற்குத் தினர், மண்ணெண்ணெய் உபயோகித்தல்.



உரு 5.12



உரு 5.13



உரு 5.14



உரு 5.15

2. விசிறல் மூலம் பூச்சிடல்

விசிறல் முறை மூலம் பூச்சிடும் போது பொருளுக்கு மிருதுவானதும் கவர்ச்சியானதுமான உயர்தர தோற்றுத்தை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். தகரப்பேணிகளில் Hands spray அடைக்கப்பட்ட விசிறல் பூச்சமைகளும் காணப்படுகின்றது. இவற்றுக்கு விசிறல் இயந்திரம் அவசியமற்றது. விசிறல் இயந்திரம் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.

- 1 வளிப்பிறப்பாக்கி தாங்கி
(Air Compressor Tank)
- 2 விசிறல் கருவி
- 3 வளையக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குழாய்

பூச்சமைப் பூச்சிற்கு பொருளைத் தயார்செய்தல்

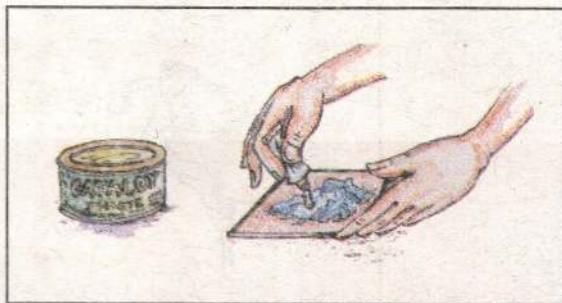
விசிறல் இயந்திரத்தின் மூலம் பூச்சிடும் போது மிகச் சிறந்த மேற்றள மொன்றை காணமுடிகிறது. சிறந்த நிறைவைப் பெறுவதற்குப் பொருளில் கீறல் கள் சொரசொரப்புத்தன்மை, மேடு பள்ளம் போன்றன அற்றதாக இருத்தல் அவசியம். இவற்றை சீர்செய்து செம்மையான மேற்றளமொன்றை தயார் செய்து கொள்ள வேண்டும்.

முதலில் பொருளை நன்றாக சுத்தம் செய்துக் கொள்ளல் வேண்டும். (துருக்களை நீக்குதல்), வளித்தகட்டினால் (scraper) துருக்களை அகற்றுதல். கம்பித் தூரிகையினாலும் சுத்தம் செய்த பின்பு பொருத்தமான கிரிட் இலக்கம் கொண்ட குருந்தக்கற் கடதாசியினால் நீர் இட்டு சிறந்த மேற்றள மொன்றை தயார் செய்து கொள்ளலாம். மேடு பள்ளங்களை நிரப்புவதற்கும் துளைகளை அடைப்பதற்கும் கெட்லோ பேஸ்ட் பயன்படுத்தி மணற்கடதாசியினால் தேய்த்து நன்றாக செம்மை செய்துக்கொள்ளல் வேண்டும். கெட்லோ பேஸ்ட் தயார் செய்வதற்கு கண்ணாடி துண்டொன்றை பயன்படுத்தலாம். விரைவாக இறுக்க மடைவதனால் கூடதலாக கலவை செய்யயாமல் விடலாம். சிறிய அளவில் கலவை செய்து கொள்ளல்.

கெட்லோ பேஸ்ட் கலவைத் தயார்செய்தல் (Cadalloy paste)

தேவையான அளவு பசையை கண்ணாடித் துண்டொன்றில் எடுத்து அத்தடன் சிறிய டியூப்பில் உள்ள பசையை மிகச்சிறிய அளவு அதனுடன் சேர்த்து விரைவாக நன்றாக கலவை செய்து உரிய இடங்களை அடைத்தல். இதற்கு Scraperவளித்தகடு, உலோகம், அரியும் வாளலகு அதனுடன் கிடைக்கும் தடித்த இறப்பர் தகட்டைப் பயன்படுத்தலாம். சிறிது நேரத்தில் உலர்ந்து இறுக்கமடைந்த பின் மேலதிக பகுதிகளை உலோகத் தகட்டினால் சற்று நீக்கி விட்டு அரத்தாளை மரக்கட்டையில் பொருத்தி சீர்செய்து கொள்ளல்.

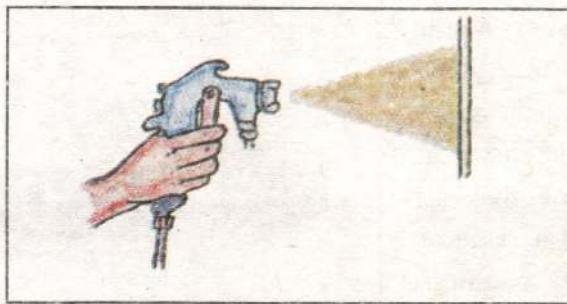
உலேகப் பொருள்களை சுத்தம் செய்த பின்பு அடிப்படை பூச்சை (Primer) விசிற வேண்டும். அதன் பிறகும் குறைபாடுகள் காணப்பட்டால் அவற்றை Piller Potty பிளர் பசை இட்டு குருந்தற் கடதாசி யினால் சீர் செய்து அவ்விடங்களுக்கு மீண்டும் அடிப்படை பூச்சை (Primer) விசிறி நிவர்த்தி செய்து கொள்ளல். இதனையும் குருந்தற் கடதாசி கிரிட இல. 400 இனால் சீர் செய்த பின்னர் இறுதி / நிறை விசிறல் பூச்சை இட வேண்டும்.



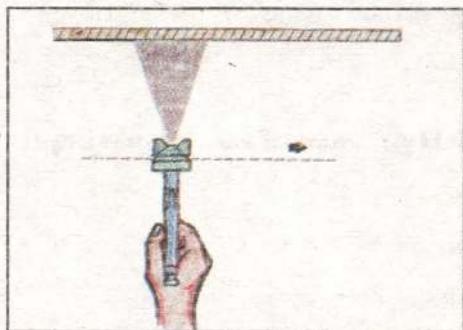
உரு 5.16

விசிறல் இயந்திரத்தினால் விசிறும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

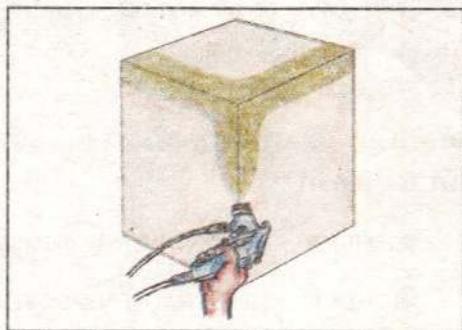
- * உலர்ந்த / உட்ணமான காலநிலை இருத்தல்
- * மேற்றளம் சற்று உலர்வதற்கான வெயிலில் வைத்தல்
- * பூச்சையும் தினர் கலவையுடன் கலந்து வடியினால் வடித்துக் கொள்ளல்.
- * வளி அழுக்கத்தை விசிறல் கருவியுடன் பொருத்தி உரிய நிலைக்கு சீர் செய்து கொள்ளல்.
- விசிறல் சுருவிக்கும் பொருளுக்கும் இடையே குறிப்பிட்ட தூரம் இருத்தல்
- முகத்துக்கு பாதுகாப்புக் கவசத்தை அணிந்து கொள்ளல்
- பூச்சை விசிறும் போது முதலில் விளிம்புகளில் விசிறியபின் மேற்றளத்திற்கு விசிறல்
- சூழல் வெப்பம் குறைவாகும் போது பூச்சுமை மங்கலாகின்றது. இதனை நிவர்த்தி செய்தற்கு Ritader தினர் சிறிய அளவில் பூச்சுமையுடன் கலக்க வேண்டும்.
- சிறிய பகுதிகளுக்கு விசிறிய பின் அவை ஒன்றோடு ஒன்றுப்பாதவாறு களஞ்சியப்படுத்தி உலரவிடவும்.
- பூச்சுமை விசிறற்குத் திறந்த வெளியொன்றை தெரிவு செய்தல்
- ஏற்றத்தின் மீது பொருளை வைத்து வீசுறுதல்.



உரு 5.17



உரு 5.18



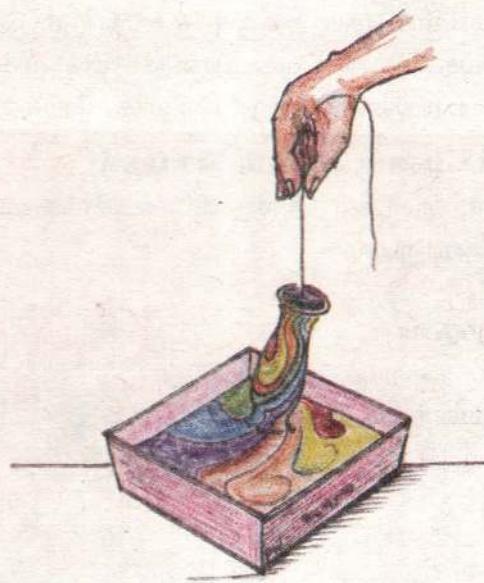
உரு 5.19

3. அமிழ்த்துதல், Dipping

மொத்தமாக உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களை பகுதிகளாக பூச்சுமை பூசுவதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் சிறந்த முறையாகும். அதிகமாக உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களான வாகன உறுதிப்பாகங்கள், துவிச்சக்கர வண்டிகள், நீரூடன் பயன்படக்கூடிய பொருட்களான பீங்கான் இராக்கை, சிறுவர் உடை தாங்கி, சேட் கொழுவி போன்றவற்றுக்கு பூச்சுமை பூசும் முறையாகும். உரிய முறையில் தயார் செய்து கொள்ளப்பட்ட பூச்சுமைத் தொட்டியினுள் பொருளை கம்பியினால் கட்டி அமிழ்த்தி மேலே உயர்த்த வேண்டும். பின்னர் ஒன்றுடன் ஒன்று படாதவாறு உலர்தற்காக தொங்க விடவேண்டும்.

அமிழ்த்தும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

- பொருளைச் சுத்தம் செய்தல் துருவை அகற்றல்
- பூச்சுக்கலவையை பெரிய தொட்டியொன்றில் தயார் செய்து கொள்ளல்
- பொருளை மெல்லிய கம்பிகளினால் கட்டி ஒரே பக்கமாக பூச்சுக் கலவையில் அமிழ்த்துதல்
- பொருளில் உள்ள மேலதிக பூச்சுமை தொட்டியுள் வடியும் வரை சற்று பிடித்துக் கொள்ளல்
- உலர்வதற்காகப் பொருத்தமான இடத்தில் தொங்கவிடுதல்.



கட்டு 5.20

5. 4 சீமெந்தாலன மேற்பரப்பைச் சீசெய்தல்

ஒரு முடிவுப் பொருளின் தரம் (Quality) இப்பணியிலேயே தங்கி யுள்ளது. இதை நுட்பமான முறையில் மிகக் கவனமாகத் தயார் செய்ய வேண்டும். சீமெந்து மணல் உரிய விகிதத்தில் கலவை செய்தல் வேண்டும். 1:5, 1:7 இதற்கு அரிதடினால் அரிக்கப்பட்ட மிக நுண்ணிய மணல் பயன்படுத்தப்படுவது சிறந்தது. கொங்கிறிப்புணாலும் பொருட்கள் ஆக்கப்படு கின்றன. இதற்குச் சீமெந்து, மணல், கல் உரிய விகிதத்தில் பயன்படுத்தி வார்ப்பு செய்யப்படுகின்றன. இக் கொங்கிறிட் கற்களால் அமைக்கப்பட்ட சுவர்களினதும் கொங்கிறிற்று கலவையால் நேரடியாக அமைக்கப்பட்ட தளங்கள் போன்றவற்றினதும் மேற்பரப்பை பூச்சுப் பூச்சுதல் அல்லது காரையிடல் மூலமும் மேற்பரப்புக்கள் தயார் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றுள் கரடான அழுத்தமான மேற்றளங்களும் அமைக்கப்படுகின்றன. சீமெந்துக் குழம்பினால் காரையிடப்பட்ட தளங்களும் காணப்படுகின்றன. சில மேற்றளங்கள் சுண்ணாம்பினாலும் மெருகூட்டப்படகின்றன. இவ்வாறு சீமெந்தினால் சுவர்கள்

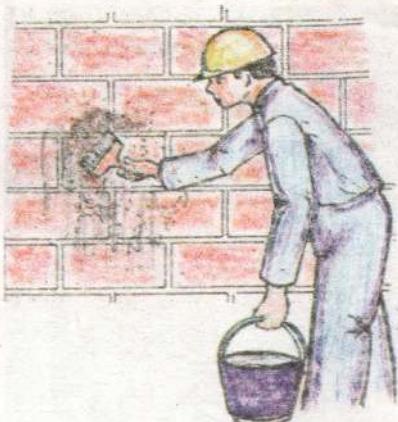
அல்லது தரை(தளங்) களைப் பூசும் அல்லது காரையிடும் செயன்முறையானது மேற்பரப்பை தயார் செய்தலில் அடிப்படையானதும் மிக முக்கியமானதுமாகும். இவ்வகையில் இச்செயற்பாட்டினைச் சுற்று விரிவாக நோக்குவோம்.

1 சுவர் மேற்பரப்பினைச் சுத்தம் செய்தல்:

சுவரில் படிந்துள்ள, தூசிகள் இலகுவில் உதிர்க்கூடிய மணல் மற்றும் துணிக்கைகளை அகற்றுதல்.

2 சுவரை நனைத்தல்:

பூசப்படும் சாந்து நன்றாக ஓட்டிப் பிடிப்பதற்காக நனைத்தல் அவசிய மாகிறது



படம் 5.21A

3 சாந்துக் கலவையைத் தயார் செய்தல்:

சீமெந்தும் சுண்ணாம்பும் நன்றாக அரித்தெடுக்கப்பட்ட நுண்ணிய மணலும் 1:1:5 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்படும்.

அளவாக நீர் சேர்த்து பதமாக சாந்தைக் குழைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

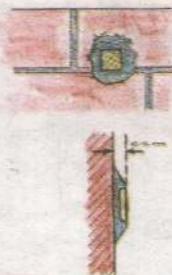


படம் 5.21B

4 சாந்து திட்டுக்கள் வைத்தல்:

சுவரில் வசதியான உயர் இடத்தில் சாந்துத்திரளை வைத்துக் நடுவில் ஓட்டுத்துண்டொன்றை வைத்துக்கொண்டு கீழாக குண்டு நூல் மட்டத்திற்கு ஓரிடத்தில் முன்பு போலவே சாந்து திரளை வைத்து ஓட்டுத்துண்டை சரியாக அழுத்திக்கொள்ளல் இவ்வாறே நிலைக்குத்தாக வசதியான இடைவெளிகளில்

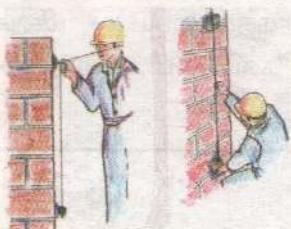
பக்கவாட்டாக நூல் மட்டத்திற்கு மேலும் பல திட்டுக்களை வைத்து ஒட்டுத் துண்டுகளை பதித்து மட்டம் அமைத்துக்கொள்ளல்.



படம் 5.22



படம் 5.24



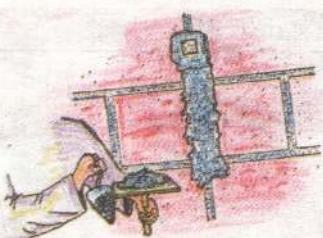
படம் 5.23



படம் 5.25

5 மால் போருதல்:

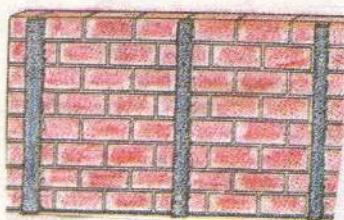
சாந்து வரிகள் அமைத்தல் நிலைக்குத்தான் ஒவ்வொரு திட்டுக்களுக்கும் இடையில் சாந்து கொண்டு நிரவி மட்டப் பலகையால் வழித்து ஒப்பமாகக் கிக் கொள்ளல்.



படம் 5.26



படம் 5.27



படம் 5.28

6 சாந்து வரி இடைவெளி களை நிரப்பல்:

சாந்து வரிகளின் இடைவெளி களில் சாந்தகப்பை மூலம் சாந்தை அழுத் திப்புசி நிரவி மட்டப்பலகையால் கீழிருந்து மேலாக வழித்து ஓப்பமாக்கல்



படம் 5.29

7 அழுத்தமாக்கல்:

குறைபாடுள்ள இடங்களை நிரப்பித் தும்புத் தூரிகையால் நீர் தெளித்து மணியாகப் பலகையால் அழுத்தித் தேய்த்து சாந்தகப்பையால் மினுக்கி சீர் செய்தல். மினுக்குகையில் சுண்ணாம்புக் களியைப் பயன்படுத்தி மினுக்குவது “வெள்ளை வைத்தல்” எனப்படுகிறது.

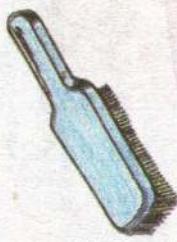


படம் 5.30



படம் 5.31

காரையிடலின் போது பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய உபகரணங்கள் சில:



கம்பித் தூரிகை



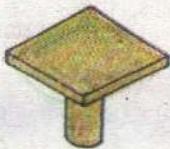
அரிதட்டு



மேசன் கரண்டி



தும்புத் தூரிகை



கைச் சாந்துத் தட்டு



மணியாசுக் கட்டை

உரு 5.32

தயார் செய்யப்பட்ட அல்லது காரையிடப்பட்ட மேற்பரப்பு மேலும் மெரு கூட்டப்பட்டுக் கவர்ச்சிகரமாக நிறைவாக்குவதற்கு கீழ்வரும் செயற்பாடுகள் இடம் பெறும்.

1. சுத்திகரித்தல்

பாசிகள், அழுக்குகள், தூசிகள் போன்றவற்றை கழுவிஅகற்றுதல் இதற்கு மணற் கடதாசி, வளிதகடு (Scraber) கம்பித்தூரிகை போன்றவை பயன்படுத்தப் படும். கொங்கிரீற்று பொருட்களைச் சுத்திகரிக்கும் போது (Angle Grinder) இயந்திர சாணைக்கல் பயன்படுத்தப்படுத்தியும் சுத்திகரிக்க முடியும்.

2. நிரப்புதல்

சீமெந்தினால் செய்யப்பட்ட பொருட்கள் அனேகமாக வார்ப்புச் செய்யப் பட்டவையாகும். அச்சுக்களைத் தளர்த்தும் போது விளிம்புகள் உடைந்திருக்கும். எடுத்துச்செல்லும் போதும் பொருத்தும் போதும் சேதங்கள் ஏற்படுகின்றன. வார்ப்புச் செய்யும் போதும் காற்று இடைவெளி காரணமாக குழிகள், குறைகள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றை சீர்ப்படுத்துவதற்கு நிரப்பிகள் இட்டு நிரப்புதல் வேண்டும்.

நிரப்பிப் பொருட்கள்

- சீமெந்துக் குழம்பு
- சுண்ணாம்பு
- பிலர்
- பரிசுச்சாந்து
- கெட்லோ பேஸ்ட்

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட நிரப்பிப் பொருட்களை உரிய இடங்களில் பொருத்த மான முறையில் நிரப்பிக் கொள்வதற்குப் பின்வரும் கருவிகளும் உபகரணங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- மேசன் கரண்டி
- மணியாசு
- வளி தகடு
- ஸ்பன்சு

3. மட்டப்படுத்துதல்

நிரப்பிப்பொருளை இட்ட பின்பு மணற்கடதாசி, ஏங்கள் கிரைண்டர் (சாணக்கல்) சிரெண்டர் (புராஸோ) போன்ற உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி மட்டப்படுத்துதல் கொங்கிரிற்று மூட்டுக்கள், இணைப்பிடங்கள், மேடு பள்ளம் புடைப்புக்கள் போன்றவற்றை மட்டமாக்கள், இதன் போது பாதுகாப்பு முகக்கவசம் அணிவது அவசியம்.

4. முடிப்புச்செய்தல்

சீமெந்துப் பொருட்களை கவர்ச்சிகரமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் நீடித் துழழக்கவும் நிறச்சாயம் பூசப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் ஏற்ற விதமாக பூச்சமைகளை தெறிவு செய்தல் வேண்டும்.

முடிப்புச் சாய வகைகளும் பொருள்களும்

எனாமல்
எமல்சன்
வெதசீல்
டெராஸோ
தள ஓடுகள்

முடிப்புச்சாய வகைகள் தெறிவு செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

- 1 வெயில், மழைக்குத் தாக்குப் பிடிக்கக்கூடியதாக இருத்தல்
- 2 கண்ணுக்குக் கவர்ச்சியாக இருத்தல்
- 3 நீண்ட காலம் நிலைத்து நிற்கக்கூடியதாக இருத்தல்
- 4 குழலுக்கு ஏற்றவாறு இருத்தல்
- 5 பராமரித்தலுக்கு இலகுவாகும்.

பூச்சியும் படி முறைகள்

I. அடிப்படைப் பூச்சு / கீழ்ப்படை பூச்சுப் பூசுதல்:

இதற்கு பிலர், சண்ணாம்புப்பாகு போன்றவற்றை உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு ஏற்ப கலவை செய்து பூசுதல், இது பொதுவாக வெள்ளை நிறமுடையது. சில இடங்களில் இப்பூச்சிற்கு இருத்தலை பிரயோகிக்கும் போது இதற்கு டய் நிறச்சாயம் இட்டு பூசுவதும் வழக்கத்தில் உள்ளது. அடிப்படைப் பூச்சு பூசுவதனால் முடிப்புப் பூச்சை இலகுவாகப் பூச முடிவதோடு கவர்ச்சியான தோற்றமும், மென்மையான தன்மையும் பெறுகின்றது.

இதனை மணற்கடதாசியினால் (நன்கு உலர்ந்த பின்பு) நன்றாக தேய்த்து செம்மைப்படுத்துதல் வேண்டும். இதன் போது முகத்துக்கு பாதுகாப்பு கவசத்தை அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

II. இறுதிப்பூச்சு

இறுதியில் இடத்திற்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான நிறமுடைய பூச்சைப் பிரயோகித்து நிறைவு செய்தல்

இதன் போதும் உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு இணங்கப் பூச்சை நீருடன் கலவை செய்தல் வேண்டும். இதனை இரு தடவைகள் பூசுவதனால் சிறந்த கவர்ச்சிகரமான தோற்றுத்தைப் பெற முடியும்.

பூச்சைப் பூசும் முறைகள்

பூச்சைக்களை இடத்திற்கும் பொருஞ்கும் ஏற்ற வகையில் பல்வேறு முறைகளில் பூசு முடியும்.

- 1 தூரிகை முறை Brush
- 2 உருளி முறை Roller
- 3 விசிறல் முறை spray

1. தூரிகை முறை Brush

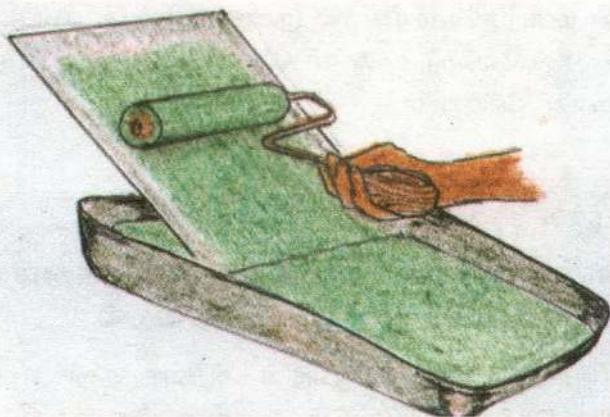
பூச்சைக்களை பூசும் போது துளைகள் உள்ள இடம் சித்திர வேலைபாடு உள்ள இடங்களுக்கு தூரிகை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இது இலகுவாக பூச்சைடிய முறையாகும் இதற்கு நுட்ப முறை அவசியமில்லை. இதற்கு 4"- 12" தூரிகை அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2 உருளி முறை (Roller)

கவர்கள் போன்ற பரந்த மேற்பரப்புகளுக்கு உருளி மூலம் பூசுவது இலகுவாகும். கவர்ச்சிகரமான தோற்றுத்தையும் பெற முடிகிறது. விரைவாக பூசலாம் எனினும் பூச்சுமை அதிகமாக விரயாமாகின்றது. 4"- 12" வரை நீளமுடைய உருளிகள் சந்தையில் காணப்படுகின்றன. இது கடினமான ஒரு வகை ஸ்பஞ்சினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

பூச்சுமை பாத்திரத்தில் உருளியை அமிழ்த்தி அத்துடன் உள்ள தகட்டில் உருளியை உருட்டும் போது மேலதிகமான பூச்சுமை மீண்டும் பாத்திரத்திலே சேர்கின்றது. பின்னர் உருளியை உருட்டித் தேவையான பரப்பில் பூசுமுடியும்.



படம் 5.33

3. விசிறல் முறை (sprayer)

சீமெந்தினால் உற்பத்தியாக்கப்பட்ட சுவர் அலங்காரம், தராப்பை அலங்காரம், சந்தலத்தூண் போச்சி வகைகள் போன்றவற்றிற்கு சிறப்பு பூச்சை விசிறல் மூலம் சிறந்த கவர்ச்சிகரமான தோற்றுத்தை பெறமுடியும்.

அவந்

6

குறைந்த வோல்ட்றளவில் தொழிற்படிகளின் சாதனங்களுக்குப் பொருத்தமான வோல்ட்றளவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளல்.

பிரதான ஆடலோட்ட வோல்ட்றளவைக் கொண்டு குறைந்த ஆடலோட்ட வோல்ட்றளவைப் பெற்றுக் கொள்ளும் நுட்ப முறை.

பாடச் சுருக்கம்

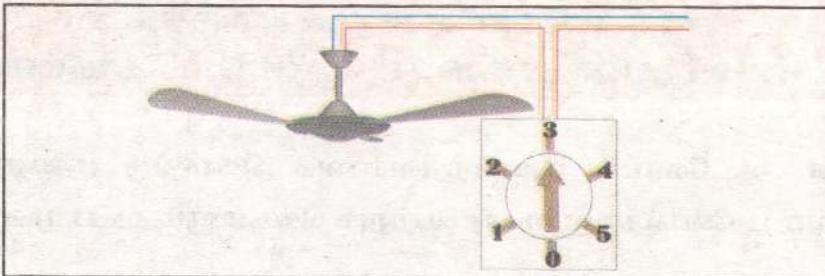
இப்பகுதியைக் கற்பதால் உங்களுக்கு.

- பல்வேறு நிலைமாற்றிகளும் அவற்றின் பயன்பாடுகளும்.
- பல்வேறு வகையான தடையிகள், தடையிகளின் குறியீடுகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள்.
- ஒம் இன் விதியும் அதன் பயன்பாடும்.
- கொள்ளலியின் தொழிற்பாடு மற்றும், பல்வேறு வகைக் கொள்ளலிகள் பற்றி
- பல்மானியின் பயன்பாடுகள்.
- மென் பற்றாசு பிடித்தால், பற்றிய விளக்கம் கிடைக்கும்.

உங்கள் வீட்டில் உள்ள பொரும்பாலான மின் உபகரணங்கள் பிரதான மின் வளங்களின் ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தின் 230V வோல்ட்றளவில் தொழிற்படுகின்றது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

எனினும் சில மின் உபகரணங்களுக்கு பிரதான மின் வழங்கள் வோல்ட்றளவை விட குறைவான ஆடலோட்ட மின்னோட்ட அழுத்த வேறுபாடு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

வீட்டில் உள்ள பாவுகை மின் விசிறிக்கு வழக்கப்படுகின்ற மின்னின் அழுத்த வேறுபாடு தொடர்பாக கருதுவோம்.



உரு 6.1

இங்கு மின் விசிறி வேகக்கட்டுப்படுத்தியின் ஒவ்வொரு இடங்களிலும் தெரிவு ஆளி அமையும் போது மின்விசிறியின் வேகம் மாறுப்படுகின்றது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

இலக்கம் 5ல் இருந்து கிரமமாக இலக்கம் 1 வரை அவ்விடங்களுக்கு வேகக் கட்டுப்படுத்தியின் தெரிவு ஆளியை (Selector switch) கொண்டு செல்லும் போது படிப்படியாக வேகம் குறைவதை நீங்கள் அவதானித்துள்ளீர்கள். இங்கு வேகம் குறைவது வோல்ட்டிர் அளவு குறைவடைவதனாலேயே ஆகும்.

அவ்வாறாயின் சில மின் உபகாரணங்கள் தொழிற்படும் போது அதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக குறைந்த வோல்ட்றளவு ஆடலோட்ட மின்னோட்டம். பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பது தெளிவாகின்றது.

மின் விசிறியின் வோல்ட்றளவை குறைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள நுட்ப முறை நிலைமாற்றி எனும் பெயரில் குறிப்பிடப்படும்.

நிலைமாற்றி (Transformers)

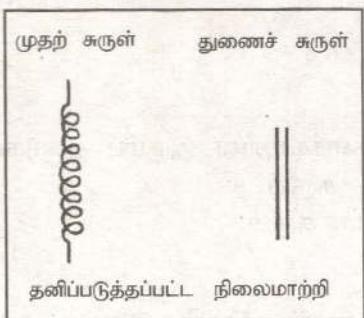
நிலைமாற்றி ஒன்றை பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட மின்னோட்ட அழுத்த வேறு பாட்டைக் கூட்ட அல்லது குறைக்க முடியும்.

குறைந்த அழுத்த வேறுபாடோன்றை வழங்கி உயர் அழுத்த வேறுபாடோன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்காக படிகூட்டு நிலைமாற்றி (Step up Transformers) பயன்படுத்தப்படுவதுடன் உயர் அழுத்த வேறுபாடோன்றை வழங்கி குறைந்த அழுத்த வேறுபாடோன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்காக படிகுறை நிலைமாற்றி (Step Down Trans Fromers) பயன்படுத்தப்படும்.

எமது நோக்கம் குறைந்த அழுத்த வேறுபாட்டை பெற்றுக் கொள்ளல் என்பதனால் படிகுறை நிலைமாற்றி பற்றி ஆய்ந்தறிவோம். படிகுறை நிலைமாற்றி பிரதானமாக இரு வகைப்படும்.

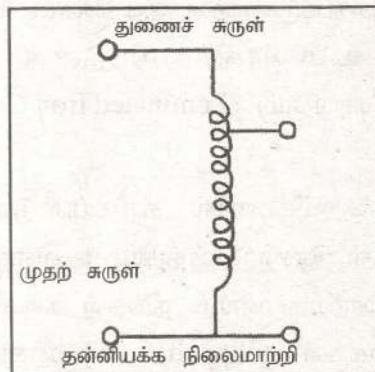
(1) தனிப்படுத்தப்பட்ட நிலைமாற்றி (Isolating Transformers)

தன்னியக்க நிலைமாற்றி (Self Transformers)



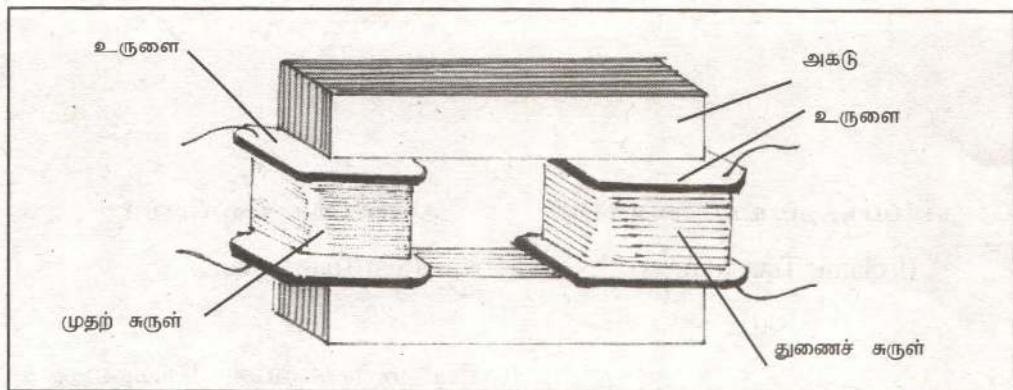
25. 6.2

- | | |
|---|------------------------------------|
| P | முதற் சுற்று
primary winding |
| S | தூண்ணச்சுற்று
Secondary winding |



25. 6.3

தனிப்படுத்தப்பட்ட நிலைமாற்றி ஒன்று பற்றி மேலும் ஆய்ந்தறிவோம். நிலைமாற்றி ஒன்றின் பிரதான பகுதிகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



வெளி உலோகக் காவலி உறை

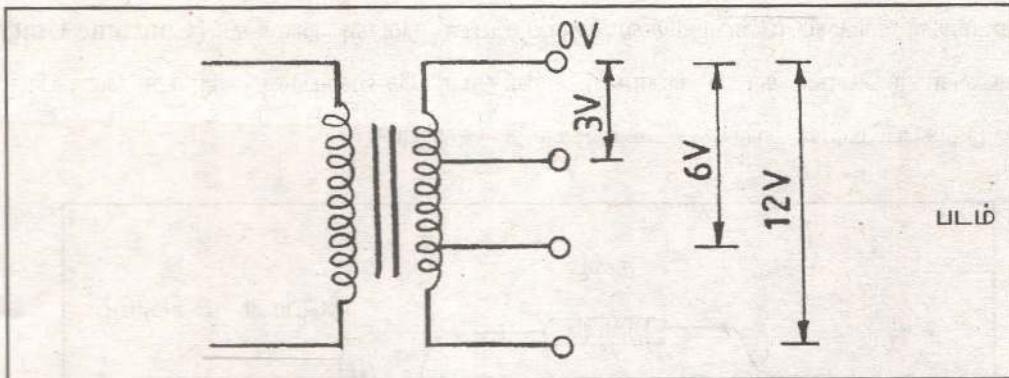
உரு. 6.4

- அகடுகளாகவுள்ள இரும்பு தகடுகள்.
- முதற்ச் சுருள்.
- துணைச் சுருள்.

நிலைமாற்றிகளில் அகடுகளுக்காக வளி, பரைட், மென் இரும்பு என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்ற, இங்கு உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள அகடு, ‘அடர்’ இடப்பட்ட உலோக அகடொன்றாகும். (Lemimated Iron Core)

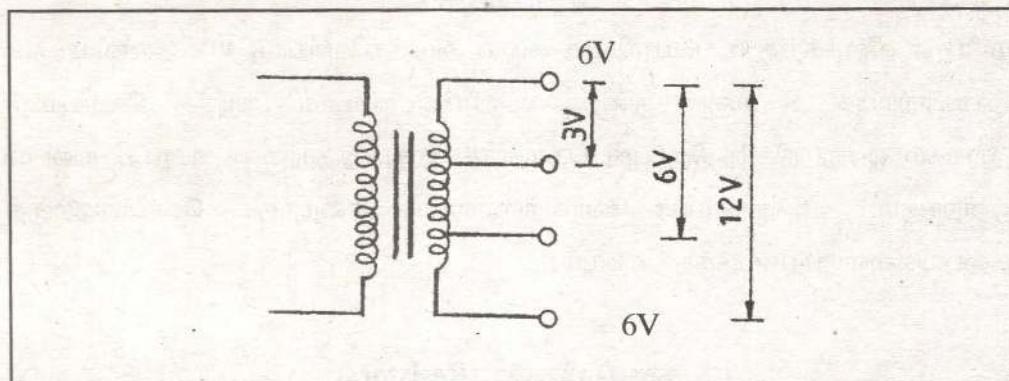
மேலே குறியீட்டினால் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைமாற்றியின் துணைச் சுருளில் முனைகள் இரண்டு மாத்திரம் உள்ளதாயினும் கீழேகாட்டப்படுள்ள விதத்திலான நிலை மாற்றிகளையும் நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். இவற்றின் துணைச் சுருள்கள் தொடுகைகள் (Tapped) அமைக்கப்பட்டு துணைச் சுருளில் இருந்து பல முனைகள் கிடைக்கும் விதத்தில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இங்கு துணைச் சுருளில் இருந்து பல அழுத்த வேறுபாட்டு பெறுமானங்களை பெறமுடியும்.



உரு. 6.5

இதற்கு மேலதிகமாக மையத் தொடுகையை (Center Tap) கொண்டுள்ள துணைச் சுருள்களாலான நிலைமாற்றிகளும் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

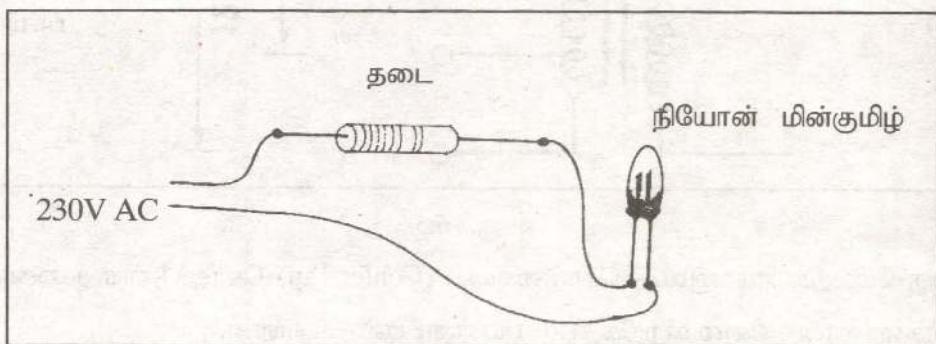


உரு. 6.6

இங்கு மையத்தொடுகையிலிருந்து ஏனைய முனைகள் இரண்டிற்கும் சமமான அழுத்த வேறுபாடுகள் அமையும் விதத்தில் சுற்றுக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

அழுத்த வேறுபாட்டைக் குறைந்துக் கொள்வதற்காகப்
 பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள இன்னுமோர் நுட்ப முறை பற்றி
 ஆய்ந்தறிவோம்.

உங்கள் வீட்டில் மின்வழங்கல் தொகுதியின் நுகர்வு அலகில் (Consume Unit) உள்ள நியோன் காட்டி விளக்கு எரிவதற்கு தேவையான அழுத்த வேறுபாடு வழங்கப்பட்டுள்ள விதம் உங்களுக்குத் தெரியுமா?



உரு இல.6.7

நியோன் விளக்கிற்கு உபயோகிக்கக் கூடிய அழுத்தவேறுபாடு 40V அளவியாகும். அவ்வாறாயின் R எனும் துணை உறுப்பின் ஊடாக அழுத்த வேறுபாட்டு இறக்கம் ஒன்று நிகழ்ந்திருப்பது தெளிவாகின்றது. இத்துணை உறுப்பு தடையில் ஒன்றாகும். அவ்வாறாயின் வோல்ற்றளவைக் குறைந்துக் கொள்வதற்குத் தடையிகளை பயன்படுத்த முடியும்.

தடையிகள் (Resistors)

மின்னோட்டம் ஒன்று பாய்வதற்கு காட்டும் எதிர்ப்பு தடை என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

தடையை அளக்கும் அலகு ஓம் (Ω) ஆவதுடன் பெரிய அளவிலான தடைகளை அளப்பதற்கு கிலோ ஓம் ($K\Omega$) மற்றும் மொகா ஓம் ($M\Omega$) ஆகிய அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாலகளுக்கிடையேயான தொடர்பை இவ்வாறு காட்டலாம்.

$$1000 \Omega = 1 K\Omega$$

$$1000K\Omega = 1 M\Omega$$

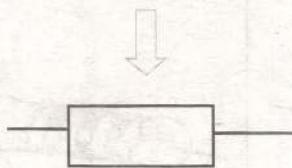
தடைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட துணை உறுப்பு தடையின் எனும் பெயரால் அழைக்கப்படும்.

தடையிகள் பிரதானமாக இரு வகைப்படும்.

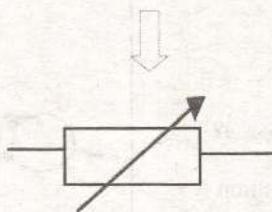
நிலையன் தடை
(Fixed Resistors)

மாறும் தடை
(Variable Resistors)

குறியீடு

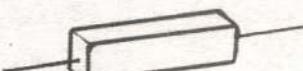


குறியீடு



உரு இல.6.४

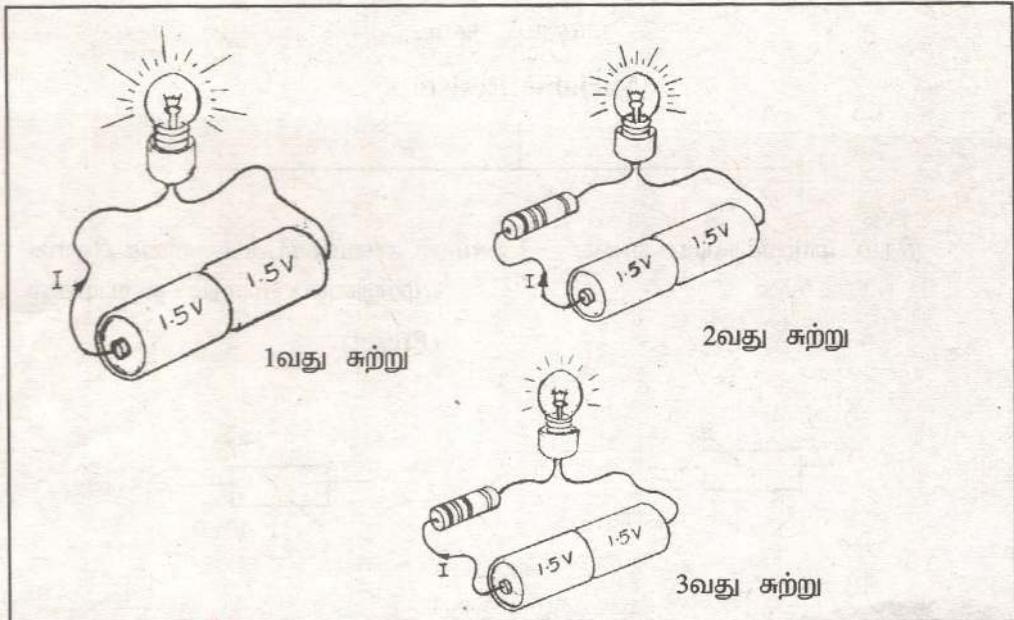
நிலையான தடையிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ள விதம் அவற்றில் பயன்படுத்தப் படுத்தப்பட்டுள்ள பொருட்கள் என்பவற்றுக்கு அமைய பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

பெயர்	வெளித்தோற்றுக்குறுக்கு	குறுக்கு வெட்டுமூகத்தோற்றும்
கம்பி சுற்றப்பட்ட வகை Wire Winding Type		
காபன் படைத்தடையி Carbon Composition		
காபன் ஒன்றிணைந்த வகை Carbon Composition Type		

உரு.6.9

செயற்பாடு 6.1

தடையியைப் பயன்படுத்தி அழுத்த வேறுபாட்டைக் குறைந்துக் கொள்வது பற்றிய விளக்கம் ஒன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பின்வரும் தொழிற்பாடு களில் ஈடுபடுவ்கள்.



உரு 6.10

முன்று சுற்றுக்களையும் தனித் தனியாக இணைத்து மின் குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானிக்கவும்.

உங்களுடைய அவதானம் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ள அவதானத்துடன் ஒத்துப் போகின்றதா எனப்பாருங்கள்.

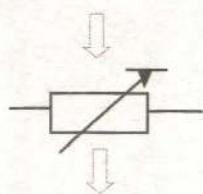
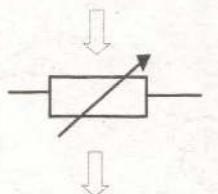
சுற்று	மின்குமிழின் பிரகாசம்
சுற்று 1	அதிகம்
சுற்று 2	குறைவு
சுற்று 3	மிகக் குறைவு

மேலுள்ள தொழிற்பாட்டின் மூலம் தடையி ஒன்றை பயன் படுத்துவதால் அழுத்த வேறுபாட்டை குறைத்துக் கொள்ள முடியும் எனவும் தடையியின் பெறுமானத்திற்கு ஏற்ப அழுத்த வேறுபாடு குறைவடைகின்றது என்பதையும் உங்களால் விளங்கிக் கொள்ள முடியும்.

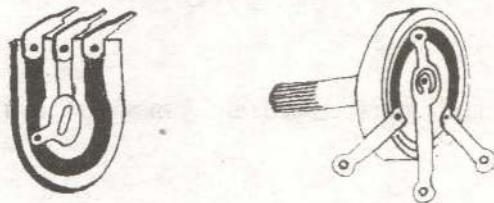
மாறும் தடை
(Variable Resistors)

நிதம் மாற்றக்கூடிய வகை

முன் அமைக்கப்பட்ட வகையிலான
(முற்றுளை) மாறும் தடையிகள்.
(Preset)



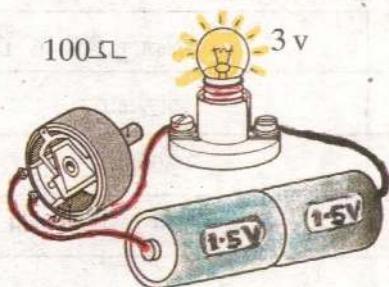
குறியீடுகள்



தொடுகைகள்

உரு 6.11

செயற்பாடு 6.2



மேலே குறிப்பிட்ட சுற்றை அமைத்து மாறும் தடையியை சூழ்றும் போது மின் குமிழின் பிரகாசம் மாறுகின்றது என்பதை அவதானிக்கவும். அவ்வாறாயின் மாறும் தடையி ஒன்றின் மூலம் மின் குமிழுக்கு வழங்குகின்ற வோல்ட்ரனவு மாறும் விதத்தை சுருக்கமாக விபரிக்கவும்.

உரு 6.12

நிதம் மாற்றக் கூடிய வகை உபகரணமொன்று இயக்கப்படுமாயின் அழுத்த வேறுபாட்டை கூட்டிக் குறைப்பதற்காக நிதம் மாறும் தடையி பயன் படுத்தப்படும்.

உதாரணம் :- வாணோலி பெட்டி, தொலைக்காட்சி பெட்டிகளில் ஒவிக் கட்டுப்படுத்தியை (Volume control) மின் விளக்கு பிரகாசக் கட்டுப்படுத்தி என்பவற்றில் காணப்படும் கட்டுப்படுத்திகள்.

முற்றுணிந்த அல்லது முன் தயாரிக்கப்பட்ட வகையிலான சுற்றொன்றை அமைக்கும் போது தேவையான விதத்தில் தடையை அமைத்து வைப்பதற்காக முன் தயாரிக்கப்பட்ட வகை தடைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

இவ்விரு வகைகளும் தொழிற்படும் விதத்திற்கு அமையவும் மேலும் இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம்.

1.வழுக்கும் வகை - Sliding Type 2.சுழற்றும் வகை - Rotary Type

தடையி ஒன்றை தெரிவு செய்யும் போது அதன் தடைப்பெறுமானத்தை மாத்திரம் அல்ல பின்வரும் விடயங்களையும் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உறுதித் தன்மை

காவல் வலுப்பெறுமானம்

அண்மித்த விலகல் பெறுமானம்

உறுதித் தன்மை: வெப்பநிலை போன்ற பிற பெளதீக் காரணிகள் மாறுகின்றமையினால் தடைப் பெறுமானம் மாறாமல் இருப்பது உறுதித் தன்மையாகும்.

காவல் வலுப் பெறுமானம் - தடையின் ஊடாக பாய்ந்து செல்கின்ற மின்னோட்டத்தின் காரணமாக தடைக்கு சேதம் எதுவும் ஏற்படாமல் சக்தி இழப்பு (Disapeation) ஏற்படக்கூடிய உச்ச வலுவே காவல் வலுப் பெறுமானமாகும்.

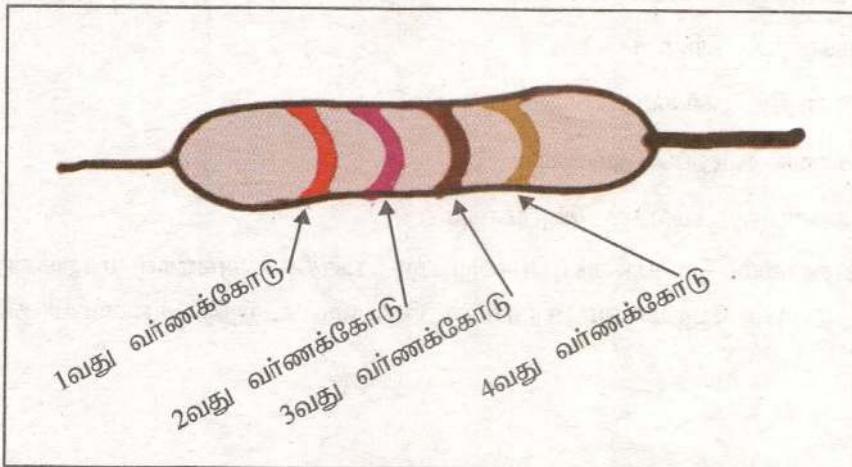
இதன் காரணமாக தடைப்பயன்படுத்தப்படும் இடத்தில் பாய்கின்ற உச்ச மின்னோட்டத்தின் காரணமாக ஏற்படுகின்ற சக்தி இழப்பை விட அதிகமான காவல்வலுப் பெறுமானம் ஒன்றை உடைய தடையி ஒன்றை பயன்படுத்துவதற்கு கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

1/8 W, 1/4W ,1/2W, 1W, 2W, 5W, மற்றும் 10W என்றவாறு காவல் வலுப் பெறுமானம் கொண்ட தடையிகளை பெற்றுக் கொள்ள முடியும். 1/8 W முதல் 2Wவரை காபன் படலத்தைக் கொண்ட தடையிகள் காணப்படுவதுடன் 5Wயை விட கூடிய தடையிகளில் கம்பி சுற்றப்பட்ட வகை தடையிகளே உண்டு.

தடைப் பெறுமானங்களைக் குறைப்பதற்காக நிறக்குறியீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

நான்கு நிரல்களில் நிறக் குறியீடு

4 Band colour code

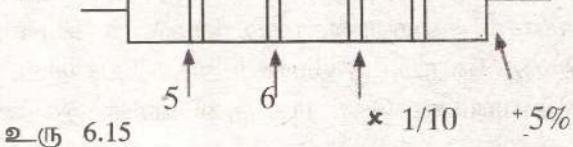
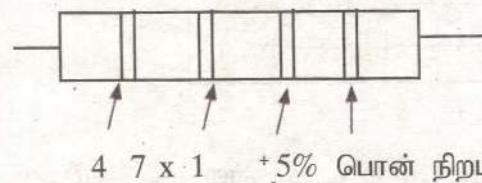
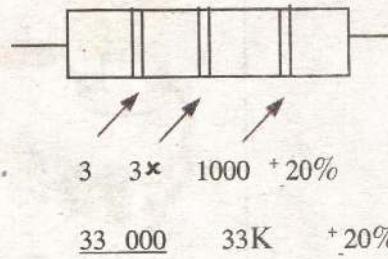
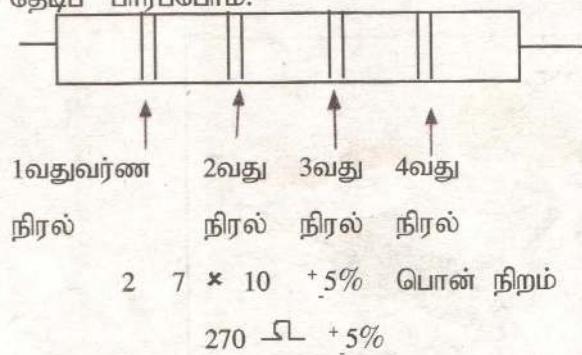


உரு 6.13

நிறங்கள்	1 வது வர்ன நிரல்களுக்கான எண்ணிக்கை	2 வது வர்ன நிரல்களுக்கான எண்ணிக்கை	3 வது நிரல்களுக்கான பெருக்கல் காரணி	4 வது வர்ன நிரல்களுக்கான விலகல் பெறுமானம்
கறுப்பு	0	0	1	
கபிலம்	1	1	X 10	+1%
சிவப்பு	2	2	X 100	+ 2%
செம்மஞ்சள்	3	3	X 1000	.
மஞ்சள்	4	4	X 10000	
பச்சை	5	5	X 100000	+ 0.5
நீளம்	6	6	X 1000000	+ 0.25%
ஊதா	7	7	X 10000000	+ 0.1%
நரை நிறம்	8	8	X 100000000	.
வெள்ளை	9	9	X 1000000000	
பொன்	-	-	1/10	+ 5%
வெள்ளி	-	-	1/100	+ 10%
நிறமில்லை	-	-		+ 20%

நிறக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி தடைப் பெறுமானத்தை வாசிக்கும் விதத்தைத் தேடுப் பார்ப்போம்.

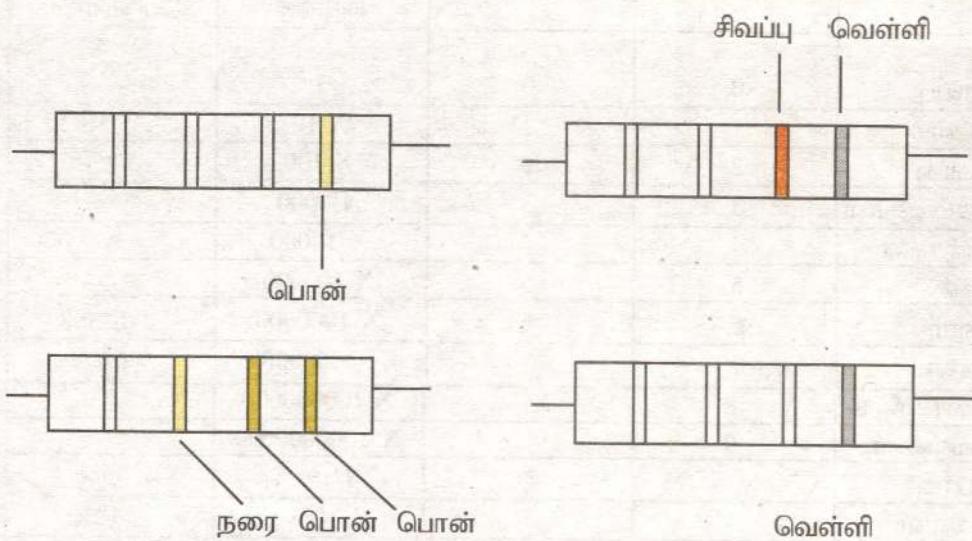
உரு 6.14



உரு 6.15

செயற்பாடு 6.3

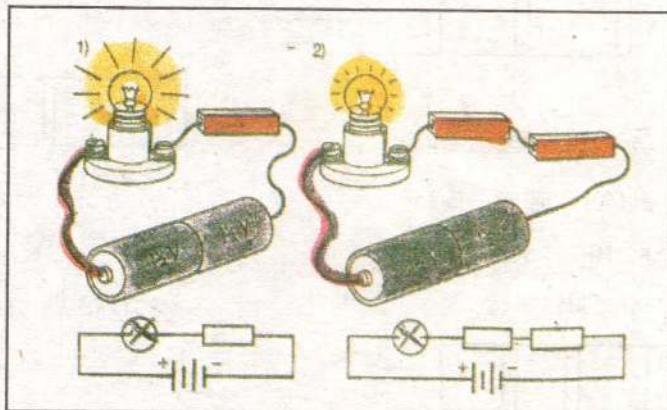
பின்வரும் தடையிகளின் தடைப் பெறுமானங்களை எழுதுங்கள்.



உரு 6.16

தடையிகளை சுற்றுக்களில் இணைக்கக் கூடிய முறைகள்

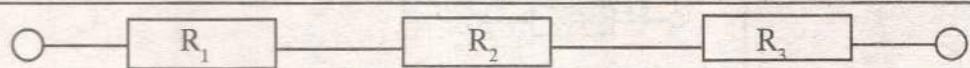
1. தொடராக இணைத்தல்



உரு. 6.17

இங்கு 1ஆம் சுற்றிலுள்ள மின் குமிழை விட 2ஆம் சுற்றிலுள்ள மின் குமிழின் பிரகாசம் குறைவானதாகும். அதற்குக் காரணம் தடைகளுக்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டு இறக்கம் அதிகரிப்பதாகும். ஏனெனில் தடை அதிகரிப்பதாகும். அவ்வாறாயின் தொடராக தடைகளை இணைப்பதால் தடைப் பெறுமானத்தை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

தொடராக இணைத்ததும் சமானத் தடையை (மொத்தத்தடை) பின்வருமாறு காட்டலாம்.



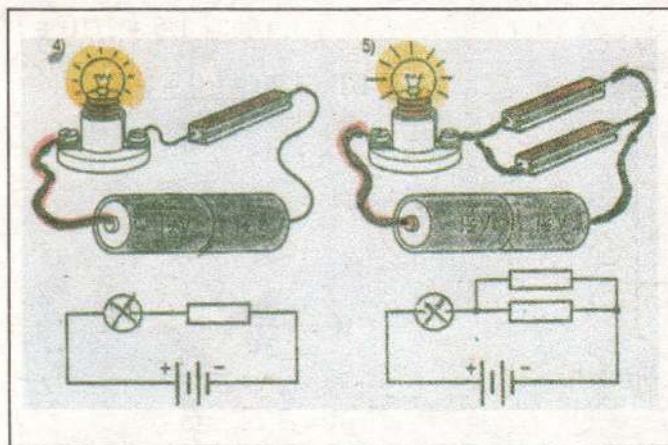
$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

R - சமானத் தடை

R_n என்பது எந்த ஒரு எண்ணிக்கையிலுமான தடைகள்.

உரு. 6.18

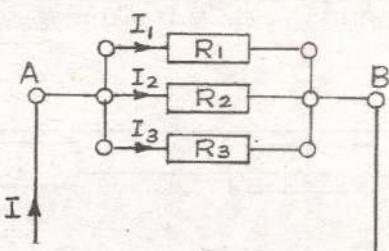
சமாந்தரத் தொழுப்பு முறை (Parallel method)



உரு. 6.19

இங்கு 1ஆம் சுற்றிலுள்ள மின் குழியை விட 2ஆம் சுற்றிலுள்ள மின் குழியின் பிரகாசம் அதிகமானதாகும். அவ்வாறாயின் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தடை குறைவானதாகும்.

தடைகளை சமாந்தரமாக இணைக்கும் போது சமானத் தடை குறைவடையும்.



6.20

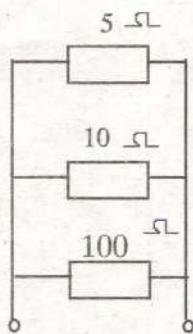
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

R - சமானத் தடை

Rn - n எண்ணிக்கையையுடைய தடை

உரு 6.20

பின்வருமாறு பல தடைகளைச் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கும் போது சமானத் தடை எவ்வாறு கணிப்பிடப்படுகின்றது எனப்பார்ப்போம்.



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{100}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{20 + 10 + 1}{100}$$

$$100$$

$$R/1 = \frac{100}{31}$$

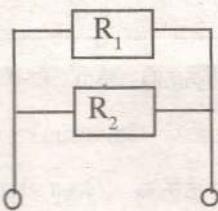
$$R = \frac{100}{31}$$

$$R = 3.22 \text{ ohms}$$

உரு 6.21

பல தடைகளை சமாந்தரமாக இணைக்கும் போது மேலே காட்டப்பட்ட உதாரணத்திற்கு ஏற்ப சமானத் தடை, சாமாந்தரமாகத் தொடுத்த மிகக் ஸிறிய தடையின் பெறுமானத்தையும் விடக் குறைகின்றது என்பது உங்களுக்கு விளங்கி இருக்கும்.

சம பெறுமானமுடைய இரண்டு தடைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள போது பின்வரும் முறையைப் பயன்படுத்தி, மிகவும் இலகுவாக சமானத் தடையைக் கணிப்பிட முடியும்.



$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$1/R = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}$$

$$R/1 = \frac{R_1 + R_2}{R_2 R_1} \quad \text{ஆனால்} \\ R_1 = R_2$$

$$R = \frac{2R_1}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{2R_1}{2R_1} = 1 \text{ } \Omega$$

உரு 6.22

சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடைகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று சமமாகும்போது, சமானத் தடையை பின்வரும் முறையைக் கொண்டு இலகுவாகக் கணிப்பிடலாம்.

ஒரு தடையின் தடைப்பொறுமானம்

$$R = \frac{\text{சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{தடையின் எண்ணிக்கை}}$$

உங்களுக்குத் தேவையான தடை ஒன்றைத் தெரிவு செய்யும் போது தேவைப்படும் எந்தப் பெறுமானமும் உள்ள தடைகள் விற்பனைச் சந்தையில் இல்லை.

E_6 , E_{12} , மற்றும் E_{24} என்றவாறு முன்று பிரிவுகளில் தடையிகள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

உள்ளாட்டு விற்பனை நிலையங்களில் பரவலாக இருப்பது E வகை யிலான தடையிகள் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களா? E_{12}

தொகுதி :

10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82 எனும் பெறுமானங்களும் இவற்றின் பத்தின் பெருக்கங்களையும் கொண்டதாக உள்ளன.

உதாரணம்:- 10 ஜக் கருதினால் 10 μ , 100 μ , 1K μ , 10K μ , 100K μ ஆகிய தடைப்

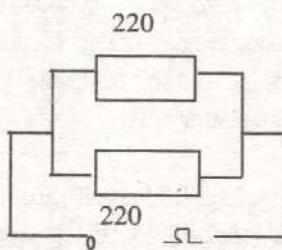
இதனால் நீங்கள் எதிர்வரும் காலங்களில் சுற்றொன்றை திட்டமிடுவதற்கு நாடினால், பயன்படுத்த வேண்டிய உரிய பெறுமானமுள்ள தடையையே பெற்றுக் கொள்வது கடினமாகும் என்பது உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

எனினும் அதற்கும் வழிமுறை ஒன்று உங்களிடம் உண்டு.

தடையிகளை இணைக்கும் முறை பற்றி சற்று சிந்தித்துப் பாருங்கள். இம் முறையைப் பயன்படுத்தி உங்களிடமுள்ள தடையிகளில் தேவையான வேறு பெறுமானத்தையுடைய தடையிகளை அமைத்துக் கொள்ள முடியாதா?

இப்போது நாம் அவ்வாறான சந்தர்ப்பமொன்றைப்
பற்றிப் பார்ப்போம்.

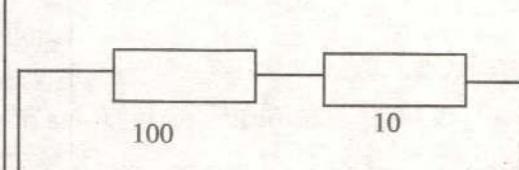
நீங்கள் அமைக்கின்ற சுற்றுக்கு 110-ட்டடை ஒன்று தேவையாக உள்ளது. E12 தொகுதி தடையிகளினால் அப் பெறுமானத்தை எவ்வாறு அமைக்குக் கொள்ளலாம் என்று பார்ப்போம்.



$$R = \frac{220}{2}$$

$$R = 110 \text{ ட்ட}$$

உரு 6.23



$$\frac{R = 100 + 10}{R = 110 \text{ ட்ட}}$$

உரு 6.24

மேலே காட்டப்பட்ட இரு விதத்திலும் 110 ட்ட தடையிகளை அமைத்துக் கொள்ள முடியும் என்பது உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

தடையிகளை இணைக்கும் போது தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் வெவ்வேறாகத் தொடுப்பதற்கு மேலதிகமாக இரு முறைகளையும் ஒன்றாகப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பமும் உள்ளன.

$$R = R_1 + R_3$$

$$R = 50 + 10 \text{ } \mu\Omega$$

$$R = 60 \text{ } \mu\Omega$$

உரு 6.25

இங்கு சமாந்தரமாகவுள்ள தடையிகளின் சமானத் தடையைக் கணிப்பிட்டு, இச்சமானத் தடைப் பெறுமானத்தை இல்லாத தடை ஒன்றாகக் கருதி மீதமுள்ள தொடர் இணைப்புத் தடையிகளுடன் சேர்த்துக் கணிப்பிடப்படும்.

செயற்பாடு 6.4 :-

பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில், உங்களிடமுள்ள தடையிகளில், மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையான தடையிகளைப் பயன்படுத்தித் தேவையான தடைப் பெறுமானத்தை அமைத்துக் கொள்ளும் விதத்தை, உரிய வரிப்படத்துடன் கணிப்பீடு செய்து காட்டவும்.

- உங்களிடம் 10K $\mu\Omega$, 12K $\mu\Omega$ தடையிகள் உண்டு எனக் கொள்ளவும். இதிலிருந்து 22K $\mu\Omega$ தடைப் பெறுமான ஒன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- உங்களிடம் 10K $\mu\Omega$, 12K $\mu\Omega$ தடைகள் உண்டு எனக் கருதவும். இவற்றைக் கொண்டு 1.1K $\mu\Omega$ தடைப் பெறுமானம் ஒன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- உங்களிடம் 33K $\mu\Omega$, 12K $\mu\Omega$ தடையிகள் உண்டு. எனக் கருதவும். அவற்றிலிருந்து 23K $\mu\Omega$ தடைப் பெறுமானம் ஒன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

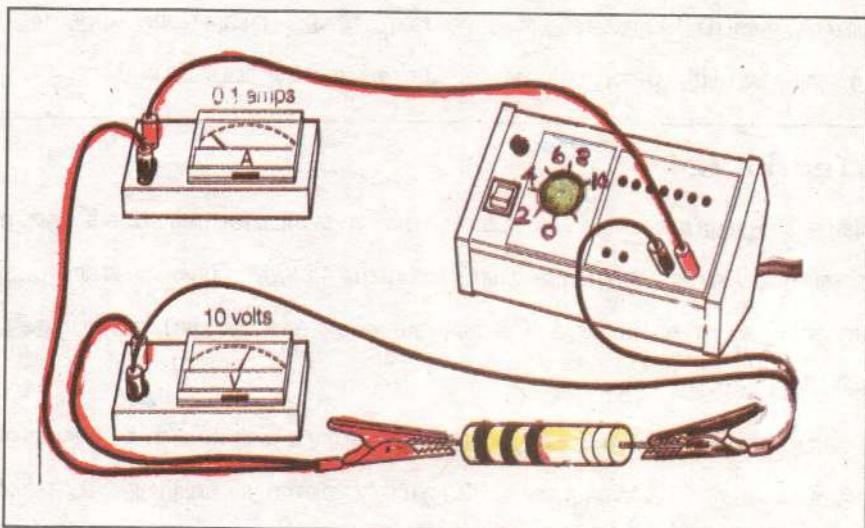
தடையி ஒன்றினுராடாக மின்னோட்டம் பாய்ந்து செல்லும் போது அழுத்த இறக்க மொன்று நிலவுகின்றது என்பது மேல் உள்ள செயற்பாடுகளின் மூலம் உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

ஓமின் விதி Ohm's Law

தடையிகளைக் கொண்ட சுற்றொன்றின் அழுத்த வேறுபாட்டினதும் மின்னோட்டத்தினதும் நடத்தை பற்றி ஆராய்ந்து பார்ப்போம்.

இங்கு மாறும் நேரோட்ட மின் வழங்கியின் அழுத்த வேறுபாட்டை மாற்றி, மாற்றி, பல்வேறு அழுத்த வேறுபாடுகளில் மின்னோட்டத்தை அளந்து கொண்டால், பின்வரும் விதத்திலான பெறுமானங்கள் உங்களுக்குக் கிடைக்கும்.

பின்வரும் சுற்றை அமைக்கவும்.



உரு 6.26

V (volt)	I (M.A.)	I (A)
2	20	0.02
4	40	0.04
6	60	0.06
8	80	0.08
10	100	0.1

இங்கு V,I பெறுமானங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்பை எடுத்து நோக்கும் போது அழுத்த வேறுபாட்டுக்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் ஏறுவரிசையில் விகித சமமாகும். அவ்வாறாயின்:

Vα I

இங்கு எந்தவொரு அழுத்த வேறுபாடுக்குமுரிய மின்னோட்டப் பெறுமானம் இரண்டிற்குமிடையிலான விகிதம் அங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தடைப்பெறு மானத்திற்குச் சமமாகும். என்பதை நீங்கள் கண்டுகொள்ளலாம்.

ஒரு சந்தர்ப்பத்தை எடுத்து நோக்குவோம்.

$$\begin{aligned} R &= \frac{V}{I} \\ &= \frac{10}{0.1} \\ R &= 100 \text{ டை} \end{aligned}$$

இதற்கு அமைய ஓமின் விதியை கடத்தி ஒன்றில் இரு அந்தங்களுக்கு இடையேயான அழுத்த வேறுபாடு அங்கு பாய்கின்ற மின் ஓட்டத்திற்கு ஏறுவரிசையில் விகித சமமாகும். மேலும் இங்கு கடத்தியின் தடை மாற்றிலியாகும்.

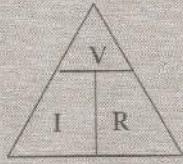
இத்தொடர்பு ஓமின் விதி எனும் பெயரால் அழைக்கப்படும்.

V - அழுத்த வேறுபாடு ; வோல்றங்களு (V)

I - மின்னோட்டம் ; அம்பியர் (A)

R - தடை ; ஓம் (Ω)

இக்கூற்றைப் பயன்படுத்தும் போது



$$\begin{aligned} I &= \frac{V}{R} \\ \therefore R &= \frac{V}{I} \end{aligned}$$

மேலுள்ள

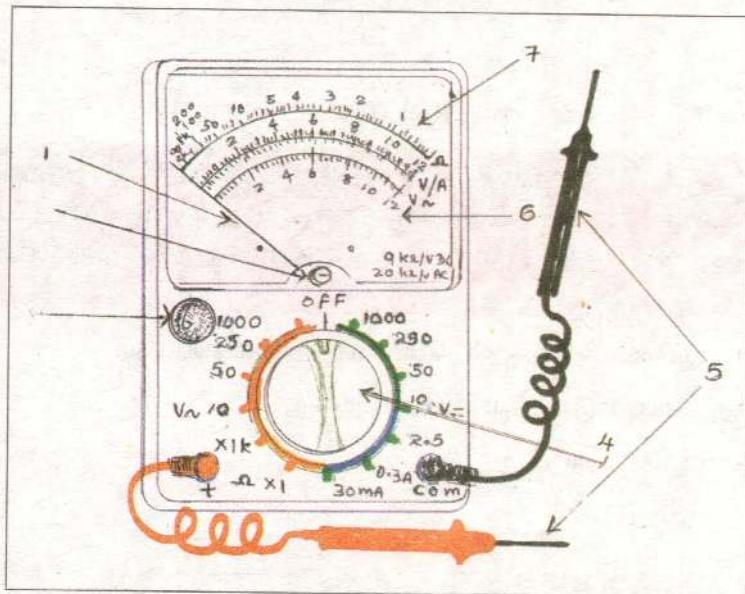
முக்கோணத்தின் மூலம் I,R இற்காக இலகுவில் சூத்திரத்தின் மூலம் எழுவாயாக மாற்றமுடியும்.

மின் / இலத்திரனியல் சுற்றுக்களை அமைக்கும் போதும் பரீட்சசித்தலின் போதும் அழுத்த வேறுபாடு, மின்னோட்டம், தடை என்பவற்றின் அளவுகளைப் பெறுவதற்கு உங்களுக்கு நேர்கின்றது.

மேலே ஒமின் விதியை உறுதிப்படுத்திக்கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்திய சுற்றில் வோல்ட்டு மானி, அம்பியர் மானி என்பன பயன்படுத்த நேர்ந்தது. மேலும் பல்வேறு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பரீட்சிக்கும் போது பல்வேறு வீச்சுக்களில் AC மற்றும் DC வோல்ட்டுமானி அம்பியர் மானி, ஓம் மானி என்பன பயன்படுத்த வேண்டி ஏற்படும். இவ்வாறான கடின நிலையை தவிர்த்துக்கொள்வதற்காகப் பல்மானி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

பல்மானி

MULTI METER



கூரை 6.27

1. காட்டி (Indicator)

அளவிட்ட பெறுமானத்தை அளவிடையில் காண்பிக்க கூடிய இடத்தை காட்டியின் மூலம் எடுத்துக்காட்டும்.

2. காட்டி செய்பம் செய்தல் ஆணி (Indicator Adjustment)

அழுத்தவேறுபாட்டினதும் மின்னோட்டத்தினதும் அளவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு முன்னர் காட்டியைப் பூச்சியத்தில் நிலைநிறுத்த முடியாதாயின் வாசிப்புக்கள் திருத்தமாக அமையாது. எனவே வாசிப்பைப் பெற முன்னர் பூச்சியத்தில் காட்டியை நிலைபெறச் செய்வதற்கு இதைப் பயன்படுத்தலாம்.

3. ஒம் பூச்சிய ஒழுங்குபடுத்தி (Ohm Zero Adjustment)

தடைவாசிப்புக்களைப் பெறுவதற்கு முன்னர் உரிய வீச்சுக்கு மாற்றி பரீட்சிப்புக் கூர்களை குறுஞ்சுற்றாகுமாறு தொடச்செய்து காட்டியை பூச்சியத்திற்கு இதன் மூலம் கொண்டுவர முடிகிறது.

4. வீச்சுத் தெரிவு ஆஸ்ட் (Range Selector Awitch)

நாம் அளவிடுவதற்கு எதிர்பார்க்கின்ற தொகுதிக்கும் அதன் அளவுக்கும் ஏற்ப அதற்குப் பொருத்தமான வீச்சொன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு இவ்வாளி பயன்படுத்தப்படும்.

5. பரீட்சிப்புக் கோல் (Testing Prob)

அளக்க வேண்டிய இடத்திற்கு இவற்றைக் கொண்டு மானியை இணைக்கலாம்.

6. அழுத்தவேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் என்பவற்றின் அளந்த வாசிப்புக்களைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

இங்கு முழு உச்சத்திரும்பலைத் தாண்டாமல் வாசிப்புக்களைப் பெறுதல் வேண்டும்.

7. தடை அளவுத்தீட்டம் (Resistense Scale)

அளக்கும் தடைப்பெறுமானத்தை வாசிப்பதற்காக இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பல்மானியின் வீச்சுத் தெரியினை உரிய வீச்சுக்கு மாற்றுவதனால் பல்வேறு வீச்சுக்களில் உள்ள அழுத்தவேறுபாடு, மின்னோட்டம், தடை ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களை அளவிட்டுக் கொள்ள முடியும்.

பல்மானி ஒன்றைப் பயன்படுத்தும் போது பொதுவாக பின்வரும் விடயங்கள் பற்றிக் கவனத்தில் கொள்ளவும்.

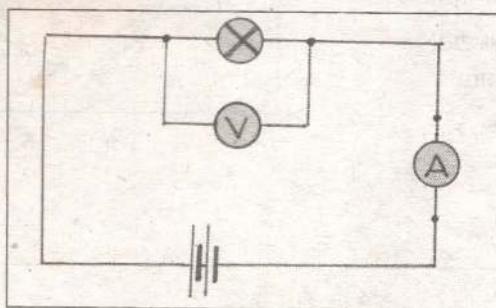
- * வீச்சுத் தெறியினைக் கொண்டுசென்ற வீச்சின் உச்சப் பெறுமானத்தைவிடக் கூடிய பெறுமானம் ஒன்றை அளவிடுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளவும்.
- * நேரோட்ட மின் அழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டப் பெறுமானங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும்போது பரிட்சிப் கோல்களின் முனைகளை (Testing Prob) சரியாக இணைக்கவும். சிவப்பு:- நேர (+); கறுப்பு:- மறை (-)
- * பல்மானி பயன்படுத்தாத சந்தர்ப்பத்தில் வீச்சுத் தெறியியை OFF சந்தர்ப்பத்தில் அல்லது உச்சி (A.C.V.) அழுத்த வேறுபாட்டு வீச்சில் வைக்கவும்.
- * எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் வீச்சுத் தெறியியை அளவிடுவதற்கு எதிர்பார்க்கின்ற அளவுத் திட்டத் தொகுதிக்கு மாற்றிக் கொள்ளவும்.
- * வாசிப்புக்களைப் பெறும்போது காட்டிக்கு நேராகக் கண்ணைக் கொண்டுசென்று சரியான அமைவை வாசிக்கவும்.
- * பெரும்பாலான முகப்புக்களில் தளவாடித் துண்டொன்று காணப்படும். காட்டியின் விம்பம் தளவாடியில் தென்படாத சந்தர்ப்பத்தில் வாசிப்பை பெறுவதன் மூலம் திருத்தமான வாசிப்பைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? பல்மானி ஒன்றைப் பயன்படுத்துவதனால் நேரோட்ட மின் அழுத்த வேறுபாடு D.C.V. (—v—) பல்வேறு வீச்சுக்களில் உள்ளதும் ஆடலோட்ட மின் அழுத்த வேறுபாடு A.C.V. (~v) பல்வேறு வீச்சுக்களில் உள்ளதும் தடைப் பெறுமானங்கள் (ட) பல்வேறு வீச்சுக்களில் உள்ளதும் போன்ற பல்வேறு பெறுமானங்களை அளவிட முடியும் என்பது

பல்மானி ஒன்றைத் தெரிவு செய்யும் போது, அதன் உணர்திறன் (sensitivity) முக்கியமான காரணி ஒன்றாகும். உணர்திறனானது K.V./ ட இனால் காட்டப்படும். இதன் கருத்து யாதெனில், கிலோ வோல்ட்ரு 1 மீற்றரின் உள்ளகத் தடையாகும். $10K \Omega/V, 20 K \Omega/V, 50 K \Omega/V$ ஆகிய உணர்திறன்களையுடைய பல்மானிகள் உள்ளன. உணர்திறன் அதிகரிக்கும்போது வாசிப்புக்களின் திருத்தமான தன்மை அதிகரிக்கும்.

அழுத்த வேறுபாடு அல்லது மின்னோட்டம் பெறுமானங்களுக்குரிய வாசிப்புக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல்

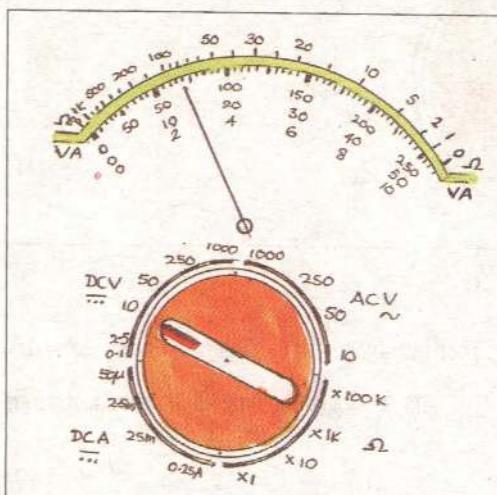
- * வீச்சு தெரியியை உரிய வீச்சுக்கு கொண்டு செல்லவும்.
- * பரீட்சித்தல் கோல்களை திருத்தமாக இணைக்கவும்
- * அழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடும் போது அழுத்த வேறுபாட்டை அளவிட வேண்டிய சுமைக்குச் சமாந்தரமாவும் மின்னோட்டம் ஒன்றை அளவிடும்போது சுமைக்கு தொடராகவும் மானியை இணைக்கவும்.



உரு. 6.28

- * வீச்சுத் தெரியை கொண்டு சென்றுள்ள பெறுமானமே மானியின் முகப்பிலுள்ள உரிய அளவுத்திட்டத்தின் உச்சப் பெறுமானம் எனக் கருத்தில் கொண்டு அளவுத் திட்டத்தை இலக்கமிடவும்.

அழுத்த வேறுபாடு, மின்னோட்டம் என்பவற்றின் சீல வாசிப்புக் களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதத்தை பார்ப்போம்.



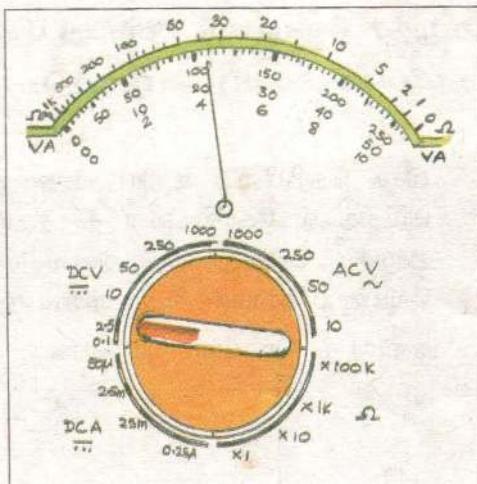
உரு. 6.29

இங்கு A,C மற்றும் D,C வோல்ட்ராவுகளையும் மின்னோட்ட அளவுகளையும் வாசிப்பதற்கு உள்ள அளவுத்திட்டம் 50 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வீச்சுத் தெரியி 50 V. DC யில் இருப்ப தனால் அளவுத்திட்டத்தின் ஒரு சிறிய பகுதி $50/50=1$ ஆகும். எனவே காட்டி இருக்கின்ற இடத்தில் பெறுமானம் 14V ஆகும்.

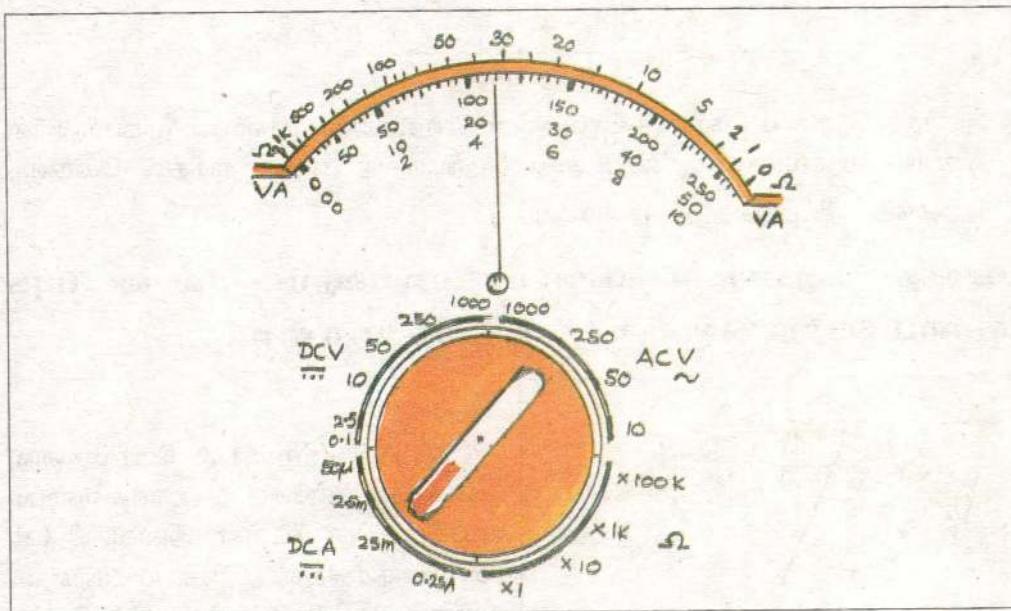
வீச்சுத் தெரியி 2.5 V இல் இருக்கிறது. உச்சப் பெறுமானம் 250 V கொண்டு வாசிப்பைப் பெற்று அதை 100 இனால் பிரிப்பத்தனால் உரிய பெறுமானத்தைப் பெறுவது மிகவும் இலகுவானதாகும். அப்போது சிறிய பகுதி ஒன்றின் பெறுமானம் $\frac{250}{50} = 5$ ஆகும்.

எனவே காட்டி நிலைகொண்டுள்ள இடம் $22 \times 5 = 110$ ஆகும். உண்மையான பெறுமானம்

$$\frac{110}{100} = 1.1V \text{ ஆகும்.}$$



உரு. 6.30



உரு. 6.31

இங்கு வீச்சுத் தெரியி 25 mA இல் உள்ளதால் உச்சப் பெறுமானம் 25 mA ஆகும். ஒரு சிறு பகுதியின் பெறுமானம் $\frac{25}{50} = 0.5$ ஆகும். எனவே காட்டியுள்ள இடத்தின் பெறுமானம்

$$23 \times 0.5 = 11.5mA \text{ ஆகும்.}$$

தடையை அளத்தல்

தடையை அளக்கும் போது பொருத்தமான ஓம் வீச்சுக்கு வீச்சு தெரியியைக் கொண்டு சென்று பரீட்சிப்புக்கு கோல்கள் இரண்டையும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புப்படுத்தி பூச்சியத்தை காட்டி பொருந்துமாறு சரி செய்வதன் மூலம் ஓம் அளவுத்திட்டத்தின் பூச்சியத்தை அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும். வீச்சை மாற்றுகின்ற எல்லாச் சந்தர்ப்பத்திலும் பூச்சியத்தை சரி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

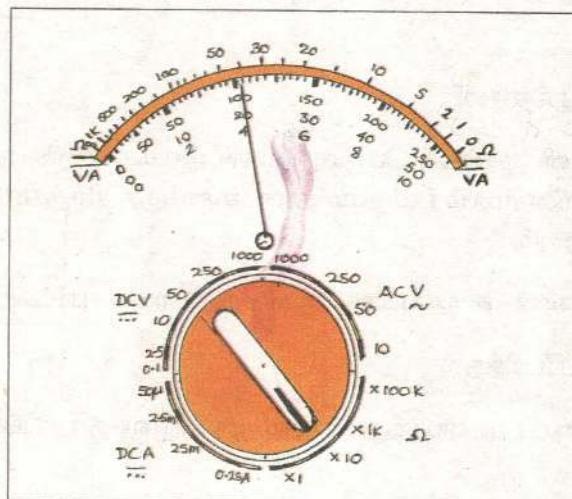
உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

தடையை அளவிடுவதற்கு ‘ஓம்’ வீச்சிற்கு வீச்சுத் தெரியியைக் கொண்டு செல்லும் போது மாத்திரம் பல்மானியுடன் மின்கலங்கள் தொடர்பு படுத்தப்படும். அப்போது பரீட்சிப்புக்கோல்களின் முனைவுத் தண்மை மாற்றமடையும்.

கறுப்பு நேர (+)

சிவப்பு மறை (-) ஆகும்.

தடை ஒன்றை அளவிடும் விதத்தைக் கவனிப்போம்



உரு 6.32

இங்கு அளவுத்திட்டத்தில் வாசிக்கப்படுகின்ற பெறுமானம் வீச்சுத் தெரியியைக் கொண்டு சென்ற பெறுமானம் பெறப்படும்.

இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள பெறுமானம்

$$40 \times 10 = 400 \Omega \text{ ஆகும்.}$$

செயற்பாடு: 6.5

பல்மானியை சரியாகப் பயன்படுத்தப்படுவது தொடர்பாக சிறந்த பயிற்சியைப் பெற்றுக் கொள்ளல்

சில அழுத்தவேறுபாட்டு, மின் ணோட்ட, தடைப் பெறுமானங்களை பல்மானியைப் பயன்படுத்தி அளந்து கொள்ளவும்.

பயன்பாட்டிலுள்ள சில பல்மானி வகைகள்

1. ஒப்புளி பல்மானி Analog Multimeter
 - i. மின் பொறியியல் Electro Mechanical
 - ii. இலத்திரனியல் Electronic
2. இலக்க காட்டி பல்மானி - Digital Multimeter

மேற்குறிப்பிட்ட வகைகளில் நாம் இது வரை கலந்துரையாடிய பல்மானி ஒப்புளி வகைக்குறிய மின் பொறியியல் பல்மானியாகும். ஒப்புளி வகைக்குறிய இலத்திரனியல் பல்மானிகள் இன்று பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இலக்க காட்டி பல்மானி

இலக்க காட்டி பல்மானி முகப்பின் பெறுமானங்கள் இலக்கங்களினால் காட்டப்படும். இவ்வகை பல்மானிகளின் மூலம் பல தசம தானங்களுக்குத் திருத்தமான பெறுமானங்களை வாசிக்க முடியும்.

பல்மானியினால் துணை உறுப்புக்களையும் சுற்றையும் பரீட்சித்தல்

1. இருவாயியைப் பரீட்சித்தல்

இதற்காகப் பல்மானியைப் பயன்படுத்தும் விதம் முன்னர் வந்த பாடங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

2. தொடர்ச்சியைப் பரீட்சித்தல்

மின்கம்பி, வெப்பச் சுருள் போன்ற ஒன்றின் இடையில் முறிவு ஏற்படாமல் தொடர்ச்சியாக உள்ளது என்பதைப் பரீட்சிப்பதற்காகப் பல்மானியைப் பயன்படுத்தலாம். பல்மானியின் அவ்விசைத் தெரிவுசெய்து மின்கம்பி அல்லது பிற துணை உறுப்பு ஒன்றின் இரு அந்தங்களையும் பல்மானியுடன் தொடர்புபடுத்தும்

போது, குறைந்த தடையைக் காட்டுவதாயின் கம்பி தொடர்ச்சியாக உள்ளதுடன் கம்பி முறிந்துள்ளதாயின் உயர் தடையைக் காண்பிக்கும்.

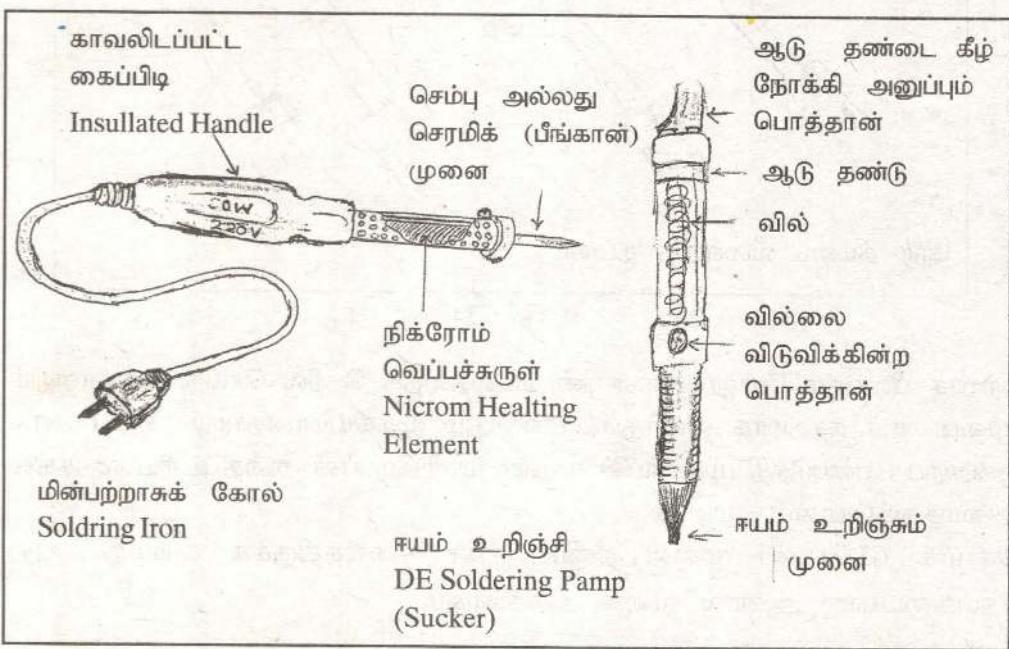
3. கொள்ளளவி ஒன்றைப் பரிசீலித்தல்

மின்பகுப்பு வகைக் கொள்ளளவி ஒன்றை பல்மானியின் ‘ஓம்’ வீச்சினால் பரிசீலிக்க முடியும். கொள்ளளவியை மின் இறக்கம் செய்து பல்மானியுடன் தொடர்பு படுத்தியதும் குறைந்த தடைப் பெறுமானத்தைக் காண்பிப்பதுடன் படிப்படியாக தடைப்பெறுமானம் உயரும் எனின், கொள்ளளவி நல்ல நிலையில் உண்டு. தொடர்ந்தும் குறைந்த வோல்ட்ரு அளவையே காண்பிப்பதாயின் கொள்ளளவி சேதம் அடைந்துள்ளது.

மென் பற்றாக்குப்படித்தல் Soft Soldering

இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் நிரந்தர இணைப்புக்களுக்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறையொன்றாகும்.

பற்றாக் பிடிக்கும் போது பயன்படுத்தப் படுகின்ற பொருட்களும் உபகரணங்களும் கருவிகளும்.



டி.ரு 6.33

மின் பற்றாக்கக் கோல்

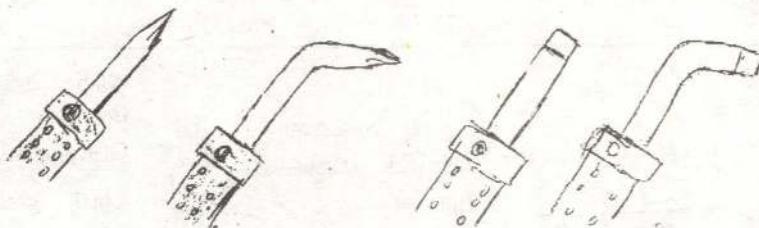
பற்றாக் பிடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் பிரதான உபகரணம் மின்பற்றாக்கக் கோலாகும். இது மின் பவுத் (Electric Bouth) எனும் பெயராலும் குறிப்பிடப்படும்.

இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்துவதற்கு மிகவும் பொருத்தமாக இருப்பது 40 W மின் பற்றாக்கும் கோலாகும். 40W ஜ் விடக் கூடிய மின் பற்றாக்கக்கோல் ஒன்றைப் பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படுகின்ற அதிகளவு வெப்பத்தின் காரணமாக பற்றாக் பிடிக்கும் போது சில இலத்திரனியல் துணை உறுப்புக்களுக்கு சேதம் ஏற்படலாம்.

பற்றாக் பிடிக்கும் இடம் மற்றும் பற்றாக் பிடிக்கும் இடங்களுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளி என்பவற்றுக்கு ஏற்ப பொருத்தமான முனை ஒன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்ட பற்றாக்கக்கோலின் முனைகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

நேரான முனை வளைந்த முனை



நேர் - தட்டை வளைந்த - தட்டை

உரு 6.34

பற்றாக் பிடிக்கும் போது முனையின் வடிவத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்வதும் முனையைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வதும் முக்கியமானதாகும். சிறிய அரம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி முனையின் வடிவம் மாறியிருப்பின் அதை உரிய விதத்தில் அமைத்துக்கொள்ள முடியும்.

செரமிக் (பீங்கான்) முனை நீண்ட நாள் நிலைத்திருக்க கூடியது. அது தேய்வடையாது ஆனால் விலை அதிகமாகும்.

நீண்ட முக்குக் குறை (Point nose plier)

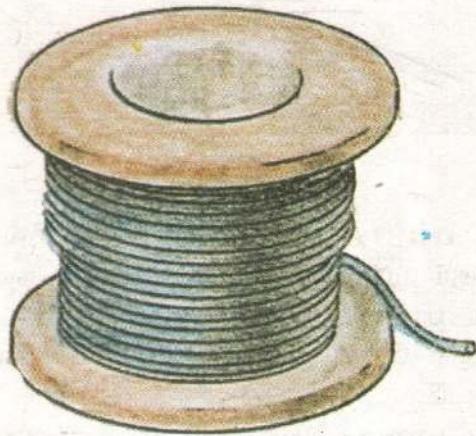
பற்றாக் பிடிக்கும் துணை உறுப்பைப் பற்றிப் பிடித்துக் கொள்வதற்கு இக்குறட்டு வகை உபயோகிக்கப்படுகின்றது. மேலும் பற்றாக் பிடிக்கும் வெப்பத்தை உறிஞ்சிக் கொள்வதற்கும் வெப்ப உப சுற்றொன்றாகவும் தொழிற்படும்.

இடுக்கலி (Tweezer)

பற்றாக பிடிக்கும் போது மிகச் சிறிய துணை உறுப்புக்களை பிடித்துக் கொள்வதற்காக இது பயன்படும்

பற்றாக பொருள் (Solder)

இதற்காக 65% : 35% விகிதத்தை உடைய ஈயக் கலவை ஒன்று பயன் படுத்தப்படும் இவை கம்பி (Wire) வடிவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கம்பிகளின் மத்தியில் பாயி (Flux) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

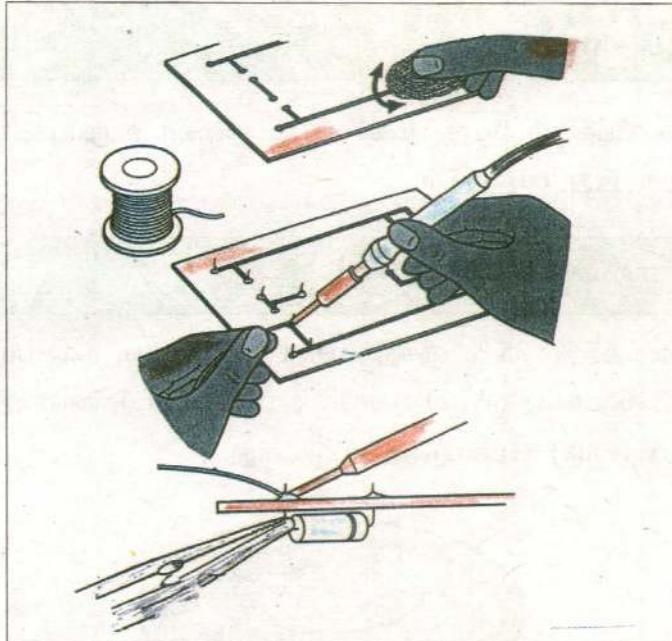


உரு 6.35

பாயி (Flux)

பற்றாக பிடிக்கும் இடத்தின் மீது ஒக்கைச்சட்டு உருவாவதைத் தடுப்பதற்காக இவை பயன்படுத்தப்படும். தொழிற்பாடற் பாயி எனவும் (NON Active Flux) தொழிற்பாடுடைய பாயி (Active Flux) எனவும் இருவகைகள் உள்ளன. இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பற்றாக பிடிக்கும் போது தொழிற்பாடற் பாயி மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படும். தொழிற்பாடற் பாயியாக குங்கிலியம் (Resin)வும் பயன்படுத்தப்படும்.

பற்றாக பிடிக்கும் விதத்தை உருவப்படங்களில் இருந்து நீங்கள் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



உரு 6.36

வெற்றிகரமான பற்றாசு பிடித்தலுக்கான சில அறிவுரைகள்.

- * பற்றாசு பிடிக்கும் முன்னர் உரிய பகுதிகளை நன்கு சுத்தப்படுத்தவும்.
- * பொருத்தமான பாயியை பயன்படுத்தவும்
- * பற்றாசு பிடிக்கும் போது உரிய வெப்ப நிலையில் பேணவும் (180°C - 185° C) இடையில்
- * பொருத்தமான பற்றாசு பொருள்ளப் பயன்படுத்தவும்.

பற்றாசு பிடிக்கும் போது மேலே உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள விதத்தில் திருத்தமாக மின்பற்றாக்க கோலை பிடிப்பதற்கு பழகிக் கொள்ளவும்.

பற்றாசு பிடிக்கும் போது வெப்ப உபசுற்றொன்றாகக் கூர் முக்குக் குறட்டைப் பயன்படுத்தும் விதம் இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது.

நேர மின்னோட்ட அழுத்தவேறுபாட்டு முதல்கள்

Direct Current Voltage Sources

நேர மின்னோட்டத்தில் தொழிற்படுகின்ற மின் மற்றும் இலத்திரனியல் உபகரணங்களுக்கான மின்னோட்டத்தை வழங்குவதற்கு, நேர மின்னோட்டச் சக்தி முதல் ஒன்றாக மின்கலங்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல்வேறு சாதனங்களை செயற்படுத்துவதற்காக பல்வேறு வகையான மின்கலங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

மின்கல வகைகள்

முதற் கலங்கள் (Primary Cells)

உற்பத்தி செய்யும் போது ஒரு மறை மாத்திரம் மின்னேற்றப்பட்டுள்ள மின் கலங்கள் முதற் கலங்கள் எனப்படும்.

இவை முன்று வகைப்படும்

சாதரணமாக உலர் கலங்கள் (Dry Cells)

கார் உலர் கலங்கள் Alkaline Dry Cells)

இரச வெள்ளிக்கலங்கள் -Mercury and Silver cells (Butt on Cells)

துணைக்கலங்கள் (Secondary Cells)

இவை மீண்டும் மீண்டும் மின்னேற்றக்கூடிய (Rechangable Cells) துணை மின்கலங்கள் என அழைக்கப்படும்.

சுய அமிலக் கலங்கள்

LED Acid Acumilator;

நிக்கல் கட்மியம் கலம்

Nical Cadmiam (NI/ Cd)

நிக்கல் மெட்டல் ஐதராட்சைட்டுக்கலம் (NI /MH)

Li / Iron லித்தியம் இரும்புக்கலம்.

மின்கலங்களை வகைப்படுத்தல் (பெயர்நுதல்)

பல்வேறு காரணிகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல் மேற் கொள்ளப்படும். வடிவத்திற்கு ஏற்ப வடிவம் ஆங்கில அச்சரத்தால் குறிக்கப்படும்.



R= Round

(ஊருளை வடிவ)

F-Flat
தட்டைவகை

ஆங்கில அச்சரத்துக்கு மேலதிகமாக
இலக்கம் ஒன்றும் உள்ளது.

உ + ம = R6,

R20



இலக்கத்தினால் உயரமும் விட்டமும்
காட்டப்படும்

கனவுரு வடிவம் S-Square

மின் கலத்தின் கொள்ளவிற்கு ஏற்ப ஆங்கில அச்சரம் பயன்படுத்தப்படுகின்றதெனினும் இலங்கையின் தர நிர்ணய நிறுவனம் இதற்காக நிறங்களையும் பயன்படுத்துகின்றது.



C

P

S

C சிவப்பு உயர் கொள்ளவு (High Capacity)

P கறுப்பு உயர் வலு (High Power)

S நீலம் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தரத்தில் (Standard)

காரவகைகள் அல்லாத முதற் கலங்களுக்காக இவ்வகைப்படுத்தல் பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 6.38

பருமனுக்கு அமைய



பல மின்கலங்களை இணைத்து மின் கல அடுக்கு ஒன்றைப் (பெட்டி) போல் தயாரிக்கப்பட்ட உலர்கலங்களும் உண்டு.

இது 1.5 V மின்கலங்கள் 6 ஜப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட 50 V பெட்டி ஒன்றாகும்.

உரு 6.39



Fig. 8.11

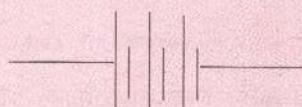
உரு 6.40

பல்வேறு வகையான மின்கலங்கள் பலவற்றை மேலுள்ள உருவில் காணலாம். பல்வேறு காரணங்களின் அடிப்படையில் மின்கலங்களை வகைப்படுத்துதல் தொடர்பாக நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட அறிவின் துணையுடன் இம் மின்கல வகை மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடு பற்றி அறிந்து கொள்ளவும். அதன்மூலம் அன்றாடச் செயற்பாடுகளின் போது மின்கலங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டி ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் கருமத்திற்கு மிகவும் பொருத்தமான வகையைத் தெரிவு செய்யும் ஆற்றல் உங்களுக்குக் கிடைக்கும்.

மின்கலத்திற்கும், பெட்டரிக்கும், இடையிலுள்ள வித்தியாசம் உங்களுக்குத் தெரியுமா? சில மின் கலங்ககளை தொடராக இணைத்து பெட்டரிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



மின்கலம்



பெட்டரி

பல்வேறு வகையான முதற்கலங்களின் பயன்பாடு

சாதாரண உலர் கலங்கள்

Dry Cells

நீல நிறத்திலான உலர்கலங்கள் இடைவிட்டு, இடைவிட்டு மின்னை பெறுகின்ற உபகரணங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும். (உ+ம்) மின்குழி சிவப்பு நிற உலர் கலங்கள் தொடர்ச்சியாக நீண்ட காலத்திற்கு மின்னை வழங்குகின்ற உபகரணங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். (உ+ம்) வாணாலிக் கருவி

கறுப்பு நிற உலர் கலங்கள் உடனடியாக அதிக அளவிலான சக்தி ஒன்று தேவைப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும்

உ + ம் = விளையாட்டுப் பொருட்களின் மோட்டார்களுக்காக

காரக்கலங்கள்

உடனடியாக உறுதியான மின்னோட்டம் ஒன்றை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். தொடர்ச்சியாக மின்னோட்டத்தை பெற்றுக்கொள்ளும் போது இவற்றின் அழுத்த வேறுபாடு குறைவடைவதில்லை. கெமராவுக்காக பயன்படுத்தப்படும் விலை அதிகம்.

மேக்குரி கலங்கள் (இரசக்கலங்கள்)

கைக்கடிகாரம் கணிச்சி போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மேக்குரி மிகவும் நச்சுத்தன்மை கூடியதாகும்.

வெள்ளிக் கலங்கள் உறுதியான மின்னோட்டத்தைப் பெறுவதற்காக கெமரா, கேட்டல் உபகரணம் (Hearing Aids) என்பவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் அதிக நச்சு தன்மை உடையது. இலித்தியம் மின்கலங்களின் மூலம் மேற்குறிப் பிடப்பட்ட இரு வகைகளையும் விட கூடதலான அழுத்த வேறு பாடோன்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். பொதுவான உலர் கலங்களுடன் ஒப்பிடும்போது அளவில் மிகச்சிறியதாக இருப்பதுடன் விலையில் அதிகமானதாகும்.

துணைக்கலங்களையும் பருமன், வோல்ற்றளவு, கொண்டுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள் என்பவற்றிற்கு அமைய வகைப்படுத்த முடியும்.

சுய அமிலக்கல வகை

இவற்றின் மின்பகு பொருளாக திரவ சல்பூரிக்கமிலம் -H₂SO₄ பயன்படுத் தப்படும். இது 2v மின்கலங்கள் சிலவற்றினால் ஒன்றுக்கு கொன்று தொடராக இணைக்கப்பட்ட பெட்டரி ஒன்றாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

6v, 12v, பெட்டரிகளாக இவற்றை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். பெட்டரியின் கொள்ளளவிற்கு ஏற்ப 45 Ah, 60Ah , 70 Ah ,90 Ah ,100 Ah என வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. Ah இன் மூல் காட்டப்படுவது அம்பியர்மானி ஆகும். எனின் 60 Ah பெட்டரி ஒன்றை முழுமையாக மின்னேற்றம் செய்த பின்னர் மின் ஒட்டத்தை 60 மணித்தியாலங்களுக்கு பெற்றுக்கொள்ள முடியும் என்பதாகும்.

பயன்பாடு

இம்மின்கல வகைகள் மோட்டார் வாகனங்கள், மோட்டார் சைக்கிள் என்பவற்றில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. குரிய மின்கலங்களிலிருந்து மின்னை பெறும் போது மின்னை வைத்துக்கொள்வதற்காக இவ்வகை பெட்டரிகளைப் பயன்படுத்தலாம். நீர்மின்சக்தி இல்லாத இடங்களில் மின் விளக்குகளை ஒளிர்ச்செய்வதற்காகவும், தொலைக்காட்சி பார்ப்பதற்கும் இவை பயன்படுகின்றன.

சுய அமிலமின்கல விளக்கொன்றைப் பயன்படுத்தும் உங்களுக்கு முக்கிய மான ஆலோசனைகள் சில

மின்னேற்றப்பட்ட பெட்டரியை முழுமையாக மின்னிறக்கப்படும் வரை பயன்படுத்த வேண்டும்.

எந்த ஒரு சந்தர்ப்பத்திலும் பெட்டரியை பர்ட்சிப்பதற்காக +,- முனைகளை தொடரச் செய்து குறுஞ்சுற்றாக்க (Short Circuit) வேண்டாம்.

பெட்டரியில் காட்டப்பட்டுள்ள குறைந்த திரவ மட்டத்தை விட கீழே செல்லாதவாறு திரவ மட்டத்தைப் பேணவும். திரவ மட்டம் குறைந்தும் தூய நீர் (Distilled Water) இடவும்

கையில் கொண்டு செல்கின்ற இலத்திரனியல் உபகரணங்களுக்காக தேவைப்படுகின்ற மின்பகுபொருளாக திரவம் ஒன்று அற்ற, மீண்டும் மின்னேற்றக் கூடிய பெட்டரிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயன பொருட்களுக்கு அமைய இவை மூன்று வகைப்படும்.

இன்று செல்லிடத் தொலைபேசிக்காக (Mobile Phone) இவ்வகை மின்கலங்கள் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன மேலும் விளையாட்டுப் பொருட்கள், மீண்டும் மின்னேற்றக் கூடிய மின் குழ் UPS (Un Interupted Power supply) களிலும் பயன்படுகின்றன.

நிக்கல் கட்மியம் (Ni / Cd)

இச்சுற்றின் மின்கலமொன்றின் அழுத்த வேறுபாடு 1.2v ஆகும். இவற்றைக் கொண்டு 3.6v முதல் 4.8v பெட்டரிகள் வரையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. பருமனில் பெரியவை கொள்ளலாவும் ஆயுனும் குறைவாகும்.

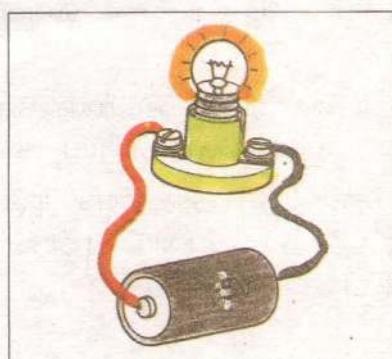
நிக்கல் மெட்டல் ஜதரோட்சைட் (Ni /Mh)

இவற்றின் மின்கலமொன்றின் அழுத்த வேறுபாடு 1.2v ஆகும். இவற்றிலுள்ள 3.6v, 4.8v பெட்டரிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பருமனில் நடுத்தரமானவை கொள்ளலாவும் நீண்ட ஆயுனும் நடுத்தரமானவை.

லித்தியம் அயன் Li /Iron

இவற்றின் மின்கலமொன்றின் அழுத்த வேறுபாடு 3.7 V ஆகும். பற்றி ஒன்றில் இருப்பது ஒரு தனி மின்கலமாகும். பருமனில் மிகச் சிறியதாக இருப்பதனால் கொள்ளலாவும் நீண்ட ஆயுனும் உயர்ந்த மட்டத்தில் இருக்கிறது. இவை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

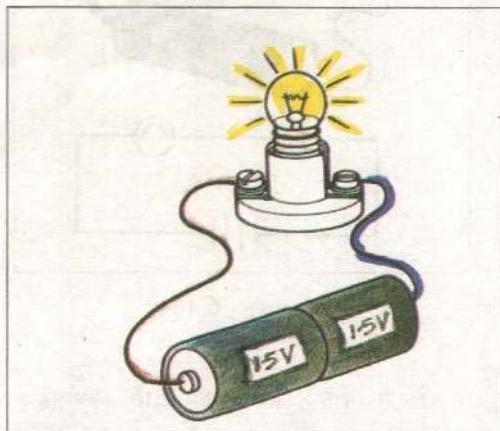
தேவைக்கு ஏற்ப மின்கலங்களை தொடராகவோ சமாந்தரமாகவோ இணைப்பர்.



உரு 6.41

தொடர் இணைப்பு

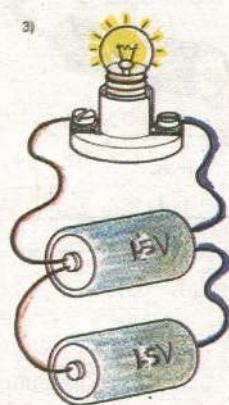
உள் வோல்ட்ரான்று தேவைப் படும் போது மின் கலங்களைத் தொடராக இணைத்துப் பயன்படுத்துவர். அவ்வாறான மின்கலத் தொகுதி ஒன்றில் மொத்த வோல்ட்ரானு ஒவ்வொரு மின் கலத்தின் தும் மொத்த அழுத்த வேறு பாட்டிற்குச் சமமாகும்.



உரு 6.42

சமாந்தர இணைப்பு

கூடுதலான மின்னோட்டம் ஒன்று தேவைப்படும் போதும், கூடுதலான காலத்திற்கு மின் ஓட்டம் தேவைப்படும் போது மின்கலங்களை சமாந்தரமாகத் தொடுத்து பயன்படுத்துவர்.



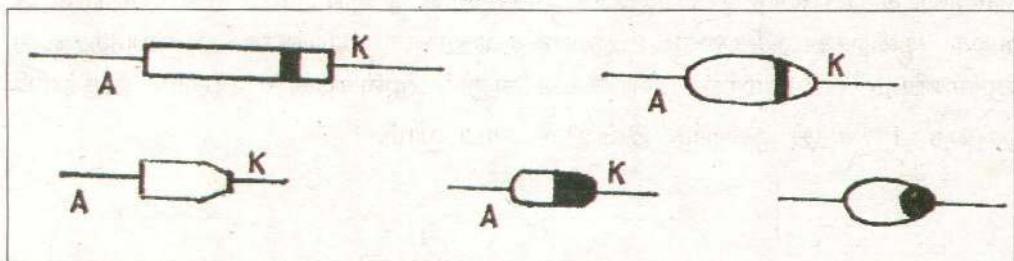
உரு 6.43

ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட அளவுகளைக் கொண்ட மின்கலங்கள் பலவற்றை சமாந்தரமாக தொடுப்பது சிறந்ததல்ல.

பெய்ப்பு ஆடலோட்ட மின்வழங்கி ஒன்றின் மூலம் குறைந்த வோல்ட்ரு அளவுள்ள நேர மின்னோட்டத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை

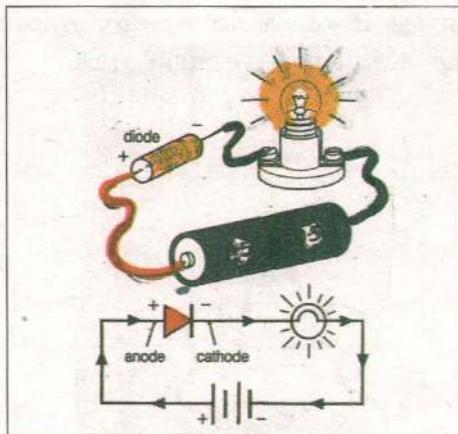
இருவாயி

Diode

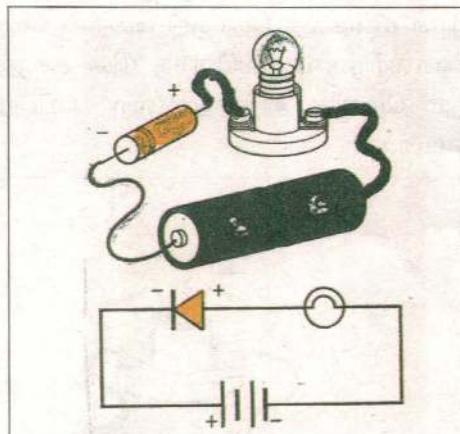


உரு 6.44

பின்வரும் விதத்தில் இருவாயியை நீங்கள் கண்டுள்ளீர்களா எனப் பாருங்கள். அவற்றில் விசேட குறியீடொன்றோ உருவமைப்பில் வித்தியாசம் ஒன்றோவடைய பக்கம் கதோட்டு என்பதை இதனால் கண்டு கொள்ள முடியும்.



உரு 6.45



உரு 6.46

மின்குமிழ் ஒளிரும் அவ்வாறாயின் இருவாயினுடாக மின்னோட்டம் ஒன்று பாயும் இச்சந்தர்ப்பம், இருவாயி ஒன்றின் முன்முக கோலுறல் சந்தர்ப்பம் (Forward Bias) எனக் குறிப்பிடப்படும்.

மின்குமிழ் ஒளிர்வில்லை அவ்வாறாயின் இருவாயினுடாக மின்னோட்டம் ஒன்று செல்வதில்லை இச்சந்தர்ப்பம் இருவாயி ஒன்று பின்முக கோடலுற்றுள்ள (Reverse Bias) சந்தர்ப்பம் எனப்படும்.

எனவே இருவாயி ஒன்றினுள் மின்னோட்டம் பாய்வது ஒரு திசையில் மாத்திர மாகும். இருவாயி ஒன்று என்பது P வகை, N வகை குறை கடத்திப்பகுதிகள் இரண்டைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட PN சந்தி ஒன்றாகும். P வகை மற்றும் N வகை குறைக்கடத்திகளை உருவாக்குவதற்காக பரவலாக பயன்படுத்துவது ஜேர்மனியம் (Ge) மற்றும் சிலிக்கன் எனும் மூலகங்கள் ஆகும். இருவாயி ஒன்றை, PN சந்தி ஒன்றாக இவ்வாறு காட்டலாம்.

அனோட்டு கதோட்டு



இருவாயி ஒன்றினுாடாக முன்முக கோடலுறும் போது மின்னோட்டம் பாய்வதற்கான காரணமாக அமைவது சந்தியினுாடாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு காண்பிக்கப்படு கின்ற தடங்கள் மிகக் குறைவாக இருப்பதாகும். அவ்வாறாயின் அச்சந்தரப்பத்தில் தடைமிகக் குறைவாகும்.

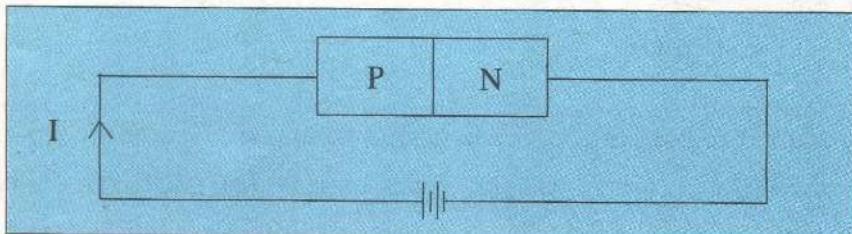
பின்முகக் கோடலுறவின் போது மின்னோட்டம் பாயாமைக்கான

காரணம் சந்தியினுாடாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு காண்பிக்கப்படுகின்ற தடங்கள் உச்சனவில் இருப்பதாகும். அவ்வாறாயின் அச்சந்தரப்பத்தில் தடை மிக அதிகமாகும்

இருவாயி ஒன்றில் முன் முகக் கோடலுற்ற, பின் முக கோடலுற்ற சந்தரப்பங்களை PN சந்தி ஒன்றின் மூலம் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

முன் முகக் கோடலுறவு

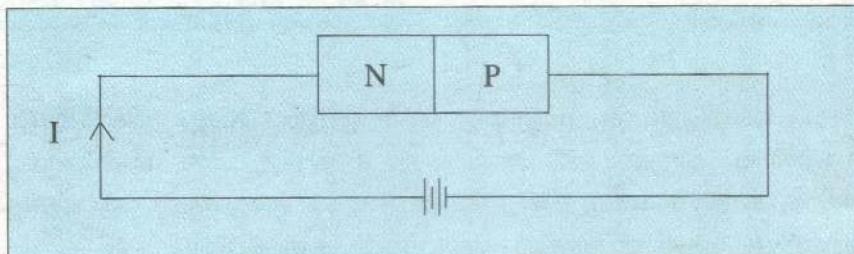
P பக்கமாக நேர் முனையும் N பக்கமாக மறையும் அமையுமாறு நேர்மின் னோட்ட அழுத்த வித்தியாசம் ஒன்றை வழங்கும் போது முன்முகக் கோடலுற்றுள்ளது.



உரு 6.47

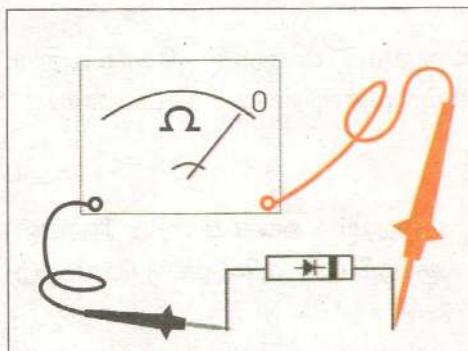
பின்முகக் கோடலுறவு

P பக்கமாக மறையும் N பக்கமாக நேரும் அமையுமாறு நேர் மின்னோட்ட அமுத்த வெறுபாடோன்று வழங்கப்படும் போது பின்முகக் கோடலுற்றுள்ளது.



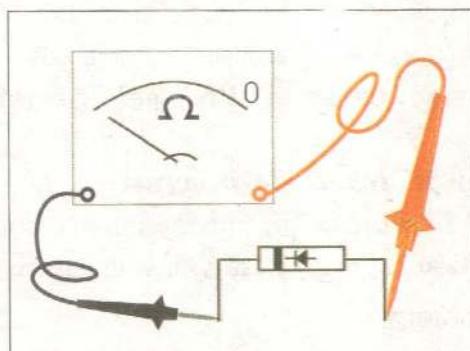
உரு 6.48

முன்முகக் கோடலுறவு, பின்முகக் கோடலுறவு சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டிலும் உள்ள தடைவித்தியாசத்தைப் பயன்படுத்தி பல்மானி களின் உபயோகத்துடன் இருவாயி ஒன்றை பரிசீலித்தல்



குறைவான தடைப்பெறுமானத்தைக் காட்டும்

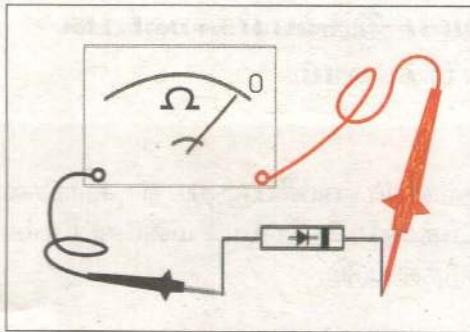
உரு 6.49



உயர் தடைப்பெறுமானத்தைக் காட்டும்

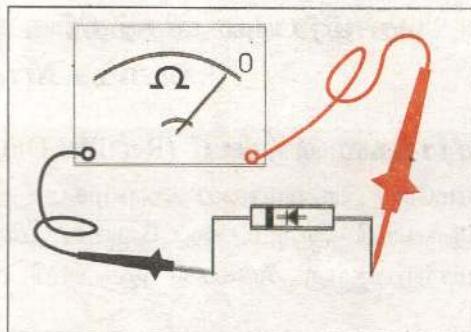
உரு 6.50

மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தடைப்பெறுமானங்கள் கிடைக்குமாயின் இருவாயி நல்ல நிலையில் உள்ளது. மேலும் இங்கு கறுப்பு நிற பரிசீலிப்புக் கோலை வைத்துள்ள முனை அணோட்டு எனவும் சிவப்பு நிற பரிசீலிப்புக்கோல் வைக்கப்பட்டுள்ள முனை கதோட்டு எனவும் இனங்கண்டு கொள்ள முடியும்.



மிகக் குறைந்த தடையியை காட்டும்

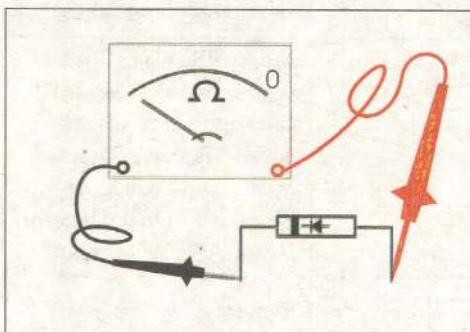
உரு 6.51



மிகக் கூடிய தடையியை காட்டும்

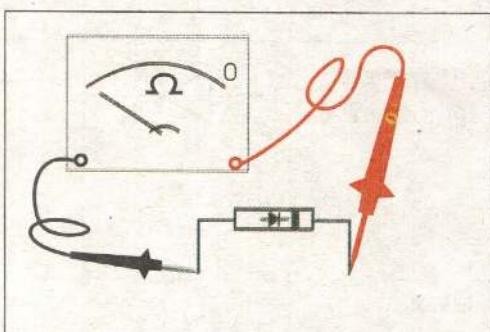
உரு 6.52

மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தடைப்பெறுமானங்கள் கிடைக்குமாயின் இருவாயியின் சந்தி பழுதடைந்துள்ளது. இங்கு இருவாயி செயல் இழந்துள்ளது. எனவே இந்த இருவாயியை உபயோகிக்க முடியாது.



முடிவிலி தடைப்பெறுமானத்தைக் காட்டும். இங்கு இருவாயியின் சந்தி முறிவடைந்துள்ளது.

உரு 6.53



முடிவிலி தடைப்பெறுமானத்தைக் காட்டும். இங்கு இருவாயி செயலிழந்துள்ளது.

உரு 6.54

இவ்வாறு இருவாயி ஒன்று சேதமடைவதற்கு அல்லது முறிவடைவதற்கு காரணமாவது, உச்ச பின்முகக் கோடலுறை அமுத்த வேறுபாட்டை விடக் கூடுதலான அமுத்த வேறுபாடொன்று பாய்ந்து செல்லல் அல்லது உச்ச முன்னோக்கல் மின்னோட்டத்தை விடக் கூடுதலான மின்னோட்டமொன்று அதனுடாகப் பாய்ந்து செல்வதாகும்.

தொழிற்படும் விதத்திற்கு அமைய இருவாயிகளை பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

சீராக்கல் இருவாயி (Rectifier Diode)

மேலே இருவாயியை அறிமுகப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தியது சீராக்கல் இருவாயி ஆகும். ஆடலோட்ட மின் ஒட்டத்தை நேரோட்ட மின்னேண்டமாக மாற்றுவதற்கு சீராக்கல் இருவாயி பயன்படுத்தப்படும்.

ஏனைய இருவாயிகளின் குறியீடுகளும் வெளித்தோற்றமும் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

பெயர்	குறியீடு	வெளித்தோற்றம்	பயன்பாடு
ஓளி காலும் இருவாயி (Light Emitting Diode)			மின்திலத்திற்னியல் உபகரணங்களில் காட்டி விளக்காக (Indicator Lamp) அலங்கரிப்புக்காவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
சமிக்ஞை இருவாயி			வானோலிக்கருவி தொலைக்காட்சி கருவி போன்றவற்றின் வாங்கி களில் (Receivers) களில் சமிக்ஞை வெளியீடுத் தியாகப் (Signal Dictoror) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
செனர் இருவாயி			மின் அழுத்த வேறுபாடு உறுதியீடுத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படும்

உரு 6.55

A

அனோட்டு

K கதோட்டு

ஓளி காலும் இருவாயி

ஓளி காலும் இருவாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்தும் போது அதன் நிறத்திற்கு ஏற்ப வழங்கக்கூடிய அழுத்தவேறுபாட்டின் அளவு விதத்தியாசப்படுவதனால் அது பற்றிக் கவனம் செலுத்தவும்.

நிறம்	அழுத்தவேறுபாடு	மின்னோட்டம்
சிவப்பு	1.8 v	30 mA
செம்மஞ்சல்	2.0 v	30 mA
மஞ்சல்	2.1 v	30 mA
பச்சை	2.2 v	30 mA

உரு 6.56

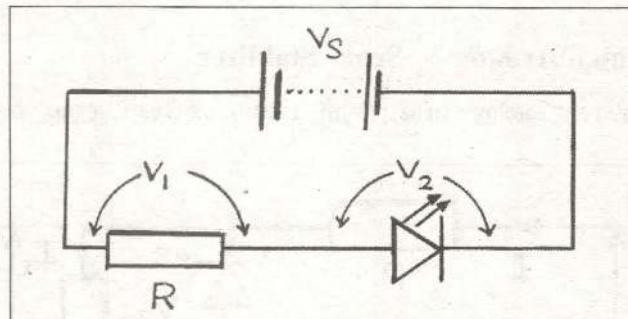
மின் மற்றும் இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் காட்டி விளக்காக LED பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவற்றுக்காக உபயோகப்படும் மின்னோட்டம் மிகக் குறைவாகக்யால் இவை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு காரணமாகியிருக்கின்றன.

பெருந்தெருக்களின் சுற்று வட்டங்களில் உள்ள நிறச் சமிக்ஞைகளுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுவது LED கள் ஆகும். என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? அது மாத்திரமல்ல இன்று கட்டிட ஒளி அலங்காரத்திற்கும் கூட LED கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

காட்டியாக ஒளிகாலும் இருவாயியை பயன்படுத்துவதால் ஏற்படுகின்ற பிரயோகச் சந்தர்ப்பங்களை கவனத்தில் கொள்வோம்.

6v DC இடப்பட்ட மின்வழங்கள் ஒன்றுள்ள இடத்தில் சிவப்பு LED இடப்பட வேண்டியுள்ளது எனக் கொள்வோம். சிவப்பு LED ஒன்றில் வோல்ட்ராவு 2.2V ஆகும்.

பின்வருமாறு தொடராக தடைகளைப் பயன்படுத்தி அழுத்த வேறுபாட்டைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும்



உரு 6.57

$$\begin{aligned} \text{தடையின் இரு முனைக்குக் குறுக்கேயான அழுத்தவேறுபாடு} &= 6v - 2.2v \\ &= 3.8v \end{aligned}$$

LED ஒன்று பெற்றுக்கொள்ளும் மின்னோட்டம் 30mA அளவு ஆகும்.

எனவே

பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய தடையின் பெறுமானம் R எனவும்

$$V = IR \quad \text{ஜ பிரயோகிப்பதாலும்}$$

$$R = V/I = 3.8/30/1000$$

$$R = 3.8/3 \times 100$$

$$R = 380/3$$

$$= 126 \Omega$$

இப்பெறுமானத்திற்கு மிகவும் அண்மித்த பெறுமானமுள்ள தடையை $E2$ தொகுதியிலிருந்து பெற்றுக்கொள்வதாயின் அது 120Ω தடை ஆகும். அத் தடையை இதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.

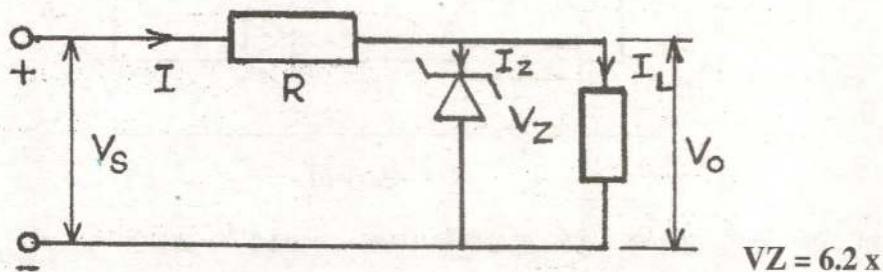
செயற்பாடு 6.6

இலக்திரனியல் சுற்றொன்றுக்கு 6v D.C நேர் மின்னோட்டு அழுத்தவேறு பாடோன்றை வழங்க வேண்டியுள்ளது. மின்னின் முனைகள் மாறுமாயின் சுற்றுக்குச் சேதம் ஏற்படும். முனைவுத் தன்மைகள் மாறுவதனால் சுற்றுக்கு சேதம் ஏற்படாமல் இருப்பதற்கும் முனைவுத் தன்மை சரியாகக் கிடைக்கும் போது பச்சைநிற �LED ஒன்று ஏரிவதன் மூலம் அதை அறிவிப்பதற்கும் முனைவுத் தன்மை மாறியதும் சிவப்பு நிற �LED ஒன்று ஏரிவதனால் அதை அறிவிப்பதற்கும் முடியுமாகும் விதத்தில் சுற்றொன்றை திட்டமிட்டு ஒன்று சேர்த்து பரிசீத்துப் பார்க்கவும்.

தரப்பட்டுள்ள தரவுகள் மற்றும் சீராக்கல் இருவாயிகள் தொடர்பான தரவுகளையுடைய அட்டவணையின் துணையுடன் தேவையான துணை உறுப்புக்களின் இலக்கங்களைக் கண்டறியவும்.

செனர் உறுதியாக்கி - Sener Stabilizer

செனர் இருவாயி ஒன்று எப்போதும் பின்முகக்கோடலுறவுக்கு இடப்படும்.



உரு 6.58

மேலுள்ள சுற்றை அமைத்து மாறும் நேர் மின்னோட்டசக்தி வழங்கி ஒன்றிலிருந்து மின்வழங்களைப் பெற்றுக்கொடுத்து அழுத்த வேறுபாட்டை V முதல் மறை 10 V வரை அதிகரிக்கும் .

இவ்வாறு அதிகரித்து கொண்டு செல்லும் போது 6.2 V ஜக் தாண்டியதும் பெய்ப்பு அழுத்த வேறுபாடு 6.2 V பெறுமானத்திலேயே இருக்கின்றது என்பதை உங்களால் அவதானிக்க முடியும்.

இவ்வாறு உறுதியாக நிலவுகின்ற அழுத்த வேறுபாடு செனர் அழுத்த வேறுபாடு எனும் பெயரில் அழைக்கப்படும். செனர் இருவாயியிற்குச் சமாந்தரமாக சுமை ஒன்றைப் பயன்படுத்துவதால் அவ்வுறுதியான மின் அழுத்த வேறுபாட்டை சுமையின் இரு அந்தங்களுக்கு குறுக்கேயும் நிலைப்பெறச் செய்ய முடியும்.

வழங்கல் மின்னியக்கவிசை அதிகரிப்பினும் உறுதியான அழுத்த வேறுபாடு டொன்று தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வுறுதியான மின் அழுத்த வேறுபாட்டிற்குரிய செனர் வோல்றனவுடைய செனர் இருவாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்திப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

செனர் இருவாயி ஒன்றைத் தெரிவு செய்யும் போது பின்வரும் விடயங்கள் பற்றிக் கவனம் செலுத்தவும்.

- தேவைப்படும் உறுதியான மின் அழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் சமமான VZ பெறுமானமுடைய செனர் இருவாயி ஒன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்ளல்.
- செனர் உறுதிப்படுத்தியின் மூலம் மின்வழங்கப்படும் சுமை பெற்றுக் கொள்ளும் உச்ச மின்னோட்டத்தின் காரணமாக ஏற்படுகின்ற சக்தி இழப்பு (P-Max) பெறுமானமுள்ள செனர் இருவாயி ஒன்றை தெரிவு செய்து கொள்ளல்.

செனர் இருவாயி தரவு அட்டவணையின் உதவியுடன் பொருத்தமான செனர் இருவாயியை தெரிவுச்செய்து கொள்ள முடியும். சில செனர் இருவாயிகள் தொடர்பான தரவுகள், தரவுப்புத்தகத்தில் உள்ளன.

இலக்கம்	Vz = (v)	PMax
2 TE 1.5	1.5	300 mw
2 TE 3	3	300mw
2 TE 4.3	4.3	300mw
IN 4735	6.2	1W
IN 4737	7.5	1W
IN 4739	9.1	1W
IN 4742	12	1W

$P_{max} = V_z I_z$ எனும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி $P = Max$ பெறுமானத்திற்குரிய மின்னோட்டத்தைக் கணிப்பிட முடியும்.

$$I_z = \frac{P_{Max}}{V_z}$$

I_z என்பது செனர் இருவாயினுாடாக பாய்ந்து செல்லக் கூடிய உச்ச மின்னோட்டமாகும்

செயற்பாடு: 6.7

உங்களுக்கு இலத்திரனியல் சுற்றிரொன்றில் உள்ள தொகையீட்டுச் சுற்று ஒன்றுக்கு (IC) மின்வழங்களைப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்கு 6.2v உறுதிப் படுத்தப்பட்ட மின்அழுத்த வேறுபாடு ஒன்று தேவையாக உள்ளன. தொகை யீட்டுச் சுற்று பெற்றுக்கொள்ளும் உச்ச மின்னோட்டம் 30mA ஆகும். இதற்காக பொருத்தமான செனர் இருவாயி ஒன்றின் இலக்கத்தை பிரேரிக்கவும்.

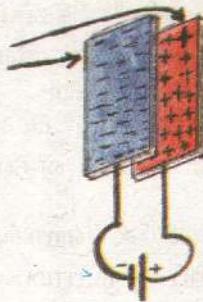
கொள்ளலாவி Capacitors

கொள்ளலாவி ஒன்றின் தொழிற்பாடு



கடத்தி தகடுகள்

மின்னுழையப் பதார்த்தம்



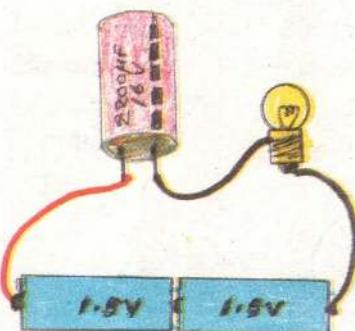
உரு 6.59A

உரு 6.59B

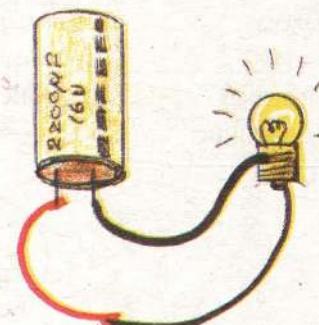
கடத்தித் தகடுகள் இரண்டிற்கு இடையே மின்னுழையப் பதார்த்தம் ஒன்றை வைப்பதனால் கொள்ளலாவி ஒன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னுழையப் பதார்த்தமாக வளி, கடதாசி, மைக்கா போன்ற பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மேலே உரு 6.59A இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கடத்தித் தகடுகள் இரண்டிற்கு நேரோட்ட மின்வழங்கல் ஒன்றைப் பெற்றுக்கொடுத்து மின்வழங்கலின் நேர் முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தகடு நேர் எனவும் மறை முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தகடு மறை எனவும் மின்னேற்றப்படும்.

பின்வரும் சுற்றினாடாக கொள்ளலாவி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை தெளிவுப்படுத்த முடியும்.



உரு 6.60



உரு 6.61

மேலே சுற்று 6.60 இற்கு மின்வழங்கலைத் தொடர்புபடுத்தியதும் அங்குள்ள மின்குமிழ் ஏரிந்து சுற்று நேரத்தில் அணைத்து விடும். சுற்று 6.61 இல் உள்ளவாறு மின்வழங்கலை நீக்கிலிட்டு கொள்ளளவியை மின்குமிழுடன் இணைத்தால் மின்குமிழ் ஏரிந்து அணைந்து விடும்.

சுற்று 6.60 இல் கொள்ளளவியில் மின் சேமிக்கப்பட்டதுடன் 6.61 வது சுற்றில் கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்டிருந்த மின் விடுவிக்கப்பட்டது என்பதும் உங்களுக்கு விளங்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

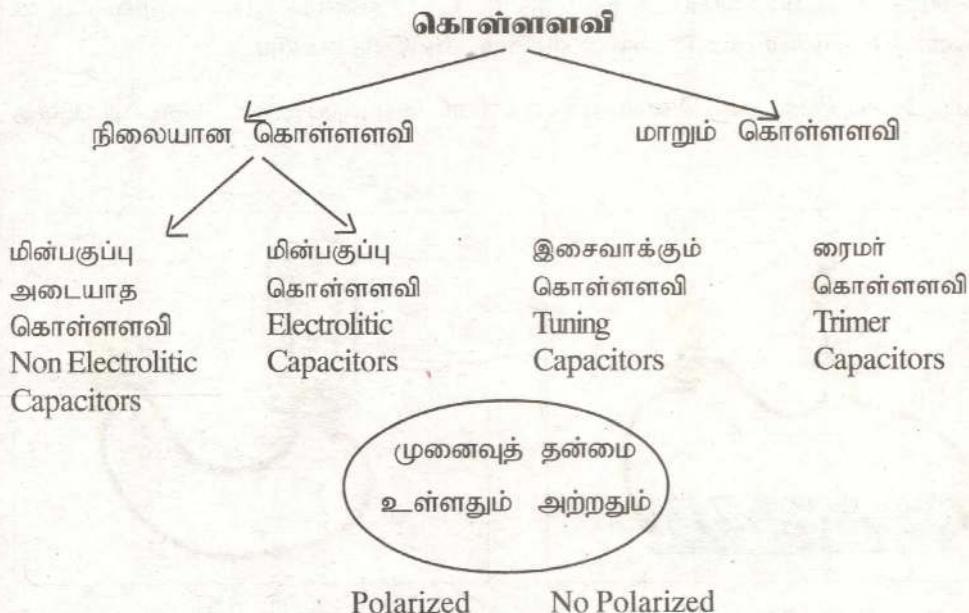
மின்னெண் சேமிப்பது கொள்ளளவி மின்னேற்றப்படுகின்றது, (Charge) எனவும் சேமிக்கப்பட்ட மின் விடுவிக்கப்படுவது (Discharge) எனவும் குறிப்பிடப்படும்.

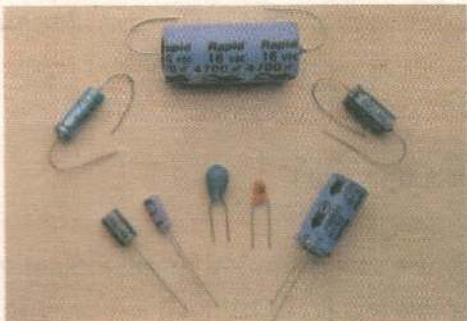
கொள்ளளவியில் ஏற்றங்களை சேகரிக்கக்கூடிய அளவின் யாதும் ஓரலகுப் பரப்பிற்குரிய ஏற்றப்பரம்பலானது அக்கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் எனப்படும்.

கொள்ளளவி ஒன்றின் கொள்ளளவத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

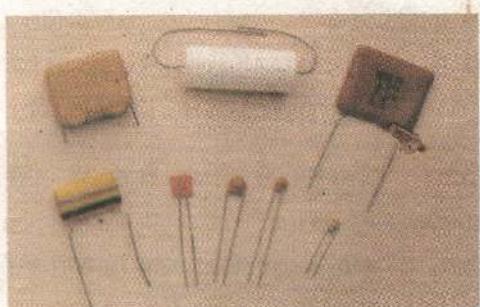
- தகடுகளின் பரப்பளவு
- தகடுகளுக்கு இடையோயான தூரம்
- பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மின்னுழையப் பொருளின் மின்னுழைய மாறிலிப் பெறுமானம்.

கொள்ளளவிகளை வகைப்படுத்தல்





உரு 6.62



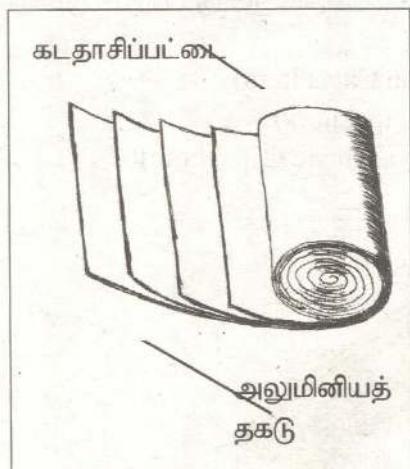
உரு 6.63

மின்பகுப்பு அடையாத கொள்ளளவிகள்

மின்பகுப்பு அடையாத கொள்ளளவிகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மின்னுழையப் பொருட்களுக்கு அமைய மேலும் அவற்றை வகைப்படுத்தலாம். மின்னுழையப் பொருட்கள் என்பது கொள்ளளவியின் கடத்தித் தகடுகள் இரண்டிற்குமிடையே வைக்கப்படும் காவலிப்பொருட்களாகும்.

1. கடதாசிக் கொள்ளவி (Paper Capacitor)

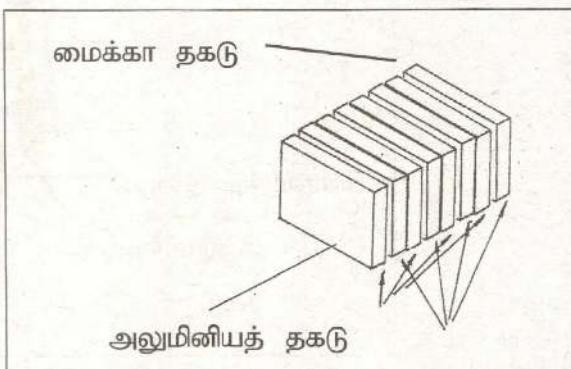
உயர் கொள்ளளவுப் பெறுமானமுள்ள கொள்ளவிகளை உற்பத்தி செய்யும் போது அலுமினியத் தகடுகள் நாடா வடிவில் பூசப்பட்ட கடதாசிப்பட்டை ஒன்று இரு தகடுகளுக்கும் இடையே வைத்துத் தயாரிக்கப்படும்.



உரு 6.64

2. மைக்கா கொள்ளளவிகள் (Mica Capacitor)

பின்வருமாறு சமமான தகடுகள் பலவற்றைப் பயன்படுத்தி கொள்ளவும் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

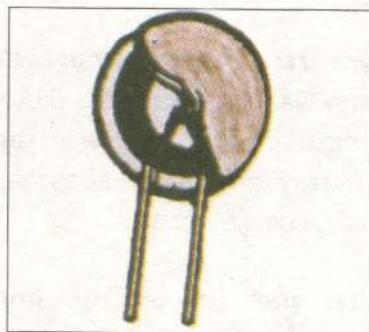


உரு 6.65

உறுதித் தன்மை அதிகமாகும் சிறிய பெருமானங்களையுடைய கொள்ளவிக்கும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டள்ளன. இசைவாக்கும் சுற்றுக்கள் (Tuning Circuits) மற்றும் வடிகட்டல் சுற்றுக்கள் (Filter Circuits) லும் பயன்படுத்தப்படும்.

3. பீங்கான் கொள்ளவி (Sericic Capacitor)

மின்னுழையமாக பீங்கான் களி பயன்படுத்தப்பட்டள்ளது. பீங்கான் களிக்கு இரு பக்கமாகவும் வெள்ளி மூலாமிட்டு இவை தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. சமிக்ஞை கணா மாற்றுதல் (By Pass) வடிவங்கள், அலையம் (Oscillator) என்பவற்றில் பயன்படுத்தப்படும்.

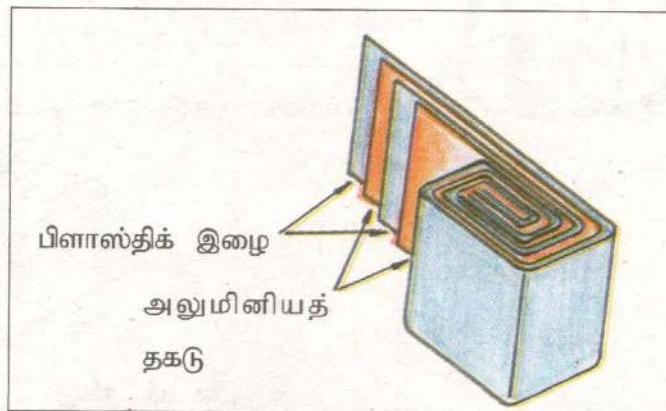


உரு 6.66

4. பிளாஸ்தீக் இழைக் கொள்ளவி

இவற்றில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பிளாஸ்தீக் வகைகளுக்கு ஏற்ப மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

- i. பொலியஸ்தரின் கொள்ளவி (Polistrean Capacitors)
- ii. பொலியஸ்டர் கொள்ளவி (polyester Capacitors)
- iii. பொலி காபனேற்றுக் கொள்ளவி (Policabonate Capacitors)



உரு 6.67

5. மின்பகுப்புக் கொள்ளளவி

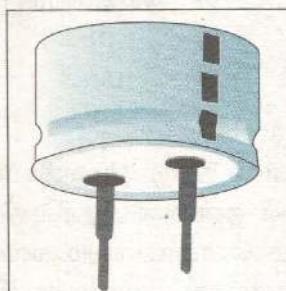
இவை இரு வகைப்படும்

- முனைவுத் தன்மை உடைய (Polarized)
- முனைவுத்தன்மை அற்ற (Non Polarized)

பருமனில் சிறியதானாலும் பெரிய அளவிலான கொள்ளளவும் ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு மின்பகுப்புக் கொள்ளளவிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

முனைவுத்தன்மையுடைய கொள்ளளவிகள்

மின்பகுப்பு அடையும் திரவமொன்றில் ஊறவைக்கப்பட்ட கடதாசிப் படையோன்று அலுமினியம் தகடுகள் இரண்டிற்கு இடையே பயன்படுத்தப்பட்டு சுருட்டப்பட்டுள்ளது. இக் கொள்ளளவிகளின் அந்தங்களின் முனைவுகள் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 6.68

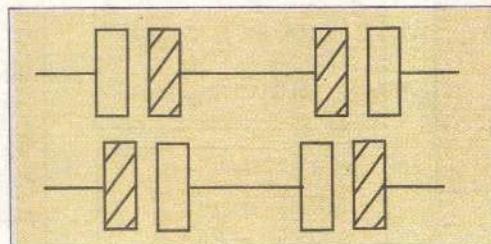
நேரோட்டத்தை ஒப்பமாக்குவதற்கும் (D.C. Smoothing) இடைமாற்றல் (Bi-pass) மற்றும் குளிரேற்றுதல் (Copping) என்பவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படும்.

$1 \mu\text{F}$ முதல் $10000\mu\text{F}$ வரை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

முனைவாக்கமற்ற கொள்ளளவி

ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் பயன்படுத்தப்படும் இடத்திற்குப் பயன்படுத்தவதற்காகப் முனைவாக்கமற்ற மின் பகுப்பு கொள்ளளவி பயன்படுத்தப்படும்.

மேற்குறிப்பட்ட விதத்திலேயே அமைக்கப்பட்ட மின் பகுப்புக்கொள்ளளவியில் தகட்டுச் சோடிகள் இரண்டு பின்வரும் விதத்தில் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு முனைவாக்கம் நீக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு 6.69

இவை ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் தொழிற்படும் மோட்டார்களில் பயன் படுத்தப்படும். உதாரணம் :- மின்நீர்ப்பம்பி, மின்விசிறி

கொள்ளளவுப் பெறுமானம்

கொள்ளளவி ஒன்றின் கொள்ளளவத்தை அளவிடும் அலகு பரட் (F) ஆகும். ஒரு பரட் என்பது பெரிய அளவிலான கொள்ளளவும் ஒன்றாகும். பயன்படுத்தப்படுவது மிகவும் சிறிய கொள்ளளவுப் பெறுமானம் என்பதால் பின்வரும் வித்தில் அலகுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

1000 பீகோ பரட்	=	01நனோ பரட்
1000 P F	=	nF
1000 நனோ பரட்	=	01 மைக்கிரோ பரட்
1000 nf	=	01 μ F
1000000 மைக்ரோ பரட்	=	01 பரட்
1000000 μ F	=	01 UF

கொள்ளளவி ஒன்றின் கொள்ளளவத்திற்கு மேலதிகமாக வோல்று அளவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கொள்ளளவி ஒன்றைக் தெரிவு செய்து கொள்ளும் போது அழுத்த வேறுபாட்டுப் பெறுமானம் தொடர்பாகவும் கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வோல்று அளவினை விட கூடதலான வோல்று அளவை கொள்ளளவியின் முனைகளுக்கு இடையே பிரயோகிக்கக்கூடாது.

கொள்ளளவிகள் சீலவற்றில் குறியீடுகள் இடப்பட்டுள்ள விதம் குறியீடுகள் இடப்படும் பல் வழிகள் உள்ளன.

103 J 10x1000pF இங்கு குறியீடின் 3வது இலக்கத்திற்கு சமமான 10 இன் மடங்குகளால் பெருக்கப்படும் $\frac{1000 \text{ pF}}{100000} = 0.01\mu\text{F}$	103 kF 10x1000pF இங்கு மு இனால் 10000 எனும் தொகை குறிப்பிடப்படும் $\frac{1000 \text{ pF}}{100000} = 0.01\mu\text{F}$	குறியீடின் நான்காவது எழுத்தினால் பின்வருமாறு மாறுபடும் அண்மித்த பெறுமானம் குறிப்பிடப்படும் $\begin{aligned} F &= +1\% \\ G &= +2\% \\ J &= +5\% \\ K &= +10\% \\ M &= +20\% \\ H &= +25\% \end{aligned}$ <p>எழுத்துக்களுக்குரிய மாறுபடும் வீச்சே மேலே காண்பிக்கப்படுள்ளது.</p>
$6 \text{ n } 8$ $6.8 \text{ nF } n=nF$ $1 \text{ P5 } P = PF$ $1.5PF$		

4K 7K
 4.7KK
 4.7 x 1000
4700 PF
 1000000
 0.0047 μ F

இங்கு K உள்ள
 இத்திற்கு ஒரு
 திசையில் வைத்து
 1000 இனால்
 பெருக்கவும்

100 = 100PF
10 = 10PF

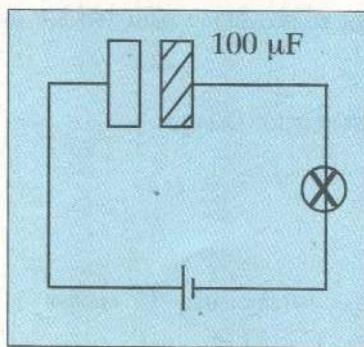
குறியீட்டிற்குக் கீழே
 கோடு ஒன்று
 இருக்கும் போது
 குறியீட்டில் உள்ள
 இலக்கத்திற்குச்
 சமமான pF
 பெறுமானமொன்று

செயற்பாடு: 6.8

குறியீட்டினால் காட்டப்பட்டுள்ள பின்வரும் கொள்ளளவிகளின் கொள்ளளவு வும் பெறுமானங்களை μ F இல் எழுதவும்.

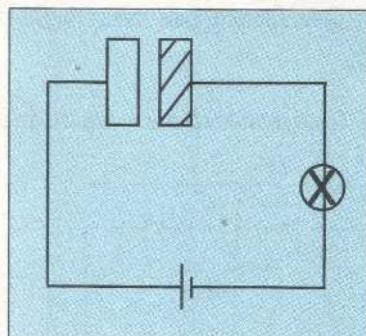
1. 102J ,36 K Gs
2. 152k ,420kk

கொள்ளளவிகளைத் தொழுக்கும் முறைகள்



1 ஆவது சுற்று

உரு 6.70



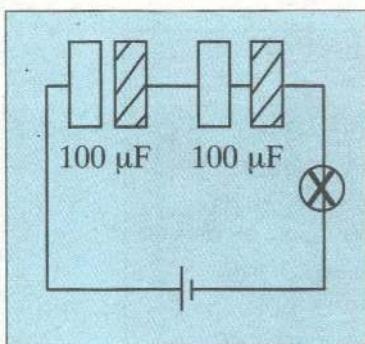
2 ஆவது சுற்று

உரு 6.71

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள இரு சுற்றுக்களையும் அமைத்து மின்னை வழங்கி அவதானிக்கும் போது 1 ஆவது சுற்றில் மின்குமிழ் ஏரிந்து அணைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை விட கூடுதலான நேரம் 2 வது சுற்றின் மின் குமிழ் ஏரிந்து அணைவதற்கு எடுக்கும் என்பதை அவதானிக்கலாம்.

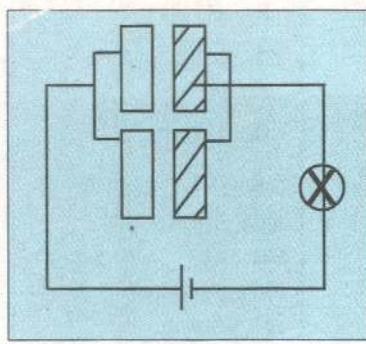
அவ்வாறாயின் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவும் அதிகரிக்கும் போது மின்னேற்றும் அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் அதிகமாகும் என்பது உங்களுக்கு விளங்கும்.

இப்போது பின்வரும் இரு சுற்றுக்களையும் அமையுங்கள்



1 ஆவது சுற்று

உரு 6.72-1



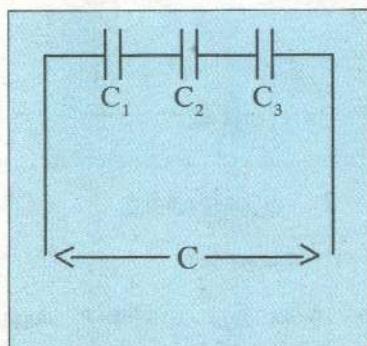
2 ஆவது சுற்று

உரு 6.72-2

இரு சுற்றுக்களுக்கும் மின்னை வழங்கி அவதானிக்கும் போது 1 ஆவது சுற்றின் கொள்ளளவி மின்னேற்றமடைவதற்கு செலவாகும் நேரத்தை விட கூடுதலான நேரம் 2 வது சுற்றின் கொள்ளளவி மின்னேற்றமடைவதற்கு எடுக்கும் என்பதை உங்களால் அவதானிக்க முடியும்.

இதன் மூலம் கொள்ளளவு 2வது சுற்றில் சமானக் கொள்ளளவு 1 வது சுற்றின் சமானக் கொள்ளளவை விட அதிகம் என்பது உங்களால் தீர்மானிக்க கூடியதாக உள்ளது.

எனவே கொள்ளளவியை தொடராக இணைக்கும் போது

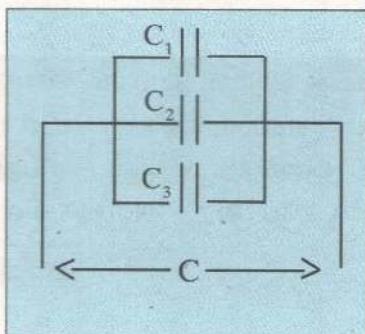


உரு 6.73

சமானக் கொள்ளளவு C எனின்

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \dots + \frac{1}{C_n}$$

கொள்ளளவியை சமாந்தரமாக இணைக்கும் போது



சமானக் கொள்ளளவு C எனின்

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

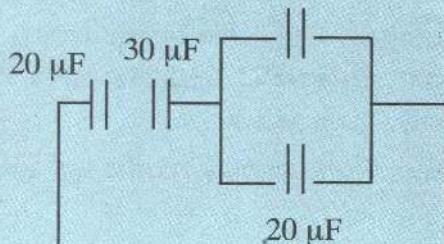
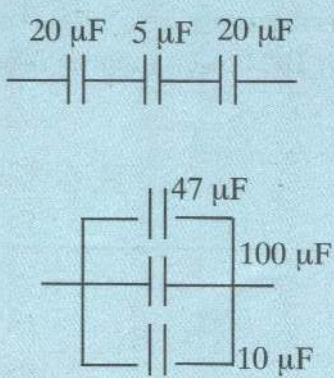
உரு 6.74

இது தடையிகளை தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் தொடுக்கும் போது சமானத் தடையைப் பெறும் விதத்தில் எதிர் மறையானது என்பது உங்களால் விளங்கக் கூடியதாக உள்ளது.

செயற்பாடு: 6.9

பின்வரும் கொள்ளளவித் தொகுதிகளின் சமமான கொள்ளளவுகளைக் கணிப்பிடவும்.

$10 \mu F$



உரு 6.75

சீராக்கல் Rectification

சீராக்கல் இருவாயிகளைப் பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்றுவது சீராக்கல் எனப்படும்.

சீராக்கல் செய்வதற்கு முன்னர் நிலைமாற்றி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி அழுத்த வேறுபாடு குறைக்கப்படும். அழுத்த வேறுபாட்டைக் குறைக்கப்பதற்கான காரணம் பெரும்பாலான இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படுவது $3V, 4.5V, 6V, 9V, 12V$ போன்ற நேரோட்ட மின் அழுத்த வேறுபாட்டுப் பெறுமானங்கள்

என்பதனாலேயே ஆகும்.

சீராக்கல் செய்வதற்காக நிலை மாற்றி ஒன்றினைத் தெரிவு செய்யும் போது சக்தி வழங்கலைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு எதிர்பார்கின்ற உச்ச மின்னோட்டத்திற்கு பொருத்தமான நிலைமாற்றி ஒன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும். 30mA, 500 mA, 1A, 2A போன்ற அளவுகளில் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

சீராக்கலை மேற்கொள்ளல்

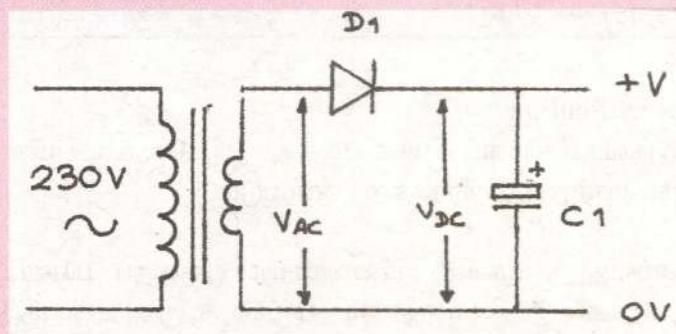
சீராக்கல் ஏன் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? பெரும்பாலான இலத்திரனியல் உபகரணங்கள் நேர் மின்னோட்டத்தினாலேயே தொழிற்படும். அதற்காக உலர் மின் கலங்களிலிருந்து மின்னைப் பெற்றுக் கொள்வது அதிக செலவை ஏற்படுத்தும் விடயமாகும். குறைந்த செலவில் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய நீர் மின் சக்தியிலிருந்து இவ்வுபகரணத்திற்கு மின்னைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக சீராக்கல் பயன்படுத்தப்படும்.

இவ்விதமான நேர் மின்னோட்டத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு அமைக்கப் பட்டுள்ள உபகரணம் நேரோட்ட மின் வழங்கி (DC Power Supply) எனும் பெயரால் அழைக்கப்படும்.

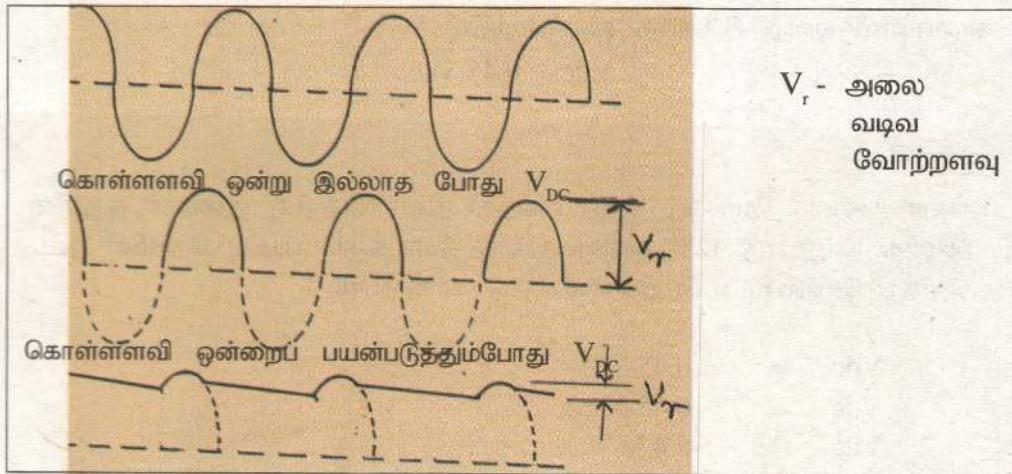
சீராக்கல் மேற்கொள்ளும் பல்வேறு முறைகள் உள்ளன.

1. அயர் அலைச் சீராக்கம்

Half Wave Rectification



உரு 6.76



உரு 6.77

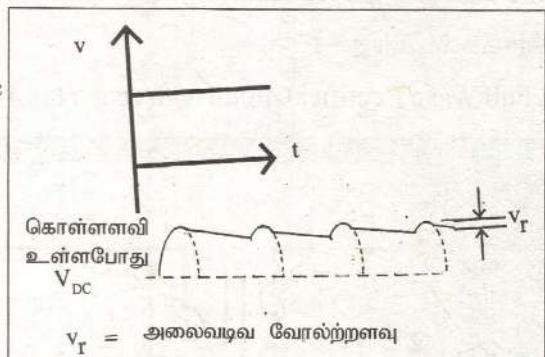
அரை அலைச் சீராக்கல் சுற்றின் பெய்ப்பை கதோட்டுக் கதிர் அலைவு காட்டியில் அவதானிக்கும் போது கிடைக்கும் அலையின் வடிவத்தை மேலுள்ள உருக்கலில் காணலாம். நேர் அரைப்பகுதியில் மாத்திரம் இருவாயி முன்முகக்கோட லுற்று, நேர் அரை அலை மாத்திரம் பயப்பாகக் கிடைக்கும்.

இருவாயின் பக்கத்தை மாற்றி இணைத்தால் மறை அரை (அலையின் போது) வளைவு மாத்திரம் இருவாயி முன்முனக்கோடலுற்று மறை அரைவாசி மாத்திரம் பயப்பாகக் கிடைக்கும்.

இங்கு ஒப்பமான நேர் மின்னோட்டம் ஒன்று கிடைக்கலவில்லை சுருக்கங்களைக் கிடைக்கலான நேர்மின்னோட்டம் ஒன்று துடிப்பு நேர் மின்னோட்டம் (Pulsating D.C.) எனக் குறிப்பிடப்படும்.

தூய நேர் மின்னோட்டம் ஒன்று (Pure D.C.) பின்வருமாறு காணப்படும்.

கொள்ளளவி ஒன்றை பயன்படுத்தப் படுவதூடாக பயப்பை ஒப்பமாக (Smoothing) முடியும்.



உரு 6.78

கொள்ளளவி ஒன்றை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தில் பயப்பு அலையை அவதானித்தால் சுருக்க அழுத்தங்கள் குறைத்துள்ளதை உங்களால் காணமுடியும். அவ்வாயின் தூய நேர் மின்னோட்டம் ஒன்றுக்கு அண்மித்து இருக்கும். இச்சுற்றின் பெயப்பு ஆடலோட்ட மின்அழுத்த வேறுபாடும் (a. c) நேர் மின் அழுத்த வேறுபாட்டுக்கும் (Vac) இடையே உள்ள தொடர்பை பருமட்டாக இவ்வாறு காட்டலாம்.

கொள்ளளவி ஒன்று இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில்
 $V_{dc} = 0.45 \text{ Vac}$

அரை அலைச் சீராக்கல் சுற்று ஒன்றில் நிலைமர்றிறின் துணைச் சுருளின் அழுத்த வேறுபாடு 12V எனின் அங்கு கிடைக்கும் பயப்பு நேர்மின் ஒட்ட அழுத்த வேறுபாடுப் பெறுமானத்தைக் காண்போம்

$$\begin{aligned} V_{dc} &= 0.45 \text{ Vac} \\ V_{dc} &= 0.45 \times 12 \\ V_{dc} &= 5.4 \text{ V} \end{aligned}$$

கொள்ளளவி ஒன்றை பயன்படுத்தி ஒப்பமாக்கிய சந்தர்ப்பத்தில்

$$V_{dc} = 1.44 \text{ VaC}$$

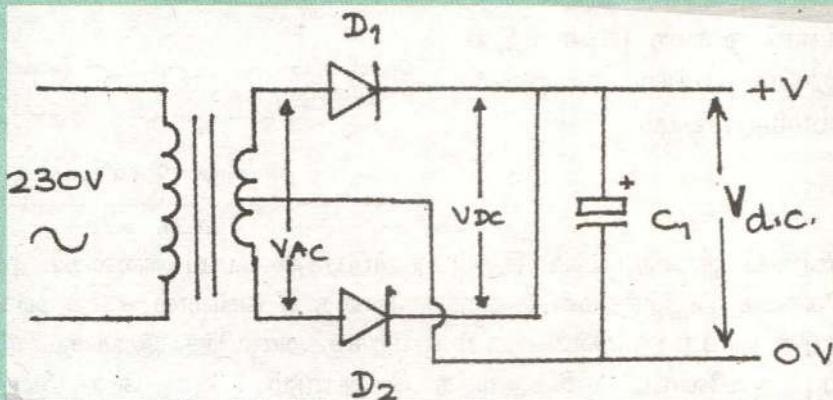
ஒப்பமாக்கப்பட்ட எல்லா சீராக்கல் சுற்றுக்களினதும் பயப்புக்களுக்காக இச்குத்திரத்தை பயன்படுத்த முடியும்.

2. முழு அலைச்சீராக்கம் - (Full Wave Rectification)

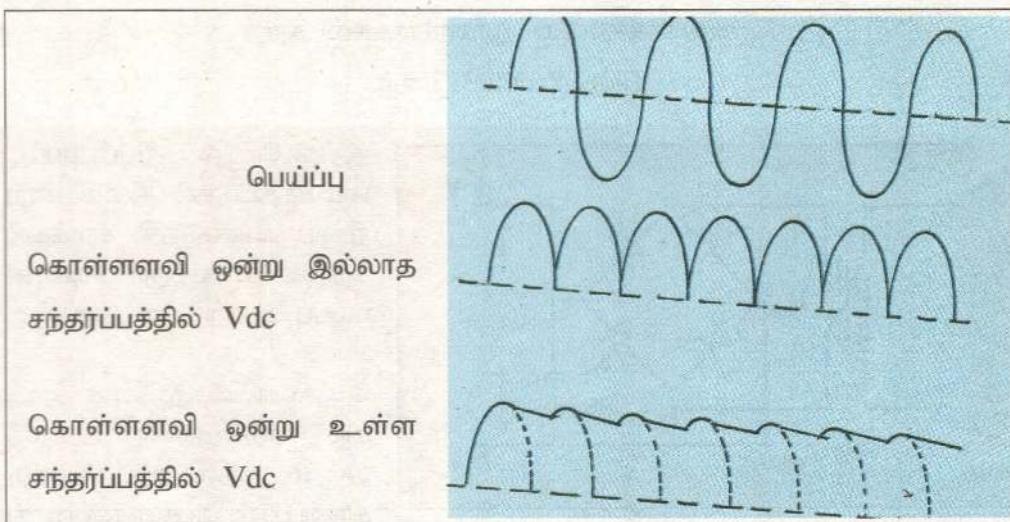
இதற்கு இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்

மையத் தட்டுதலை உடைய நிலைமாற்றி ஒன்றினை உடைய முழு அலைச் சீராக்கல் சுற்று

(Full Wave Rectifier Circuit with center tap TransFormer)



உரு 6.79



முரு 6.80

இங்கு மையத் தட்டு உடைய நிலைமாற்றி பயன்படுத்தப்பட்டு இருவாயிகள் இரண்டும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

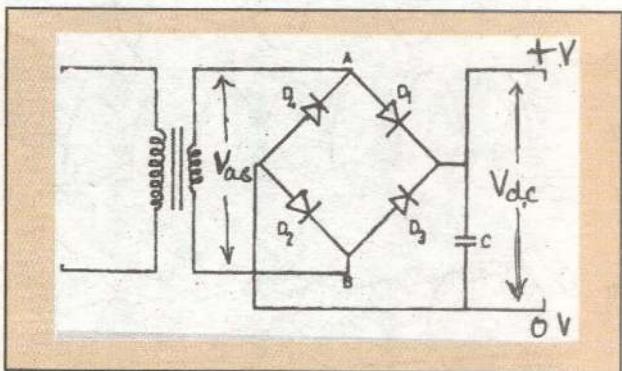
கொள்ளளவி இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் பயப்பு அலையை அவதானித்தால் நேர் எதிர் அரை வளைவுகள் இரண்டுடன் கூடிய துடிப்பு நேர் மின்னோட்ட ஒன்று கிடைக்கும். இங்கு பெயப்பு a.c அழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் பயப்பு d.c அழுத்தவேறுபாட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

$$V_{dc} = 0.9 V_{ac}$$

இங்கு V_{ac} என்பது நிலைமாற்றியின் மையத் தட்டுதல் இடத்திலிருந்து ஒரு முனைக்குள்ள அழுத்த வேறு பாடாகும்.

கொள்ளளவி பயன்படுத்தியுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இப்பயப்பு அலையை அவதானிக்கும் போது சுருக்க அழுத்த வேறுபாடு குறைந்த ஒப்பமாக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் ஒன்று கிடைப்பதைக் காணலாம்.

I. ஒப்பமாக்கப்பட்ட பூரணசீராக்கல் சுற்று Bridge Rectifier Circuit



உரு 6.81

இங்கு மேலே குறிப்பிடப்பட்ட மையத்தட்டுதல் நிலை மாற்றியை பயன்படுத்தி சீராக்கல் சுற்றின் பயப்புக்குச் சமமான பயப்பு ஒன்று கிடைக்கும்.

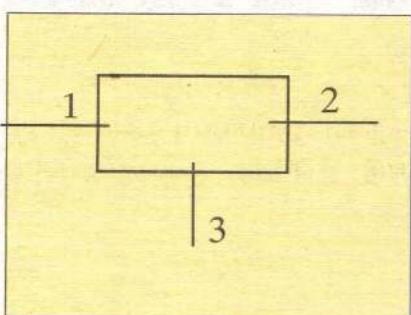
மேலே எவ்விதத்திலான சீராக்கல் சுற்றொன்றை அமைத்தாலும் அதில் ஒரு குறைகாணப்படும் எங்களுக்கு வழங்கப்படுகின்ற பிரதான மின்

வழங்களில் அழுத்த வேறுபாடு எல்லாச் சந்தர்ப்பத்திலும் 230 V ஆக இருப்பதில்லை. அதைவிட குறைந்த கூடிய பெறுமானங்கள் கிடைக்கும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. அப்பொழுது படிமுறை நிலைமாற்றியின் துணைச் சுருளின் பயப்பு மின் அழுத்த வேறுபாடு மாற்றும் அடைந்து பயப்பு D.C மின் அழுத்த வேறுபாடும் மாற்றமடையும்.

இதை இல்லாமல் செய்வதற்காக நீங்கள் இருவாயி தொடர்பாக கற்கும் போது அறிந்து கொண்ட செனர் உறுதிப்படுத்தல் சுற்றை சீராக்கல் சுற்றின் பயப்புடன் இணைந்து உறுதியான அழுத்த வேறுபாட்டை பெற முடியும். இதற்கான மேலதிக அழுத்த வேறுபாட்டு உறுதிப்படுத்தல் தொகையீட்டுச் சுற்றொன்றையும் அழுத்த வேறுபாடு உறுதிப்படுத்தலுக்காக பயன்படுத்துவார்.

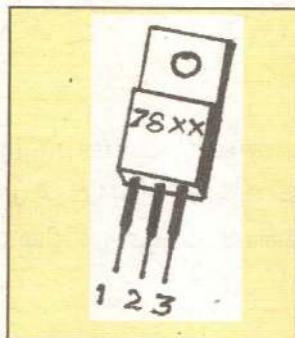
அழுத்த வேறுபாடு உறுதிப்படுத்தல் தொகையீட்டச் சுற்று

Voltage Regulation I.C.S



குறியீடு

உரு 6.82-1



வெளித்தோற்றம்

உரு 6.82-2

இவற்றை தேவையான உறுதிப்படுத்தல் பயப்பு அமுத்த வேறுபாட்டுக்கு பொருத்தமானவாறு பின்வருமாறு தரவு அட்டவணையில் இருந்து தெரிவு செய்து கொள்ளலாம்.

தொகையீட்டு சுற்று இலக்கம்	பயப்பு மின்னமுத்த வேறுபாடு
7805	+5
7808	+8
7809	+9
7812	+12
7905	-5
7908	-8
7909	-9
7912	-12

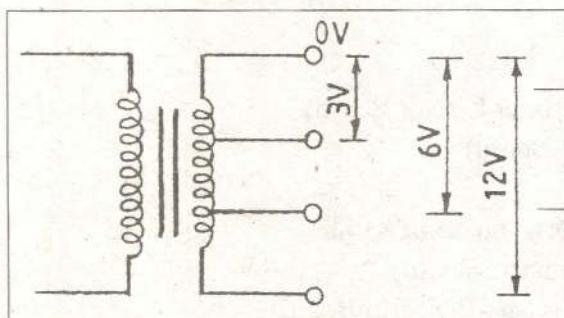
இதற்கு மேலதிகமாக மாறும் நேர் மின்னோட்ட பயப் உறுதிப்படுத்திக்காக பின்வரும் உறுதிப்படுத்தல் IC பயன் படுத்தலாம்.

IC இலக்கம்	பயப்பு அமுத்தவேறுபாடு
LM 317	+2V -37V
LM 337	-2V -37V

சீராக்கல் சுற்று ஒன்றில் அமுத்த வேறுபாட்டை உறுதிப்படுத்துவதற்காக அமுத்தவேறுபாட்டு உறுதிப்படுத்தல் தொகையீட்டுச் சுற்று பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பல்வேறு உபகரணங்களுக்கு வழங்கப்படவேண்டிய அமுத்த வேறுபாடுகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று வித்தியாசம் என்பதால் பல்வேறு அமுத்த வேறுபாடுகளை பெற்றுக்கொள்ள முடிகின்ற, தனிப்படுத்தப்பட்ட நேர் மின்னோட்ட சக்தி வழங்களுக்கான தேவை வெளிப்படுகின்றது.

இவ்வாறான சக்தி வழங்கள் ஒன்றுக்காக பயன்படுத்தக்கூடிய இரண்டு முறைகள் பற்றிப் பார்ப்போம்.

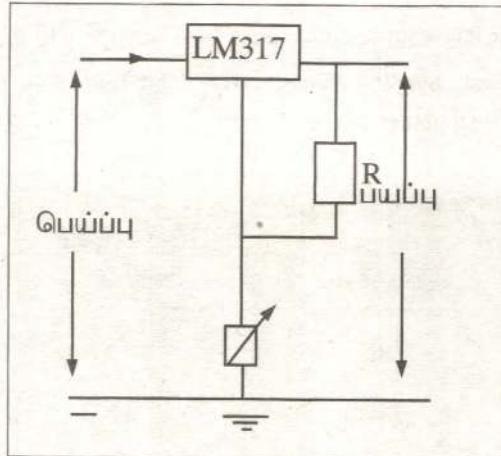


உரு 6.83

சீராக்கல் சுற்று ஒன்றின் பயப்புக்கு மாறும் அமுத்த வேறுபாட்டு உறுதிப்படுத்தி ஒன்றை இணைப்பதாலும் பல் வேறு அமுத்த வேறுபாடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும்.

சீராக்கல் சுற்று

இந்த விதத்திலே நிலைமாற்றியின் துணைச்சுருளில் சில தட்டுகைகளை அமைத்து தெரிவு செய்தல் ஆளியின் மூலம் உரிய அழுத்த வேறுபாட்டுடன் தொடர்புபடுத்துவதால் பல்வேறு அழுத்த வேறுபாடுகளை பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.



உரு 6.84

இவ்விதத்தில் அமைத்துக் கொள்ளப்பட்ட சக்தி வழங்கள் ஒன்று, “மாறும் நேர் மின்னோட்ட சக்தி வழங்கள் ஒன்று” (Variable D.C Power Supply) என குறிப்பிடப்படும்.

செயற்பாடு: 6.9

மேலே காட்டப்பட்ட சீராக்கல் ஒப்பமாக்கல் மற்றும் உறுதிப்படுத்தல் தொடர்பாக நீங்கள் பெற்றுக்கொண்ட அறிவைப் பயன்படுத்தி +2V முதல் + 12V வரை மாறும் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நேர் மின்னோட்டம் ஒன்றை பயப்பாக பெற்றுக் கொள்ளலூடிய சுற்றொன்றை திட்டமிட்டு மாறும் நேர் மின்னோட்ட சக்தி வழங்கள் ஒன்றை தயாரிக்கவும்.

சுற்றுப் பலகை (Circuit Board)

இலத்திரனியல் சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது துணை உறுப்புக்களை ஒன்றினைப்பதற்கும் துணை உறுப்புக்களுக்குரிய மின்னோட்டப் பாதைகளை தொடர்புபடுத்துவதற்கும் சுற்றுப் பலகைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

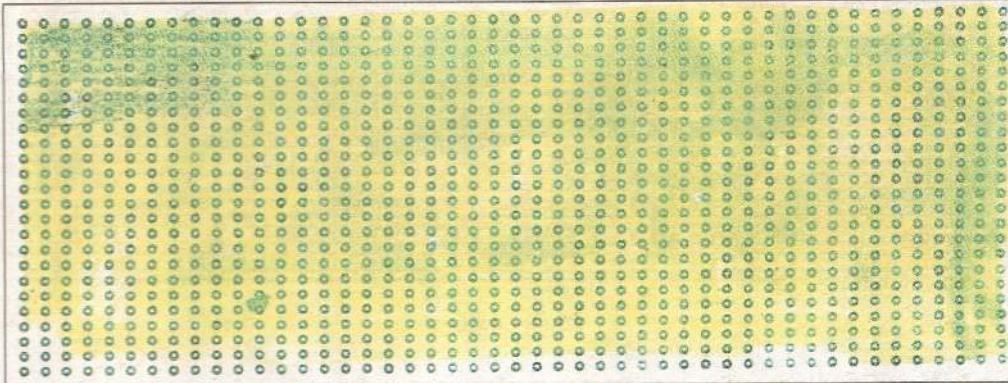
சுற்றுப் பலகைகள் பல வகைப்படும்.

- வெரோ போட் (Vero Board)
- அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகை (Printer Circuit Board)
- செயல்திட்டப் பலகை (Project Board)

வெரோ சுற்றுப்பலகைகள் இரு வகைப்படும்

- புள்ளிப் பரம்பல் பலகை (Dot matrix Board)
- கடத்திக் கீலங்கள் பதித்துள்ள பலகை (Strip Board)

புள்ளிப் பரம்பல் பலகை (Dot matrix Board)



உரு 6.85

அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகை (Printed Circuit Board)

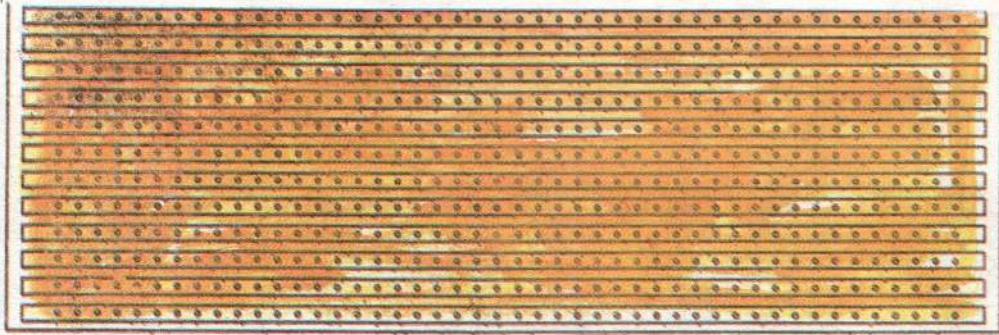
தொலைக்காட்சி, வாணையில் கருவிகள் கனணி என்பவற்றிலுள்ள இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் காணப்படும் சுற்றுப்பலகைகளில், அச்சுற்றுக்குரிய மின்னோட்டபாதை மாத்திரம் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ள சுற்றுப்பலகைகளை கண்டிருப்பீர்கள்.

இச்சுற்றுப் பலகை அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகைகள் என குறிப்பிடப்படும். மிகவும் சிக்கல் வாய்ந்த பாதைகள் அதிகமாகவுள்ள சுற்றுக்களை ஒன்று சேர்க்கும் போது பிற பலகை வகைகளைப் பயன்படுத்தினால் அதிக அளவில் குறுக்குக் கம்பிகளை இடவேண்டி ஏற்படும். இக்கடின நிலையை P.C.B ஜப் பயன்படுத்துவதால் குறைத்துக் கொள்ளமுடியும்.

திரான்சிஸ்டர் உள்ள சுற்றுக்களை அமைப்பதற்காக இவ்வகை பரவலாக பயன்படுத்தப்படும். இங்கு துளைகளுக்கிடையே மின்னோட்ட வழி தொடர்பு ஒன்றில்லை. இம்முறையில் குறுக்குக் கம்பிகள் (Cross Wire) பயன்படுத்தவேண்டி ஏற்படும்.

கடத்தி கீலங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ள பலகை (Strip Board)

தொகையீடுச் சுற்றுக்களைக் கொண்ட சுற்றுக்கள் அமைப்பதற்காக இவ்வகை பரவலாக பயன்படுத்தப்படும். இங்கு துளைகளுக்கு சலாகைகளின் மூலம் மின்னோட்ட வழி தொடர்பு உண்டு. இவ்வழியைப் பயன்படுத்துவதால் குறுக்குக் கம்பிகள் பயன்படுத்துவதைக் குறைத்துக்கொள்ளலாம்.



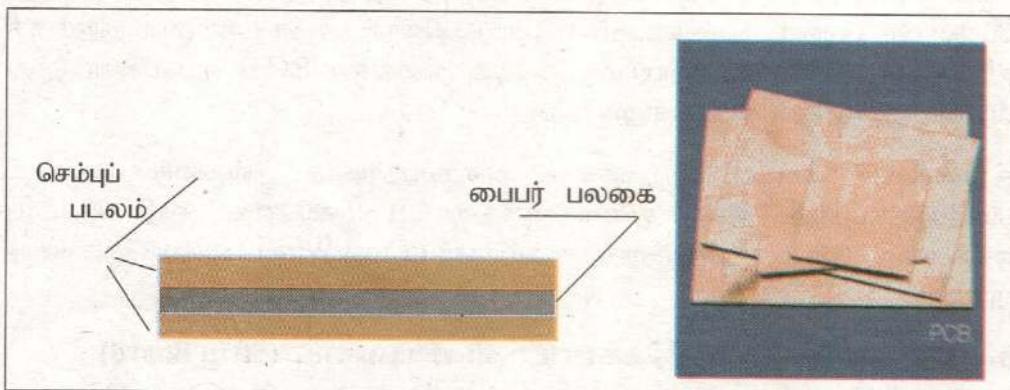
உரு 6.86

அச்சிப்பட்ட சுற்றுப் பலகை ஒன்றை அமைத்தல்

இதற்காக கொப்பர் கிலேட் பலகை ஒன்றை ICopper Clad Board) பயன்படுத்தப்படும். “பைபரினால்” ஆன பலகை ஒன்றில் மெல்லிய செம்புப் படலமொன்றை படியச்செய்து இது அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இவை இருவகைப்படும்

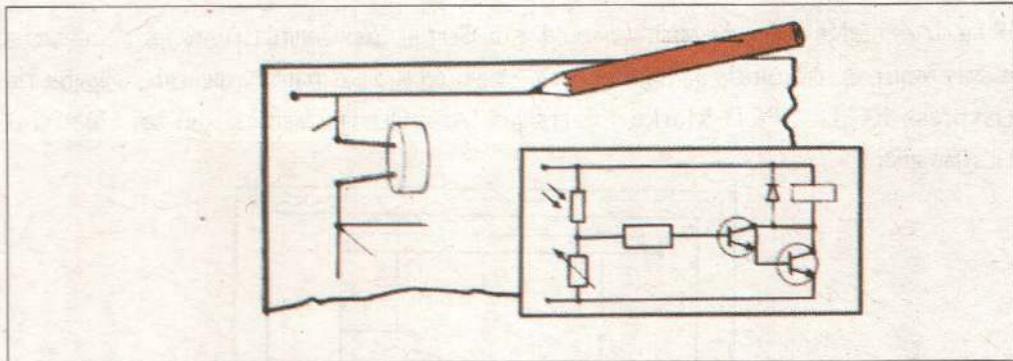
- 1) ஒரு பக்கம் மாத்திரம் செம்பு பூசப்பட்டுள்ள வகை
- 2) இரு பக்கத்திற்கு செம்பு பூசப்பட்டுள்ள வகை



உரு 6.87

சுற்றிலுள்ள மின்னோட்டப்பாதைகளில் சிக்கல் தன்மைக்கு ஏற்ப இச்சுற்றுப் பலகைகளில் ஒன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

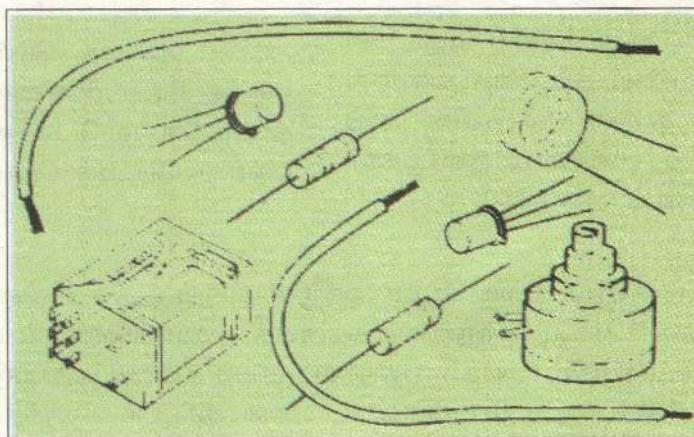
கீழுள்ள சுற்றுக்காக அச்சிடப்பட்ட பலகை ஒன்றை அமைக்கும் விதத்தை படிமுறை, படிமுறையாக ஆய்ந்தறிவோம்.



உரு 6.88

படி 1

சுற்றுக்குறிப்புக்கு அமைய துணை உறுப்புக்களின் முனைகள் அமையும் விதத்திலேயே வரைவதால் துணை உறுப்பு குறிப்பொன்றை(Complimentary Diagram) வரைந்துக்கொள்வதால் மின்னோட்டப்பாதையின் திட்டத்தை வரைவது இலகுவாகும். இச்சுற்றுக்களுக்காகத் தேவைப்படும் துணை உறுப்புக்களின் முனைகள் அமையும் விதம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

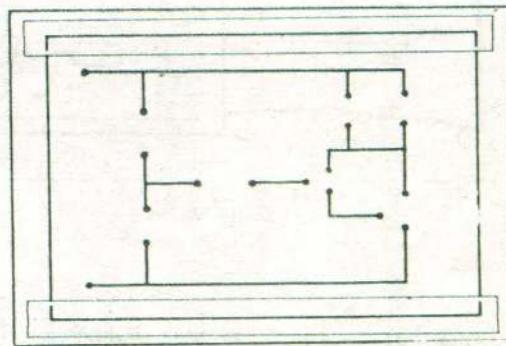


உரு 6.89

படி 2

சுற்றுக் குறிப்புக்கு அமைய துணை உறுப்புக்களின் முனைகளுக்கிடையேயான இடைவெளிக்கு ஏற்ப கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்னோட்டப்பாதை ஒன்றின் திட்டமொன்றை சுயாதீனமாக கையினால் வரைய முடியும்.

சிக்கல் வாய்ந்த சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது மின்னோட்டப்பாதை திட்டத்தை கணனியை உபயோகித்து இலகுவாக அமைத்துக்கொள்ள முடியும். இதற்காக (Express P.C.D. ' PCB Marke) போன்ற மென்பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப் பட்டுள்ளன.



இரு 6.90

படி 3

கொப்பர் கிலெட் பலகையின் செம்பு படலத்தை நன்கு சுத்தம் செய்து அதன் மேல் மேற்குறிப்பிட்ட மின்னோட்டப் பாதையின் திட்டத்தை அடையாளம் இட்டுக் கொள்ளல் வேண்டும். அதற்காக பல வழிமுறைகளை பயன்படுத்தலாம்.

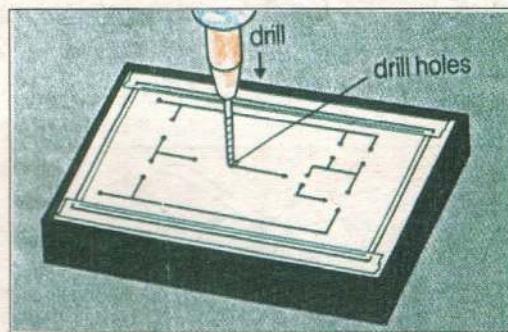
“இஸ்டிக்கர்” தாள் ஒன்றின் மேல் மின் னோட்டப்பாதைத் திட்டத்தை வரைந்து இஸ்டிக்கர் தாளை பலகையின் மேல் ஒட்டி ஒட்டப் பாதையை இஸ்டிக்கரி விருந்து வெட்டி அகற்றுதல்.

அட்டை அல்லது மெல்லிய தகடு ஒன்றின் மேல் மின்னோட்டப் பாதை திட்டத்தின் ஸ்டென்சில் (stencil) ஒன்றை வெட்டிக் கொள்ளல்.

அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகை திட்டம் ஒன்றின் மூலம் இதிக எண்ணிக்கையை உடைய அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகைகளைத் தயாரிக்கும் போது பட்டை கொண்ட சட்டகத்தில் அச்சுப் பதித்தல் முறை பயன்படுத்தப்படும். இங்கு பட்டுச் சட்டத்தின் மீது உரிய மின்னோட்ட பாதைத்திட்டம் வரைந்து கொள்ளப் படும்.

படி 4

துளைகள் குறிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களில் துறப்பணக் கருவி ஒன்றை (Drill Machine) பயன்படுத்தி செம்புப்படலம் உள்ள பக்கத்தின் மேல் துளை இடவும். அதற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் இருந்து துளை இட்டால் செம்புப்படலம் அகன்று விடலாம். இதற்காக 1.3mm துறப்பண அலகோன்று (Drill bit) பொதுவாகப் பொருத்தமானதாகும்.

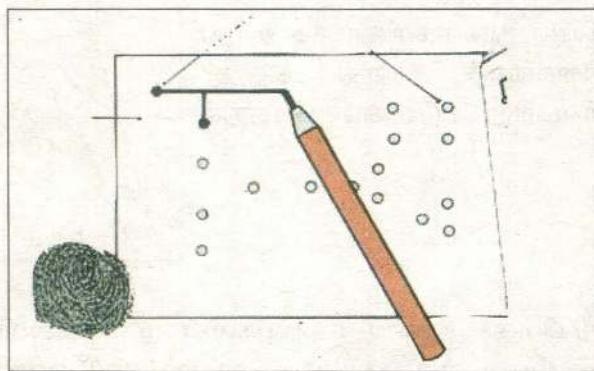


உரு 6.91

படி 5

செம்பு படலத்தின் மீது குறித்துக் கொண்ட மின்னோட்டப் பாதை திட்டத்தின் மின்னோட்ட பாதையின் மேல் நீர்த்தடை (Water Resist) தீந்தை (வர்ணப் பூச்சு) வகை ஒன்றைப் பூசிக் கொள்ளவேண்டும்.

இதற்காக விசேடமாய் அமைந்த பேனாக்கல் (Etch Pen) பயன்படுத்தமுடியும். இஸ்டிக்கர் அல்லது இஸ்டென்சில் மேல் இருக்கும் போது தூரிகை ஒன்றின் மூலம் பூச்சு அல்லது சிவிரி ஒன்றால் (Sprayer) வர்ணம் பூச்சை சிவிர முடியும்.)



உரு 6.92

படி 6

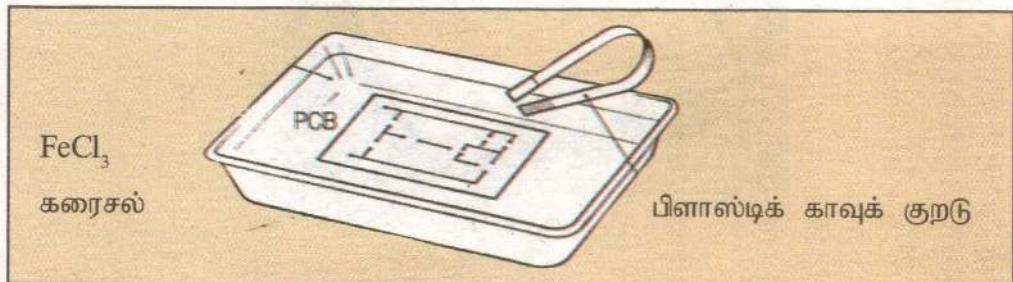
மின்னோட்டப் பாதை தவிர்ந்த தேவையற்ற செம்புப்பகுதியை நீக்குவதே இப்படிமுறையின் போது மேற்கொள்ளப்படும்.

இதற்காகத் தயாரித்துக் கொண்ட பலகையை பெரிக் குளோரைட் (FeCl_3) திரவத்தில் அமிழ்த்தி வைக்க வேண்டும்.

FeCl_3 ஜ நீரில் கரைப்பதன் மூலம் கரைசல் பெறப்படும்.

கரைசலின் செறிவு பொதுவாக தீர்மானிக்கப்படுவது, கரைசலின் நிறம் தேவை நிறத்துக்கு சமமான இருக்கும் போதாகும்.

இதற்காக பயன்படுத்தப்படும் பாத்திரம் பிளாஸ்த்திக்கு அல்லது கண்ணாடியாக இருக்க வேண்டும். உலோக பாத்திரங்கள் FeCl_3 உடன் தாக்கமடையும். தேவையற்ற பகுதிகள் அமிழ்த்தி வைக்கவும்.

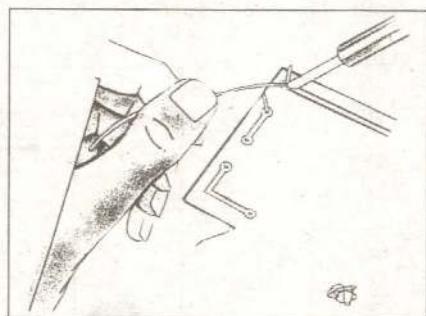


உரு 6.93

படி 7

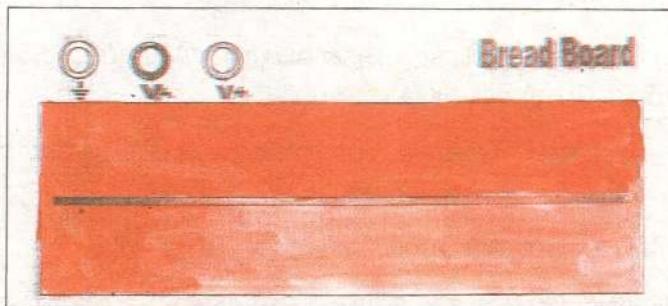
சுற்றுப்பலகை பாத்திரத்தில் இருந்து வெளியே எடுத்து ஒடும் நீரில் நன்கு கழுவி உலர்த்திய பின்னர் ஒட்டம் பாதையின் மீதுள்ள தீந்தை (வர்ணப்பூச்சை) டின்னர் (Tinner) போன்ற கரைசல் ஒன்றை பயன்படுத்தி நீக்கவும்.

சுற்றுப் பலகையின் துளைகளினாடாக உறுப் புக்களின் முனைகளைச் செலுத்தி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பற்றாகப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.



உரு 6.94

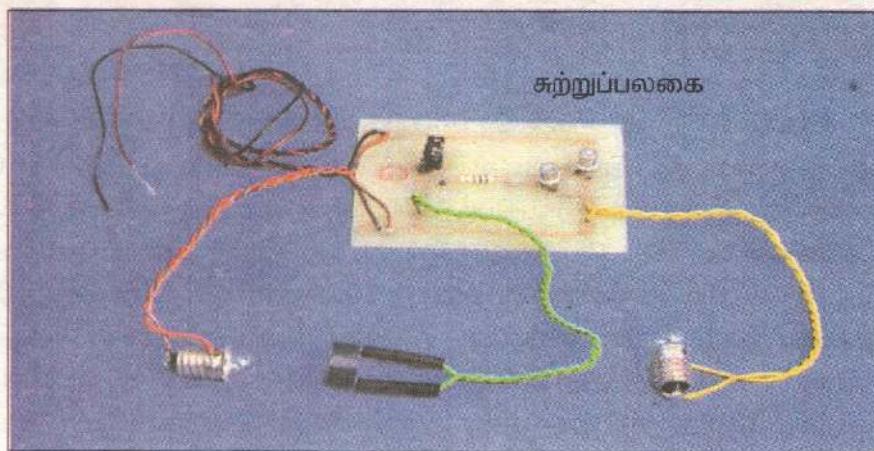
பற்றாக பிடித்த பின்னர் துணை உறுப்புகளின் முனைகளின் பற்றாக பிடித்த இடத்திற்கு வெளியே உள்ள பகுதியை வெட்டும் குறடு ஒன்றினைப் பயன்படுத்தி (Cutting Pliers) வெட்டி எடுக்கவும்.



உரு 6.95

சுற்றுக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான உணர்கள்

உங்கள் வீட்டிலுள்ள வாணோலிப் பெட்டியில், தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில், கண்ணியில் அல்லது அவ்வாறான உபகரணம் ஒன்றின் உள்ளே காணப்படும் பல்வேறு துணை உறுப்புக்களை ஒன்று சேர்த்து அமைக்கப்பட்டுள்ள சுற்றுப் பலகையைப் பாரத்திருக்கின்றீர்களா?



உரு 7.1

அவ்வாறான சுற்றுப்பலகை ஒன்றில் உள்ள துணை உறுப்புக்களை உங்களால் இனங்கண்டு கொள்ள முடியுமா? இதற்கு முன்னர் நீங்கள் இருவாயி, தடையி, கொள்ளளவி போன்ற துணை உறுப்புக்கள் பற்றி அறிந்திருப்பீர்கள். இப்போது நாம் இன்னும் அவ்வாறான இலத்திரனியல் துணை உறுப்புக்கள் பற்றித் தேடியறிவோம்.

7.1 திரான்சிஸ்டர் (Transistor)

திரான்சிஸ்டர் இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பத்தில் பாரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்திய துணை உறுப்பு ஒன்றாகும். இப்புதிய கண்டுப்பிடிப்பின் காரணமாக குறை மின் சக்தியில் செயற்படுகின்றதும் சிறிய அளவிலான இடத்தை அடைக்கக் கூடியதுமான இலத்திரனியல் சுற்றுக்களை திட்டமிடுவதற்கு இயலுமாகியது. இதன் காரணமாக கையில் கொண்டு செல்லக் கூடிய வாணோலிக் கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டன.

1948 இல் அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளாகிய ஜோன் பரீஸன், விலியம் ஜூக்ஸி, வோல்டர் பிரடேன் ஆகிய முவர்களினாலும் திரான்சிஸ்டர் உருவாக்கப்பட்டது.

தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் நிறையும் பருமனும் குறைவடைந்துள்ளது. கண்ணியின் பருமனும் சிறிதாகியது இலத்திரனியல் தொழில்நுட்ப உலகில் இன்னும் பல புரட்சிகர மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்தது.

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றீன் அமைப்பு

திரான்சிஸ்டர் உற்பத்தி செய்வதற்கு சிலிக்கன் (Si) ஜேர்மனியம் (Ge) ஆகிய குறைக்கடத்தி மூலகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அறை வெப்ப நிலையில் தூய சிலிக்கன் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அறை வெப்பநிலையில் தூய சிலிக்கன் அல்லது ஜேர்மனியத்தின் கடத்து திறன் மிகவும் குறைவாகும். இவற்றுடன் வேறுசில மூலகங்களை கலப்புச் செய்வதால் இவற்றின் கடத்துதிறனை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். சிலிக்கன் அல்லது ஜேர்மனியத்தை அந்திமனி (Sb) அல்லது ஆசனிக்கு (As) இன் மூலம் மாசுபடுத்துவதனால் மறை மின்னேற்ற வகையைச் சேர்ந்த n-Type குறைக்கடத்திகள் உருவாக்கப்படும். இவற்றில் எதிர் மின்னேற்றம் கொண்ட இலத்திரன்கள் அதிகமாகும். சிலிக்கன் அல்லது ஜேர்மனியத்தை, போரன் (B) அல்லது இந்தியத்தை (In) கொண்டு மாசுப் படுத்துவதனால் நேர் மின்னேற்ற வகையைச் சேர்ந்த P-Type குறைக்கடத்திகள் உற்பத்தி செய்யப்படும். இவற்றில் நேர் மின்னேற்றப்பட்ட துளைகள் அதிகமாகக் காணப்படும்.

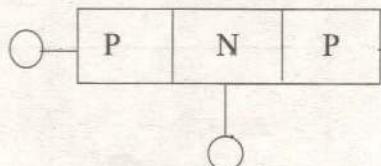
n - வகை குறைக்கடத்தித்
துண்டு ஒன்று.

P - வகைக் குறைக்கடத்தித்
துண்டு ஒன்று.

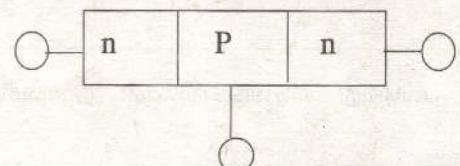
e	e	e	e
e	e	e	e
e	e	e	e

O	O	O	O
O	O	O	O
O	O	O	O

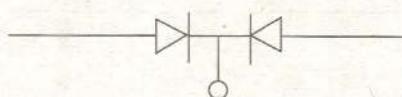
மேலே கூறப்பட்ட P- வகை , n- வகை குறைக்கடத்தித்துண்டுகள் இரண்டை சந்திப்படுத்துவதனால் p-n சந்தி எனும் இருவாயி (Diode) ஒன்றை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம். இருவாயி என்பது ஒரு திசைக்கு மாத்திரம் மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகின்ற இலத்திரனியல் துணை உறுப்பு ஒன்றாகும். இவ்வாறான P-n சந்திகள் இரண்டை ஒன்று சேர்ப்பதனால் P-n-P , n-p-n எனும் இரு வகைக்குரிய திரான்சிஸ்டர்களை உற்பத்தி செய்ய முடியும்.



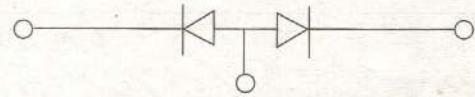
p-n-p சந்தியின் அமைப்பு



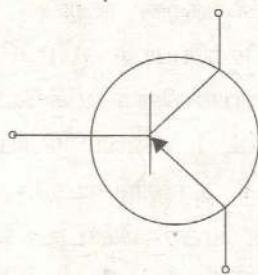
n-p-n திரான்சிஸ்டர் சந்தியின் அமைப்பு



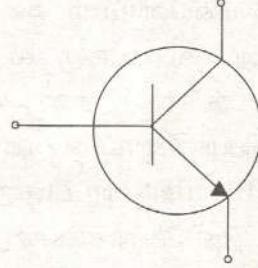
p-n-p திரான்சிஸ்டர் சமமான இருவாயி அமைப்பு



n-p-n திரான்சிஸ்டர் சமமான இருவாயி அமைப்பு

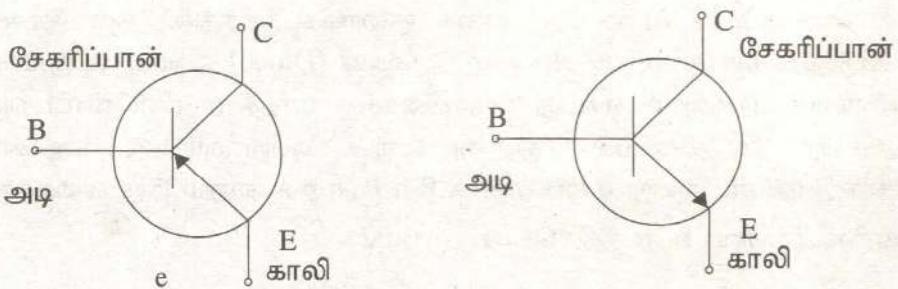


p-n-p திரான்சிஸ்டரின் குறியீடு

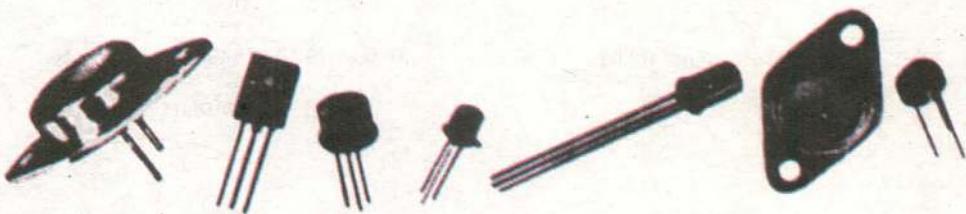


n-p-n திரான்சிஸ்டரின் குறியீடு

குறியீட்டு வரைபடத்திற்கு ஏற்ப திரான்சிஸ்டருக்கு முனைகள் மூன்றாகும். இம்முனைகளாவன அடி (Base), காலி (Emitter), சேகரிப்பான் (collector) என்பனவாகும். திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின் குறைகடத்திச் சந்தி சோடிகளின் மத்தியில் காணப்படும் குறைகடத்திப் பகுதி அடியாகவும் இருபக்கமாகவுள்ள குறைகடத்திப் பகுதிகள் சேகரிப்பானாகவும் காலியாகவும் கருதப்படும்.



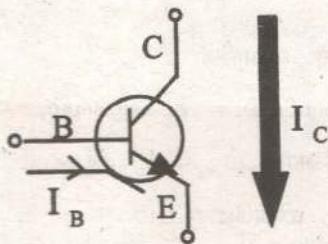
பல்வேறு வடிவங்களிலான திரான்சிர்ஹர்கள்



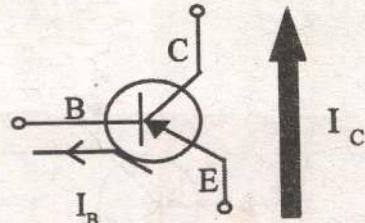
உரு இல.7.2

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின் சிறப்பியல்பு யாதெனில், அங்குள்ள மின்னோட்டத்தை விரிவுபடுத்தும் ஆழ்றலாகும். திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின் முனை (B) அடியினாடாக மின்னோட்டம் ஒன்று பாய்ந்து செல்வதற்கு ஒழுங்கு செய்தால் அதைப்போன்று பல மடங்கு விருத்தியடைந்த சேகரிப்பான் (C) மின்னோட்ட மொன்று கிடைக்கும். முனை அடியில் வழியே பாய்கின்ற மின்னோட்டம் I_B எனவும் சேகரிப்பானினாடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I_C எனவும் பெயரிடப்படும். முனை அடி (B) மின்னோட்டமொன்று பாய்வதற்கு திரான்சிஸ்டரின் அடி-காலி சந்தியை அழுத்த வேறுபாடொன்றின் மூலம் முன் முகக் கோடலுறச் செய்தல் வேண்டும். அச்சந்தர்ப்பத்திலேயே திரான்சிஸ்டரின் சேகரிப்பானுக்கும் (C) காலிக்கும் (E) சந்தியை உயர் வோல்ட்றாலை பெற்றுக்கொடுக்க வேண்டும்.

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின் அடி மின்னோட்டத்துடன் சமிக்ஞை ஒன்றையும் பெய்ப்புச் செய்யும் போது, அச்சமிக்கை விரியலடைந்து சேகரிப்பான் மின்னோட்டத்துடன் கிடைக்கும். திரான்சிஸ்டரின் இச்சிறப்பியல்பை கொண்டு அதை விரியலாக்கி, ஒன்றாகப் பயன்படுத்துவர்.



n-p-n திரான்சிர்ரரில்
மின்னோட்டம் பாயும் திசை



p-n-p திரான்சிர்ரரில்
மின்னோட்டம் பாயும் திசை

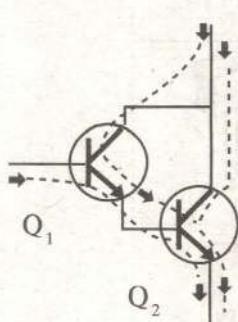
உரு இல.7.3-1

உரு இல.7.3-2

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றில் அடி மின்னோட்டம் பாய்ந்து செல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் சேரிப்பான் மின்னோட்டமும் பாய்ந்து செல்லாது. அடிமின்னோட்டம் படிப்படியாக அதிகரிக்கும் போது சேகரிப்பான் மின்னோட்டமும் அதிகரித்துச் சென்று ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் உச்சத்தை அடைந்து அப்பெறுமானத்திலேயே நிலைத்திருக்கும். இதற்கு ஏற்ப திரான்சிஸ்டர் ஒன்றினுடாக மின்னோட்டமொன்று பாய்ந்து செல்லாத சந்தர்ப்பம் அதனுடாக உச்ச மின்னோட்டம் பாயும் சந்தர்ப்பம் ஆகிய இரு சந்தர்ப்பங்களின் அடிப்படையில் திரான்சிஸ்டர் “ஆளி” ஒன்றாகச் செயற்படும். மின்னோட்டம் பாயாத சந்தர்ப்பம் ஆளி (முடப்பட்டுள்ளது) OFF எனவும் மின்னோட்டம் பாயும் சந்தர்ப்பம் “ON”(திறந்துள்ள சந்தர்ப்பம்) எனவும் கொள்ள முடியும்.

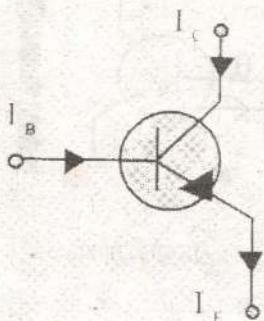
செயற்பாடு 7.1

- * திரான்சிஸ்டர் ஒன்று விரயலாக்கி ஒன்றாகப் பயன்படும் சந்தர்ப்பத்தைத் தேடிப் பார்க்கவும்



ஒரே வகையான (PnP அல்லது nPn) இரு திரான்சிஸ்டர்களை உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளவாறு ஒன்றாக வரைந்து கொள் வதனால் கிடைக்கின்ற பெறுபேறு ஒவ்வொன்றினதும் மின்னோட்டப் பயனின் பெருக்க மாகும். இவ்வாறான சந்தர்ப்பம் டார்லிங்டன் சோடி (Darlington Pair) எனப்படும். $Q_1 = \text{இல்}, B = 100$ ஆகவும் Q_2 இல் $B = 25$ ஆகும் போது, டார்லிங்டன் சோடியின் மின்னோட்டப்பயன் $= 100 \times 25 = 2500$ ஆகும்.

உரு இல.7.4



திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின்
அடி மின்னோட்டம் = I_B ஆகவும்,
காலி மின்னோட்டம் = I_E ஆகவும்
சேகரிப்பான் மின்னோட்டம்
 I_C ஆகவும் இருக்கும் எனின்
 $I_E = I_B + I_C$ ஆகும்

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றின் சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் அடி மின்னோட்டத்துடன் கொண்டுள்ள விகிதம், மின்னோட்டம் பயன் " -GAIN (h_{FE} -B) இனால் பெறப்படும்.

$$B = \frac{I_C}{I_B}$$

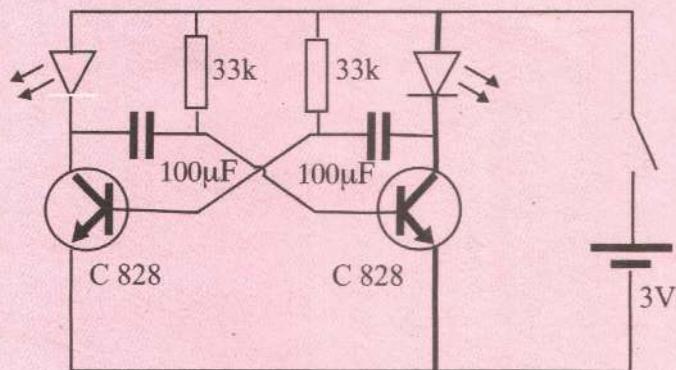
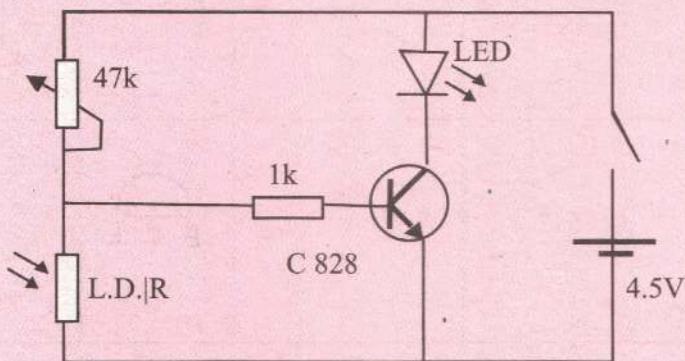
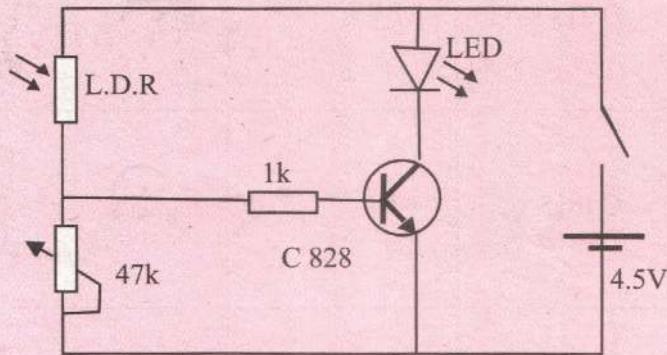
TRANSISTER DATA

இலக்கம்	வகை	கீழ்ப்பக்கத் தோற்றும்	முன்பக்கத் தோற்றும்
BC 108	n p n		
BC 148	n p n		
C 828	n p n		
D 400	n p n		

இலக்கம்	வகை	கீழ்ப்பக்கத் தோற்றும்	முன்ப்பக்கத் தோற்றும்
D 313	n p n		
C 1815	n p n		
C 1318	p n p		
BC 547	n p n		

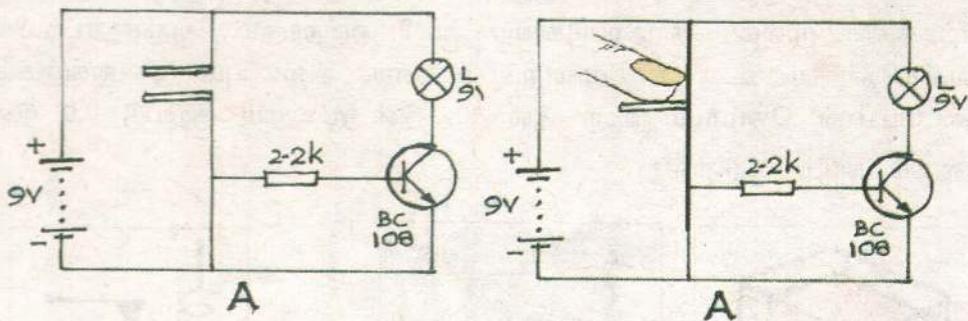
செயற்பாடு 7.2

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றை அமைக்கவும். அவற்றைப் பரிசீலித்துப் பார்க்கவும்.



உரு இல.7.5

செயற்பாடு 7.3



உரு இல.7.6

- * உருவில் உள்ளவாறு துணை உறுப்புக்களைப் பொருத்திக்கொள்க.
- * உருவில் உள்ளவாறு தொடுவெதற்குரிய செப்புத்தகட்டின் மீது விரலை வைக்கவும் L E D இற்கு யாது நிகழும்?

தொடுகைத் தகட்டின் மீது விரல் இல்லாத சந்தர்ப்பத்திலும் விரலை வைத்த சந்தர்ப்பத்திலும் திரான்சிஸ்டரின் நடத்தை எவ்வாறானது? உங்களுக்கு விளக்க முடியுமா?

திரான்சிஸ்டர் ஒன்றிற்கு சமிக்ஞை ஒன்றை உட்செலுத்துதல் எனும் பெய்ப்புச் செய்தலின் போது உணரிகளைப் பயன்படுத்த முடியும். அவ்வாறே திரான் சிஸ்டரில் விரியல் அடைந்த மின்னோட்டத்தின் மூலம் தொழிற்படுவெதற்கு சுமைகள் பயன்படுத்தப்படும். அவ்வாறான உணரிகள் மற்றும் சுமைகள் சிலவற்றின் தொழில் பற்றித் தேடிப்பார்ப்போம்.

உணரிகள் (SENTERS)

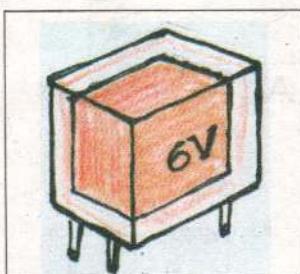
தொடுகைத் தகடு
ஒளி உணர் தடையி
தர்மிஸ்டர்
நுணுக்குப்பன்னி

சுமைகள் (LORDS)

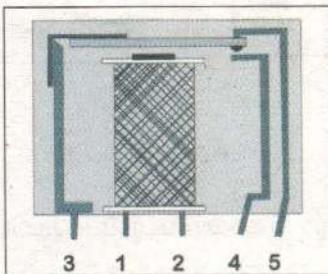
ஒளிப்பெருக்கி
மின்விளக்கு
L.E.D
அஞ்சலூட்டி

அஞ்சலூட்டி - Relay

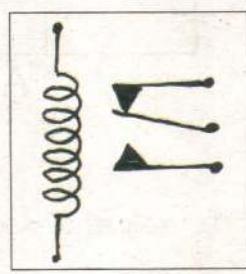
அஞ்சலூட்டி என்பது, திரான்ஸிஸ்டர் ஒன்றில் சேகரிப்பான் மின்னோட்டத் தினால் செயற்படுத்தக்கூடிய பயனுள்ள கம்பிச்சருள் ஒன்றாகும் இது மின் காந்தத்தின் மூலம் தொழிற்படுகின்ற ஆளி ஒன்றாகும். அஞ்சலூட்டியின் வெளித்தோற்றும் உரு 7.7 மூலமும் உள்ளக அமைப்பும் முனைகளுக்கு இடையேயான தொடர்பும் உரு இல 7.8 இன் மூலமும் குறியீடு 7.9 இன் மூலமும் காட்டப்பட்டுள்ளது



வெளித்தோற்றும்
உரு 7.7



உரு.7.8



குறியீடு
உரு.7.9

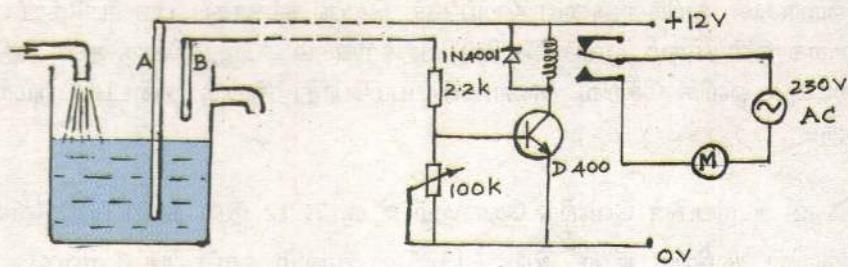
- | | |
|---------|--|
| இலக்கம் | 1.2 காவலிடப்பட்ட செப்புக் கம்பிச்சருளின் முனைகள்
3. ஆளியின் மத்திய முனை
4. பொது மூடிய முனை (N/O)
5. பொது மூடிய முனை (N/C) |
|---------|--|

சருளுக்கு சிறிய மின்னோட்டம் ஒன்றை அனுப்புவதனால் பெரிய மின்னோட்டம் ஒன்றைக் கட்டுப்படுத்தக் கூடிய ஆளி ஒன்றாக அஞ்சலூட்டியைப் பயன்படுத்த முடிவது அதன் விசேட இயல்பாகும். பல்வேறு வோல்ற்றளவுகளில் (6V, 9V, 12V) தொழிற்படுகின்ற அஞ்சலூட்டிகள் உண்டு. அஞ்சலூட்டி ஒன்றின் முனைகள் 4,5,7 என்றவாறு கொடுமானாங்களில் காணப்படலாம்.

உரு 7.10 இன் மூலம் நீர்த் தாங்கி ஒன்றில் வெளியே சிந்தும் மட்டத்திற்கு நீர் நிரம்பியதும் நீர்ப்பம்பியை தன்னியக்க முறையில் நிறுத்துவதற்காக திரான் சிஸ்டர் ஒன்றையும் அஞ்சலூட்டி ஒன்றையும் பயன்படுத்தி திட்டமிடப்பட்ட சுற்றொள்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக்கொள் வதற்கு முயற்சிக்கலாம்.

நீர்ப்பம்பி

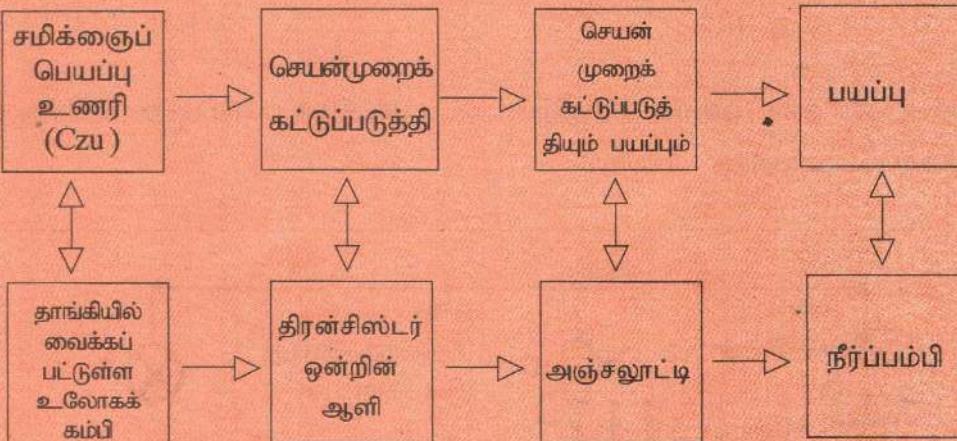
தொடுகைத் தகடு



A,B என்பன நீரினுள் வைக்கப்பட்டுள்ள கடத்திக்கம்பிகள்

உரு 7.10

மேற்காட்டப்பட்ட சுற்றின் தொழிற்பாடு



உரு 7.11

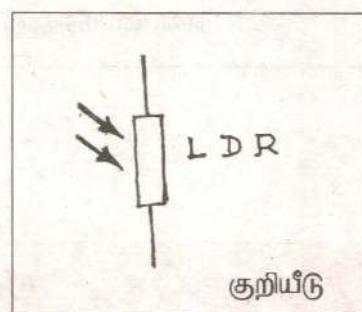
ஒளி உணர் தடையி (Light Dependent Resistor (L.D.R))

ஒளிச் செறிவு கூடிக்குறைவதற்கு ஏற்ப தடைப்பெறுமானம் மாறுகின்ற தடையி வகை ஒன்றாகும். கமிக்கையை பெய்ப்புச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உணரி வகை ஒன்றாகும். ஒளிச் செறிவு அதிகரிக்கும் போது இங்கு தடைத்திறன் குறைவடையும் ஒளிச் செறிவு குறைவடையும்போது இங்கு தடைப்பெறுமானம் அதிகரிக்கும்.

L.D.R துணை உறுப்பின் வெளித் தோற்றும் உரு 7. 12 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. L.D.R ஒன்றின் குறியீடு உரு இல 7.13 இன் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

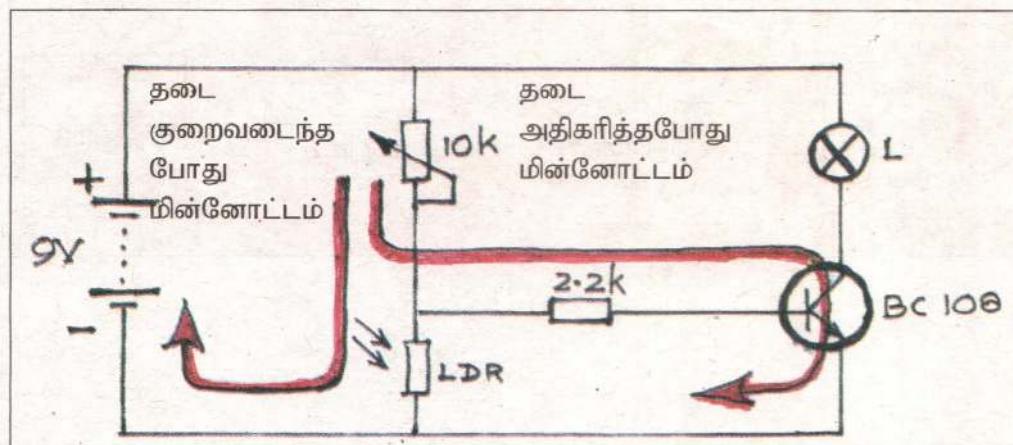


உரு 7.12



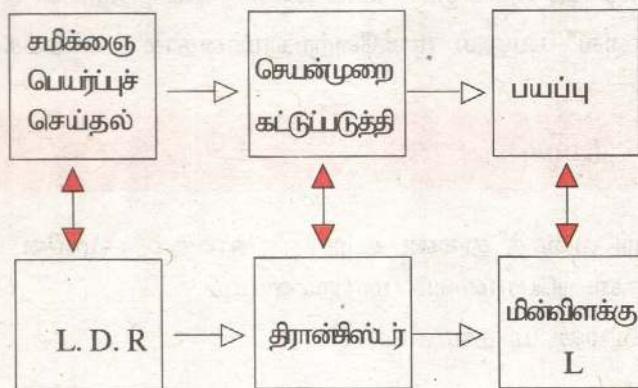
உரு 7.13

ஒளி உணர் தடை ஒன்றின் தொழிற்பாட்டைப் பரிசீலித்துப் பார்ப்பதற்குப் பின்வரும் சுற்றைப் பயன்படுத்த முடியும்

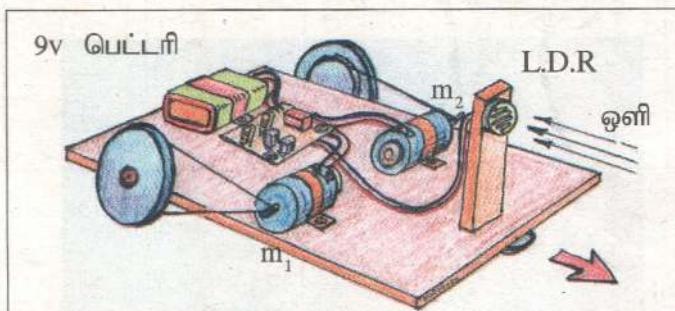


உரு. 7.14

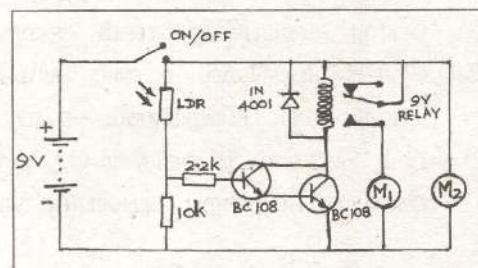
L.D.R இன் மீது ஒளிபடும் போது அதன் தடைப்பெறுமானம் (கீழிறங்கும்) குறைவடையும் . எனவே 2.2 K இனாடாக BC 108 திரான்சிஸ்டருக்கு அடி மின்னோட்டம் ஒன்று பாய்ந்து செல்லாது. அப்பொது சேகரிப்பான் மின்னோட்ட மொன்றும் இல்லாமையினால் விளக்கு L ஏரியாது. L. E. D. மீது விழுகின்ற ஒளி குறைந்தவுடன் அதன் தடை அதிகரிக்கும். அப்போது 2.2K இற்குக் குறுக்கே மின்னோட்டமொன்று பாய்ந்து செல்வதனால் திரான்சிஸ்டர் தொழிற்பட்டு சேகரிப்பான் மின்னோட்டமொன்று பாய்ந்து செல்லும். எனவே மின்விளக்கு L ஒளிர் ஆரம்பிக்கும்.



ஒளியைத் தேடிச் செல்லும் சிறிய ரொபோ



உரு. 7.15



உரு. 7.16

உரு 7.16 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றை அமைத்து உரு 7.16 இலுள்ளவாறு பலகை ஒன்றின் மீது மோட்டார்கள் ஆ1, ஆ2, என்பவற்றைப் பொருத்தி அவற்றுடன் சக்கரங்களைப் பொருத்தி சிரிய ரொபோவை அமைத்துக் கொள்க. ரொபோவின் முன்பக்கமாக LDR ஜ் பொருத்தவும். மின்னோட்டத்தை வழங்கி இருளான இடமொன்றில் “ரொபோவை” வைத்ததும் வல்துபக்கச் சக்கரம் மாத்திரம் இயங்குவதால் ஒரே இடத்தில் மேலும் L.D.R இன் மீது ஒளி விழுந்ததும் (மின்சூழ் ஒன்றினால் ஒளியை வழங்குக) Relay தொழிற்பாட்டு மோட்டார் M₁. இன் மூலம் இடதுபக்க சக்கரமும் சமலும். அப்போது ரொபோ ஒளிக்கு நேரா (ஒளியின் பக்கமாக இயங்கும். உங்களின் ஆக்கத்திறனை விருத்தி செய்து இந்த “ரொபோவை” மேலும் முன்னேற்றகரமானதாக அமைக்கவும்.

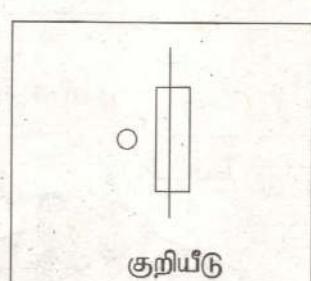
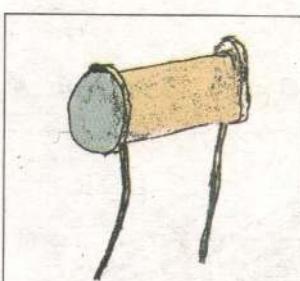
தர்மிஸ்டர் - Thermistor

இதுவும் உணரி வகைத் துணை உறுப்பு ஒன்றாகும். சூழலின் வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப இதன் தடைப்பெறுமானம் மாற்றம்படையும்.

பல்வேறு வடிவமுடைய தர்மிஸ்டர்கள்



வெளித்தோற்றும்

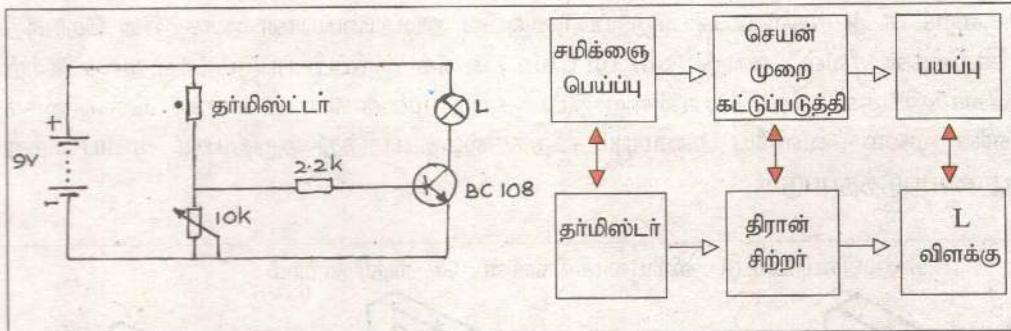


குறியீடு

உரு 7.17

தர்மிஸ்டர் இரு வகைப்படும்.

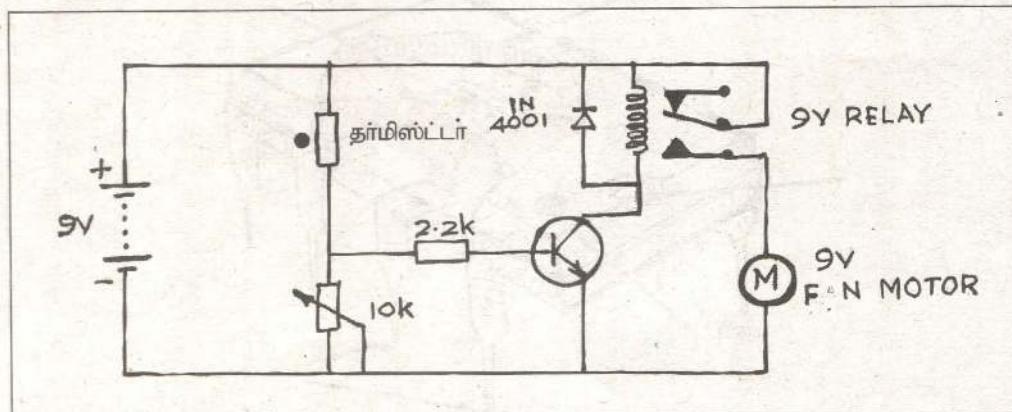
1. மறை வெப்பநிலை உணர்தமிஸ்டர் -N.T.C வகை வெப்பநிலை உயரும் போது தடைப்பெறுமானம் குறைவடையும்.
 2. நேர் வெப்பநிலை உணர் தர்மிஸ்டர் P.T.C வகை வெப்பநிலை உயரும் போது தடைப்பெறுமானம் உயர்வடையும்.
- N.T.C தர்மிஸ்டர் ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை தேடி அறிந்து கொள்ளவதற்குப் பின்வரும் சுற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.



உரு7.18

உரு7.19

தர்மிஸ்டரை வெப்பமேற்றுவதனால் வெப்ப நிலையை அதிகரிக்கச் செய்யும் போது தடைகுறைவடையும். அப்போது BC 108 திரான்சிஸ்டரின் அடி மின்னோட்டம் அதிகரித்து செல்வதனால் திரான்சிஸ்டர் தொழிற்பட்டு சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் உயரும். இதன் காரணமாக மின்விளக்கு L ஒளிர ஆரம்பிக்கும்.

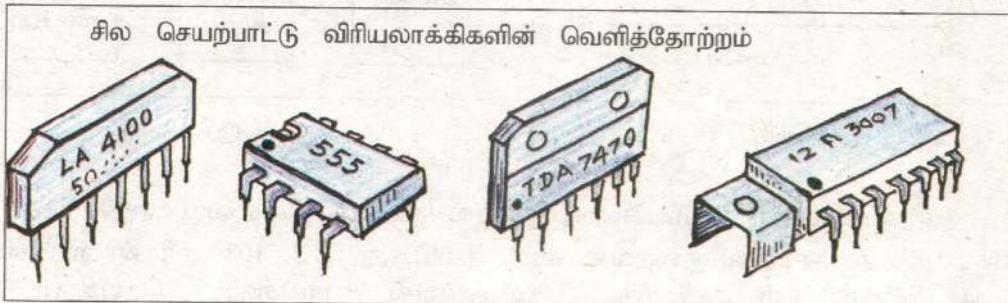


உரு7.20

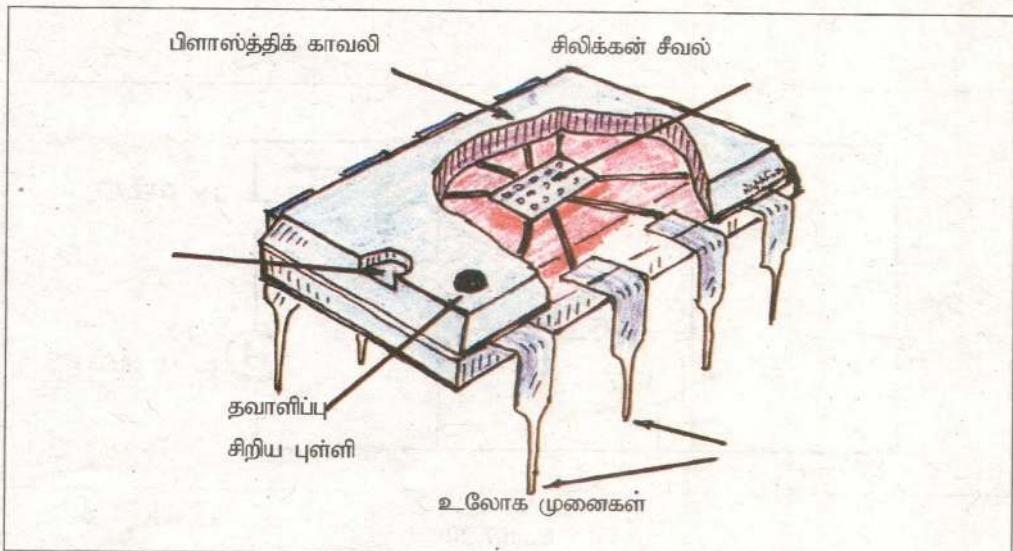
செயற்பாட்டு விரியலாக்கி - Operational Amplifier

செயற்பாட்டு விரியலாக்கி என் பது அதிகமான விடயங்களுக்குப் பயன் படுத்தப்படுகின்ற மிகவும் பிரசித்தம் பெற்ற தொகையீட்டுச் சுற்றொன்றாகும். (Integrated circuits I.C.) திரான்சிற்றர், கொள்ளளவி, இருவாயி, தடையி எனும் துணை உறுப்புக் களை மிகவும் சிறிய இடத்தினுள் உறுதியான சுற்றொன்றாக அமையும் விதத்தில் நுட்பமான முறையில் ஒன்று சேர்ப்பதனால் தொகையீட்டுச் சுற்றுக்கள் உருவாகின்றன. நுட்பமான சுற்றுத் தொகுதிகளை அமைப்பதற்கு

குறைக் கடத் திகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அடிப்படையான அச்சுற்றின் தொகுதி “சிலிக்கன் சீவல்” ஒன்று (Silicon Chip) எனக் குறிப்பிடப்படும். சீவலைச் சுற்றி பிளாத்திக்குக் காவலியொன்றை இட்ட சுற்று முனைகள் உலோகத் தொடுகைகளின் மூலம் வெளியே அமையும் விதத்தில், தயாரித்து இறுதியாக முடிய சுற்று பூரணப்படுத்தப்படும்.



உரு இல.7.21



உரு.7.22

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதன் முதலில் தொகையீட்டுச் சுற்று உருவாக்கப்பட்டது 1965 ஆண்டு ஆங்கிலேய விஞ்ஞானி ஒருவரான “பெயார் சைல்ட்” என்பவரின் மூலமேயாகும்.

தொகையீட்டுச் சுற்றுக்கள் பல்வேறு விடயங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். அவ்வாறு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்குச் சில உதாரணங்களாவன வலு விரியலாக்கி (Power Amplifier) அலையம் (Oscillator) கண்ணி தாய்ச் சுற்றுப் பலகை (Computer Mother Board) அழுத்தவேறுபாட்டு ஒழுங்காக்கி (Voltage Regulator) என்பவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படும். தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களின் தொழிற்பாடுகளுக்கு ஏற்ப அவை இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்

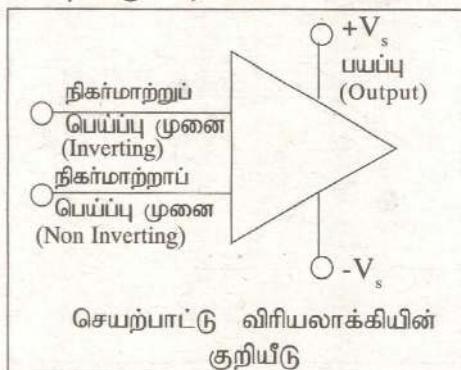
1. ஏக பரிமாணச் சுற்றுக்கள் (Linear Circuits) பெய்பு சமிக்ஞைக்கும் பயபு சமிக்ஞைக்கும் இடையே ஏகபரிமாணத் தொடர்பொன்றைக் காட்டும் குறிப்பிட்ட வீச்சொன்றினுள் பெய்புக்கு ஒத்ததாக பின்னவருமாறு (ஒன்றன் பின் ஒன்றாக) பயபு மாறுபடும் இவ்வாறான தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களுக்கு உள்ளே அனுப்பப்படும் சமிக்ஞை ஒன்று (இணையான) ஒட்டுளிச் சமிக்ஞை (Analogue Signal) ஒன்றாக அறிமுகப்படுத்தப்படும்.

2. இலக்கச்சுற்று (Digital Circuit)

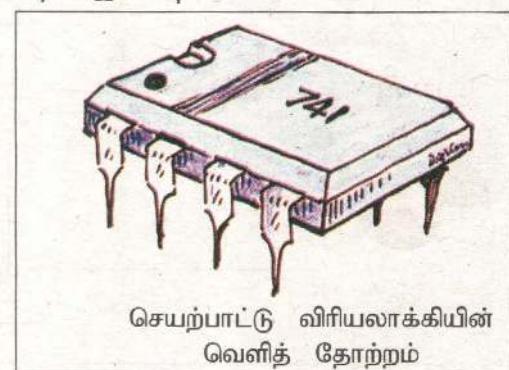
பெய்புச் சமிக்ஞை எவ்விதத்தில் மாறினாலும் பயபுச் சமிக்ஞை சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டில் மாத்திரம் காட்சிப்படுத்தும். அதற்கு அமைய பயபு பின்வருமாறு அமையாமல், பயபு ஒரு பெறுமானத்தில் இருந்து அடுத்த பெறுமானத்திற்கு ஒரேயடியாக மாற்றமடையும். இவ்வாறாக சுற்றுக்களுக்கு இலக்கச் சமிக்ஞை (Digital Signal) எனப்படும்.

தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களுக்கு இடையே செயற்பாட்டு விரியலாக்கி மிகவும் பிரசித்தம் பெற்ற விரியலாக்கி ஒன்றாவதுடன் பல்வேறு விடயங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். இல. 741 என்பது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒன்றாகும். முக்கியமாக அழுத்தவேறுபாடு விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படும். 1.5 சென்றிமீற்றர் நீளமும் 1சென்றிமீற்றர் அகலமும் 0.5 சென்றிமீற்றர் தடிப்பும் உடையதாகக் காணப்படும். வெளிப்பக்கமாக எட்டு முனைகள் காணப்படும். இதனுள் திரான்சிஸ்றர் 20 அளவில் சுற்றாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

செயற்பாடு விரியலாக்கிகளின் சில விஷேட இயல்புகள்.

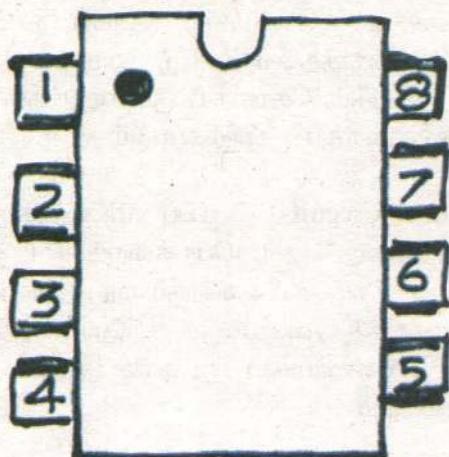


உரு 7.23



உரு 7.24

741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் முனைகளின் அமைவு



1. புவித்தொடுப்பு முனை
2. நிகர்மாற்றுப் பெய்ப்பு முனை
3. நிகர்மாற்று அல்லாத பெய்ப்பு முனை
4. (-) வோல்லற்றளவு வழங்கி முனை
5. இணைப்புகள் வழங்கப்படாத இடம்
6. பயப்பு
- 7 (+) வோல்லற்றளவு வழங்கி முனை
- 8 இணைப்புகள் வழங்கப்படாத இடம்

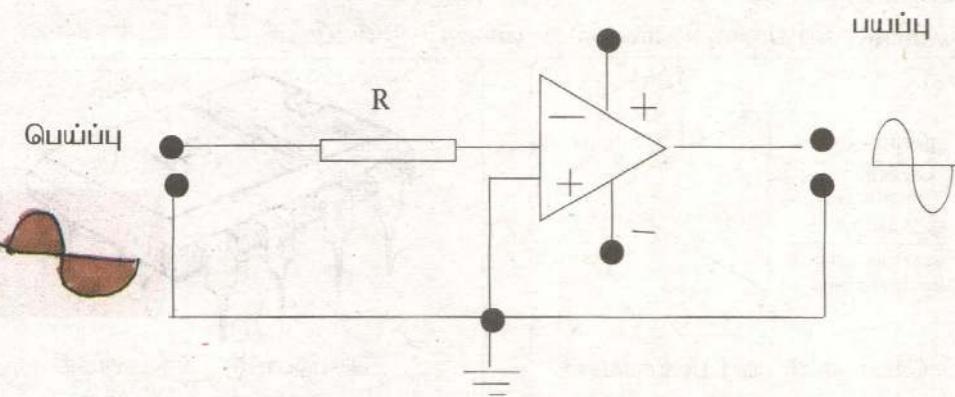
உரு 7.25

1. பெரிய அளவில் அழுத்த வேறுபாட்டுப் பயனைப்பெற்றுத்தரும்.
2. பெய்ப்புத் தடை பெரியதாகும்.
3. பயப்பு தடை மிகக்குறைவு

செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை பல விடயங்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

1. நிகர் மாற்று விரியலாக்கியாக -Inverting Amplifier
2. நிகர் மாற்றாத விரியலாக்கியாக - Non Inverting Amplifier
3. வோல்லற்றளவு ஒப்பீடு கருவியாக (Voltage Comparator)

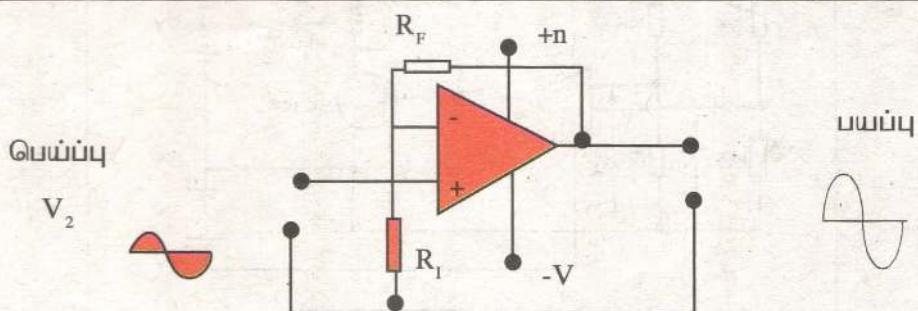
செயற்பாட்டு விரியலாக்கி 741ஐ நிகர்மாற்று விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்துதல்



உரு 7.26

பெய்ப்புச் செய்த கமிக்னெனியின் அலை 180° பாகை அவத்தை மாற்றத்துடன் விரியலடைந்து பயப்பு அடைகின்றது. ஆடலோட்ட சமிக்னென் ஒன்றைப் பெய்ப்புச் செய்த போது இது பயப்பு அடையும் விதம் மேலே உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. நேரோட்ட மறை வோல்ந்றவு ஒன்று பயப்புச் செய்யப்பட்டதாயின் அது பயப்பாகவே விரியலடைந்த நேர் அழுத்த வேறுபாடு ஒன்று கிடைக்கும்.

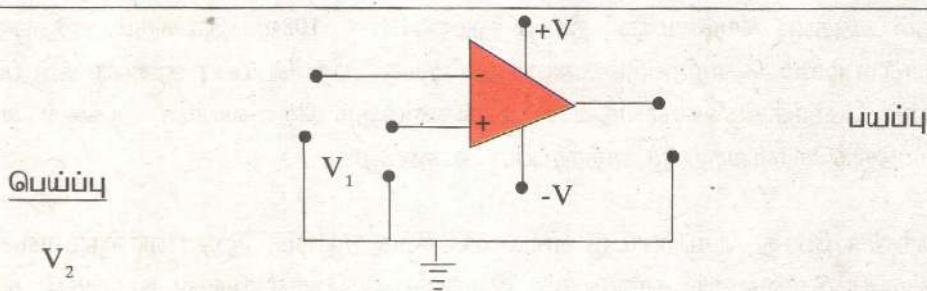
741ஜ நிகரமாற்று அல்லது விரியலாக்கி ஒன்றாகப் பயன்படுத்துதல்



உரு 7.27

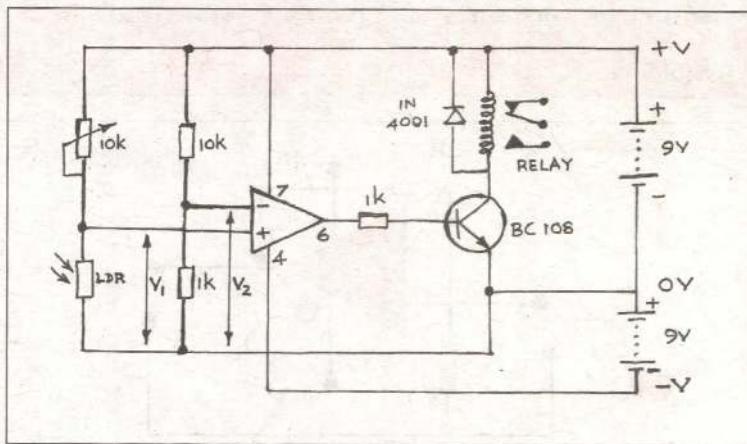
இங்கு பெய்ப்பு சமிக்னெனியின் அவத்தையில் மாற்றம் ஏதும் ஏற்படாமல் விரியலாக்கப்பட்ட பயப்பு பெறப்படும். ஆடலோட்டச் சமிக்னென் ஒன்றை பெய்ப்புச் செய்தபோது அது விரியலாக்கப்பட்டு பயப்புபெறப்படும் விதம் மேலே உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பெய்ப்பாக நேரோட்ட, நேர்மின் அழுத்த வேறுபாடொன்றைப் பயன்படுத்திய போது, அது விரியலாக்கமடைந்து நேர் மின் அழுத்த வேறுபாடொன்றாகக் கிடைக்கும்.

செயற்பாட்டு விரியலாக்கி 741ஜ வோல்ந்றவு ஒம்பட்டுக் கருவியாகப் பயன்படுத்துதல்



உரு 7.28

V_1, V_2 எனும் ஒன்றுக்கு ஒன்று வித்தியாசமான இரு அழுத்த வேறுபாடுகள் பெய்ப்புக்கு வழங்கப்பட்டுள் எது. V_1, V_2 இன் இடை வித்தியாசத்திற்கு ஏற்பக்க (V_1, V_2 அல்லது V_2, V_1) கிடைக்கும். வோல்ற்றளவை மாத்திரம் விரயலாக்கம் செய்து பயப்புச் செய்யும். உயர் வோல்ற்றளவின் முனைவாக்கத்திற்கு (+அல்லது-) ஏற்ப விரியலைடைந்த பயப்பு வோல்ற்றளவு கிடைக்கும். செயற்பாட்டு விரியலாக்கி 741 ஜப் பயன்படுத்தியுள்ள சுற்றொன்றைச் செய்து பார்ப்போம்.



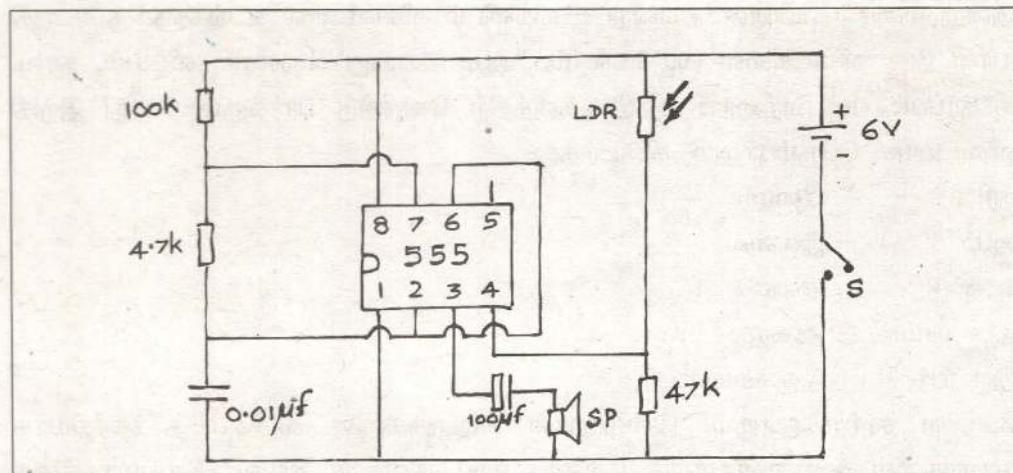
கூரை 7.29

இது ஒளி உணர் சுற்றொன்றாகும். பெய்ப்பில் சிறியதோரு மாற்றம் ஏற்படினும் தொழிற்படுவது, இச் சுற்றின் இயல்பாகும். உணர் திறனை அதிகரிக்கச் செய்யும் இயல்பு செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் காரணமாக நிகழ்கின்றது. LDR இன் மீது ஒளிவிழும் போது தடை குறைவடைவதனால் V_1 வோல்ற்றளவானது V_2 ஜ விடக் குறைவடைகின்றது. அப்போது 741 இன் பயப்பு “மறை”யாகும். இதன் காரணமாக BC 108 திரான்சிற்றர் தொழிற்படாமல் இருக்கும். இதனால் அஞ்சலூட்டி இயங்காது L,D,Rஜ இருளடையச் செய்யும் போது தடை அதிகரித்து அழுத்த வேறுபாடு V_1 ஆனது V_2 ஜ விட உயர்வடையும். அப்போது பயப்புநேர் ஆகும். இதன் காரணமாக திரான்சிற்றர் BC - 108ஜ இயக்கும். இதனால் அஞ்சலூட்டியும் தொழிற்படும். அஞ்சலூட்டிக்கு பிற பெய்ப்பு துணை உறுப்புக் களைப் பொருத்திக்கொள்வதனால் உங்களுக்குத் தேவையான ஆக்கங்களை அமைத்துக்கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் உண்டு.

இச்சுற்றின் போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்கு 741க்கு இரு வோல்ற்றளவுகள் வழங்கப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம். இவ்வாறான வோல்ற்றளவு வழங்கல் துவி வழங்கலொன்று (Dual Power Supply) எனக் குறிப்பிடப்படும்.

தொகையிட்டுச் சுற்றுக்களை உடைய எரிய சுற்றுக்கள் இரண்டு

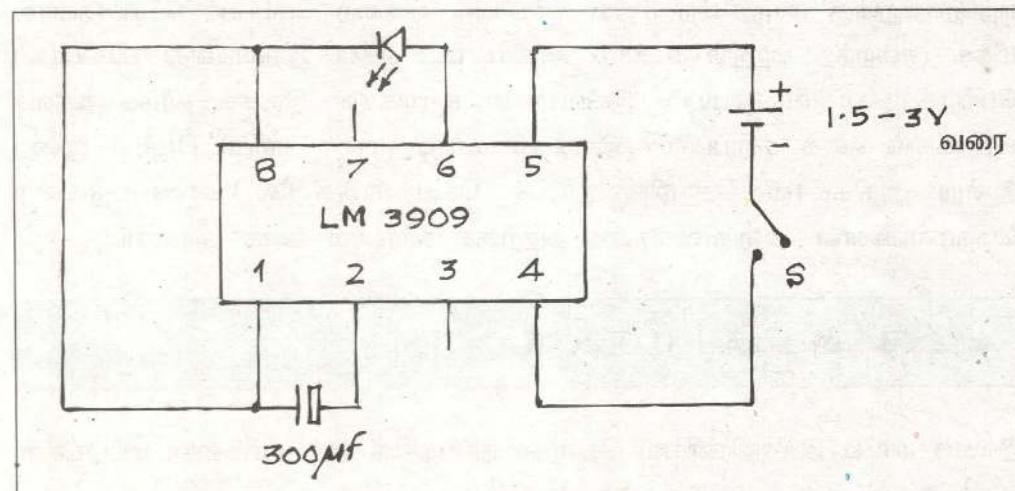
1. ஒளி உணர் சுற்று



உரு 7.30

இச்சுற்றிலுள்ள LDR இன் மீது ஒளி விழுந்தும் ஒலி பெருக்கியிலிருந்து சத்தமொன்று வெளிப்படும்.

2. நீண்ட காலத்திற்கு அனைத்து அனைத்து ஒவ்வொருக்கின்ற L.E.D சுற்று



உரு 7.31

இச்சுற்று முன்று மாத காலமளவிற்கு ஒரு உலர் கலத்தினால் இயங்கும்.

இன்று மழை பெய்யுமா? என்று உங்களிடம் வினவினால் உங்களுக்கு உறுதி யான இரு விடைகளை வழங்கலாம். “ஆம்” என்று கூறலாம். விடயம், தரவு, சந்தர்ப்பம் என்பவற்றைப் பற்றிக் கருத்திற் கொண்டு பார்க்கும் போது இறுதி விடையாக பெரும்பாலும் கிடைத்தது.

சரி	- பிழை
ஆம்	- இல்லை
உண்டு	- இல்லை
ஆகலாம்	- ஆகாது
இருப்பர்-	இருக்கமாட்டர்

போன்ற கூற்றுகளாகும். இவ்வாறான கூற்றுக்களின் வழியே தர்க்கர்தியாக முடிவுகளை முன்வைப்பதற்கு வேண்டி ஏற்படுகின்றது. இவை பொதுவாழ்க்கையின் போது நிகழ்கின்ற சந்தர்ப்பங்களாகும்.

ஏதும் தரவுகளின் ஒரு தொகுதியை இலத்திரனியல் சுற்றொன்றுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து, அவ்விடயம் தொடர்பாக உறுதியான முடிவொன்றை ஆம் - இல்லை இருக்கிறது - இருக்கவில்லை என்றவாறு பெற்றுக்கொள்ள முடியும்? அவ்வாறு பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சுற்றுக்கள் உண்டு. இவ்வாறான இலத்திரனியல் சுற்றொன்றுக்கு மாறுகின்ற சிறிய சமிக்ஞை ஒன்றை பெய்ப்புச் செய்வதனால் மிகக் குறைந்த மற்றும் உச்சம் ஆகிய மட்டங்கள் இரண்டினது பயப்பாகப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். இவ்வாறான சுற்றுக்கள் இலக்க தர்க்க கதவச் சுற்றுக்கள் எனக் கூறப்படும். இலக்கக் காட்டி முறை எனும் Digital முறை இன்று அதிகமான தொழில் நுட்பச் செயற்பாடுகளில் காணப்படுகின்ற பெருமளவிலான அனுகூலங்களே அதற்குக் காரணம் எனக் கூறலாம்.

தர்க்கித்தல் கதவும் (LOGICAL GATES)

இலக்க காட்டி இலத்திரனியல் தொழில் நுட்பத்தில் இரு சமிக்ஞை மட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படும். அவ்விரு மட்டங்களும்

“இல்லை” என்பது - 0 ஆகவும்

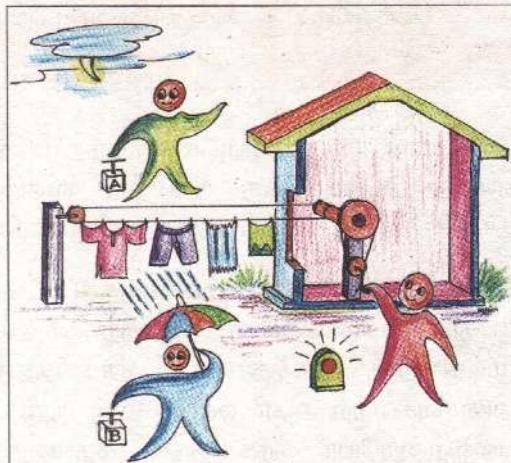
“உண்டு” என்பது - 1 எனவுமாகும்

இந்த 0.1 எனும் தர்க்கத்தைக் கட்டி எழுப்பிக் கொள்வதற்காக தர்க்கித்தல் கதவும் பயன்படுத்தப்படும்.

தர்க்கமொன்று கட்டி எழுப்பப்படும் வித்ததைப் பார்ப்போம்.

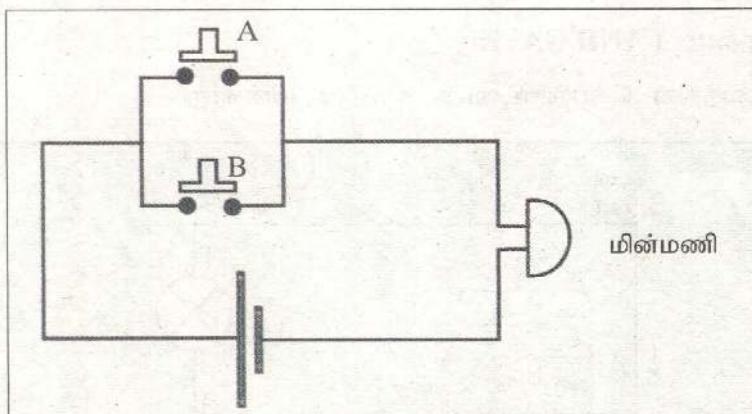
கார் மேகங்கள் வானில் தோன்றியதால் அல்லது மாலையாகி இருளடைந்து விட்டதனால் ஆடைகள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள கொடியை வீட்டினுள் இழுத்துக் கொள்வதற்குத் தேவைப்படுகிறது. இதற்காகப் X எனும் பிள்ளை ஆளி A ஜ் அழுத்தும் அப்போது மின்மணி ஒசை எழுப்பும். அச்சமிக்ஞாக்கு ஏற்ப பு X எனும் பிள்ளை தொழிற்பட்டு ஆடை தொங்கவிடப்பட்டுள்ள கொடி வீட்டினுள்ளே இயங்கிவரும் வகையில் கைபிடியைச் சுழற்றும்.

மழை வருவதன் காரணமாகவும் ஆடைகள் தொங்கும் கொடியை வீட்டினுள் இழுத்துக் கொள்வதற்குத் தேவைப்படுகின்றது. இதற்காக நீல நிற ஆடை அணிந்த பிள்ளை இயங்கி ஆளி B ஜ் அழுத்தும். அப்போது மின்மணி சமிக்ஞை ஒன்றை வெளியிடுவதால் சிவப்பு நிற ஆடை அணிந்த பிள்ளை தொழிற்பட்டு முன்னர் போன்றே ஆடைகள் தொங்கும் கொடியை வீட்டினுள் இழுத்துக் கொள்ளும்.



உரு 7.32

இச்செயன்முறையை மின் சுற்று ஒன்றின் மூலம் காட்டலாம்.



உரு 7.33

இங்கு ஆளி A அல்லது B இன் மூலம் மின் மணியை இயக்க முடியும். இதை தர்க்கித்தல் சந்தர்ப்பம் ஒன்றாகக் காண்பிக்கலாம்.

செயற்பாடு 7.4

பின்வரும் விடயம் தொடர்பாக உங்களுக்கும் தர்க்கித்தல் ஒன்றைக் கட்டி எழுப்ப முடியுமா எனப் பாருங்கள். அத்தர்க்கித்தல் சந்தர்ப்பத்தை மின் சுற்றோன்றின் மூலம் காண்பிக்கலாமா எனப் பார்க்கவும்.

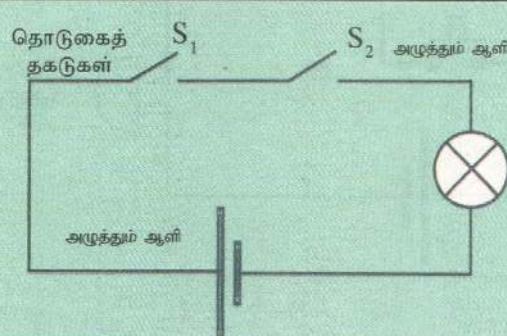
- * “பந்தை எறிவதற்கும் மட்டையால் அடிப்பதற்கும் முடியுமாயின் (இரண்டும் முடிவடையுமாயின்) நான் 17 வயதின் கீழ்க்கெட்டு விளையாட்டுக் குழுவுக்கு எடுப்பேன் என்பதற்காக ஆசிரியர் கூறினார்” என நிமல் குறிப்பிட்டார்.
- * எனது பிறந்த நாள் பரிசாக புத்தகம் ஒன்றோ விளையாட்டுப் பொரு ஜோன்றோ அவை இரண்டையுமோ தூருங்கள்” என தமிழ் அம்மாவுக்கு சொன்னார்.

பெரும்பாலான நிகழ்வுகளை சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டினால் வெளிப்படுத்தலாம் என்பது உங்களுக்கு தற்போது விளங்கியிருக்கலாம். இங்கு நிகழ்வொன்று தர்க்கித்தல் ஆகவும் அதற்கு எதிரான நிலை O எனவும் அர்த்தம் கொள்ளலாம்.

இலத்திரனியல் சுற்று பயன்படுத்தப்பட்ட தர்க்கத்தில் கதவத்தின் துணையுடன் யாதும் தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கோ அல்லது முடிவுகளை மேற்கொள்வதற்கோ முடிகின்றது. இலத்தரனியல் தர்க்கித்தல் கதவச் சுற்றுக்களைப் பொறிமுறை அசைவுகளற்ற ஆளி ஒன்றாகவும் குறிப்பிடலாம். பெய்ப்பு ஒன்றையோ அல்லது பலவற்றையோ தர்க்கித்தல் கதவத்திற்கு அனுப்பப்படும் போது, பெய்ப்பு வழங்கலுக்கு ஒத்ததாக தர்க்கத்தலின் பெறுபேற்றை பயப்பாக வெளியிடுவது, தர்க்கத்தல் கதவச் சுற்றுக்களின் அடிப்படைச் செயற்பாடாகும்.

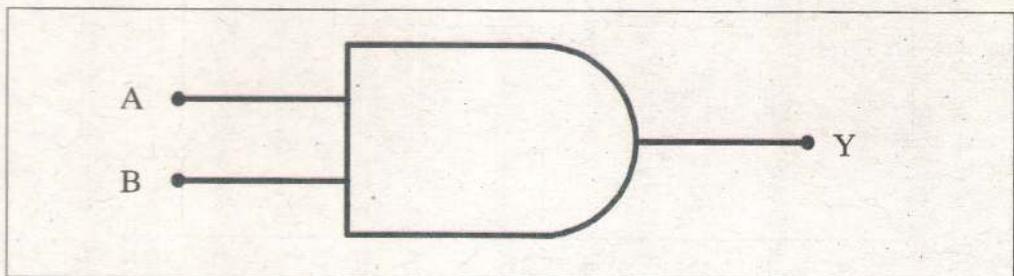
AND கதவம் (AND GATE)

AND கதவத்தின் செயற்பாட்டைக் காட்டும் மின்சுற்று



உரு 7.34

ஆளிகள் S_1 உம் S_2 உம் முடிப்படும் போது (ON) மாத்திரம் மின்குமிழ் L ஒளிரும்.



உரு 7.35

தர்க்கித்தல் கதவுமொன்றில் பெய்ப்புக்கும் பய்ப்புக்கும் இடையேயான தொடர்பைக் காட்டுகின்ற, பெறுபேற்று அட்டவணை ஓன்றைத் தயாரிக்கலாம். இவ்வட்டவணை உண்மைக் குறிப்பு அல்லது உண்மை அட்டவணை (Truth Table) எனக் கூறப்படும்.

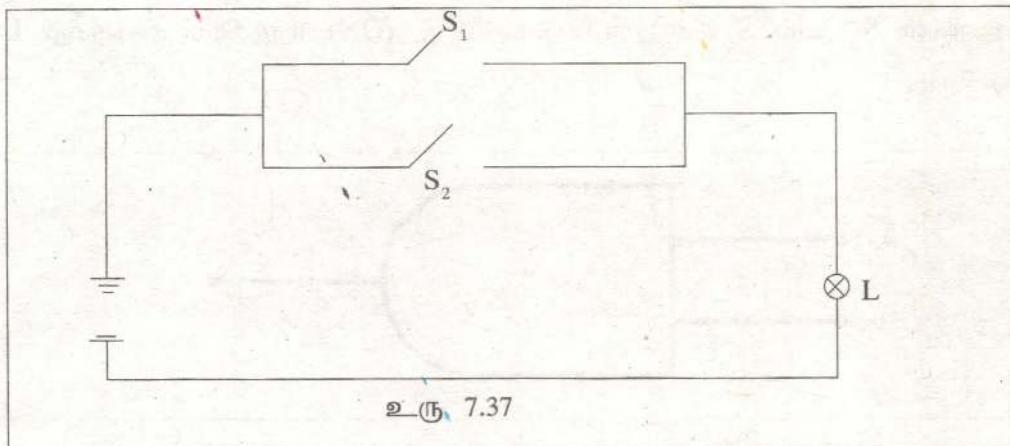
அதற்கு ஏற்ப AND கதவுத்திற்காகக் கிடைக்கின்ற உண்மைக் குறிப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

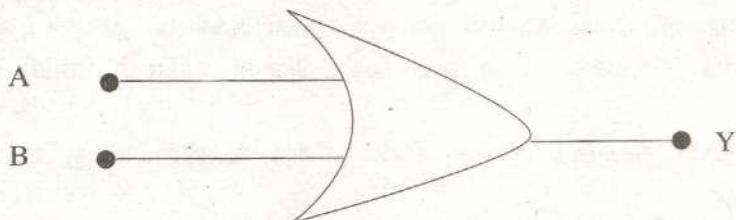
உரு 7.36

OR கதவும் OR GATE

இதன் மூலம் “அல்லது” எனும் தொடர்பை ஒத்த தர்க்கித்தல் பெறுபேற்றைப் பெற்றுக் கொடுக்கும். OR கதவுத்தின் செயற்பாட்டைக் காட்டும் மின்சுற்றுநோன்று உரு 7.37 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



OR கதவத்தின் குறியீடு



உரு 7.38

ஆளிகள் S_1 மற்றும் S_2 எனும் இரு ஆளிகளில் எந்த ஒன்றையும் முடினாலும் மின்விளக்கு L ஒளிரும்

இச்செயற்பாட்டைப் பின்வருமாறு அட்டவணை ஒன்றின் மூலம் காட்டலாம்

ஆளி S_1	ஆளி S_2	L விளக்கு
திறந்துள்ளது (0)	திறந்துள்ளது (0)	ஒளிராது (0)
திறந்துள்ளது (0)	முடியுள்ளது (1)	ஒளிரும் (1)
முடியுள்ளது (1)	முடியுள்ளது (0)	ஒளிரும் (1)
முடியுள்ளது (1)	திறந்துள்ளது (0)	ஒளிரும் (1)

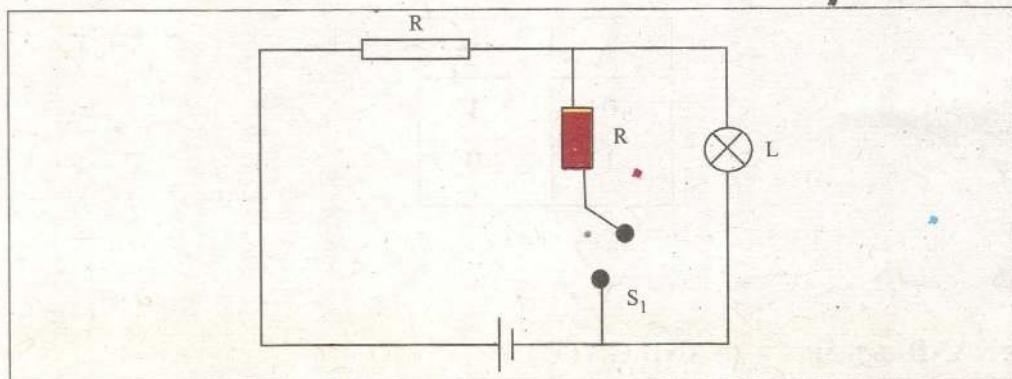
OR கதவத்திற்கான உண்மைக் குறிப்பு அட்டவணை

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

உரு 7.39

NOT- கதவம் (NOT GATE)

NOT கதவத்தின் செயற்பாட்டைக் காண்பிக்கும் மின்சுற்று



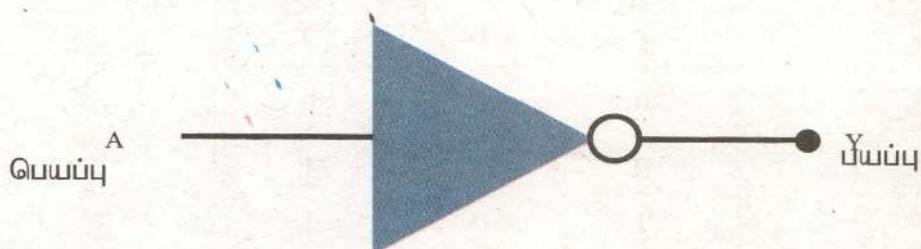
உரு 7.40

ஆளி S_1 ஜக் திறந்துள்ள போது மின் குழிம் ஒளிரும் S_1 ஆளியை மூடியதும் L இன் இருபக்கமாகவும் S_1 இன் மூலம் குறுஞ்சுற்றாவதன் காரணமாக மின்குழிம் அணைந்து விடும்.

மேற்குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்

S_1	L
திறந்துள்ளது (0)	ஒளிரும் (1)
மூடியுள்ளது (1)	ஒளிராது (0)

NOT கதவத்தின் குறியீடு



உரு 7.41

NOT கதவத்திற்கான உண்மைக்

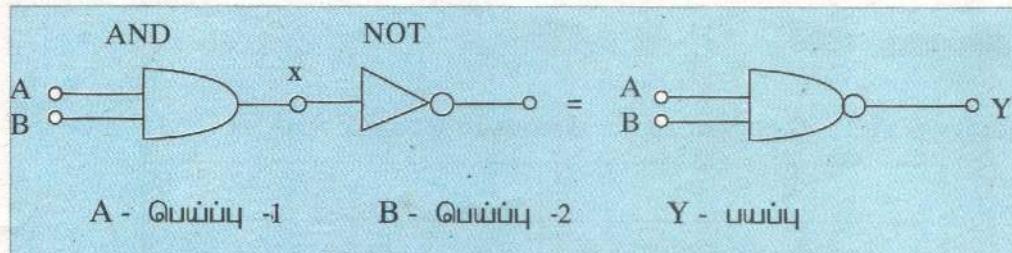
குறிப்பு அட்டவணை

A	Y
0	1
1	0

உரு 7.42

NAND கதவம் - (NAND GATE)

NOT கதவத்தையும் AND கதவத்தையும் இணைப்பதால் NAND கதவம் ஒன்றை உருவாக்கிக்கொள்ளமுடியும்.



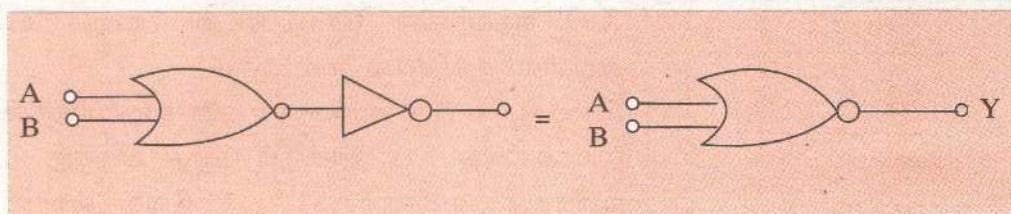
உரு 7.43

NAND கதவுத்திற்கான உண்மைக் குறிப்பு அட்வணை

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NOR கதவும்

NOT கதவுத்தையும் OR கதவுத்தையும் ஒன்று சேர்ப்பதால் இதை அமைக்க முடியும்.



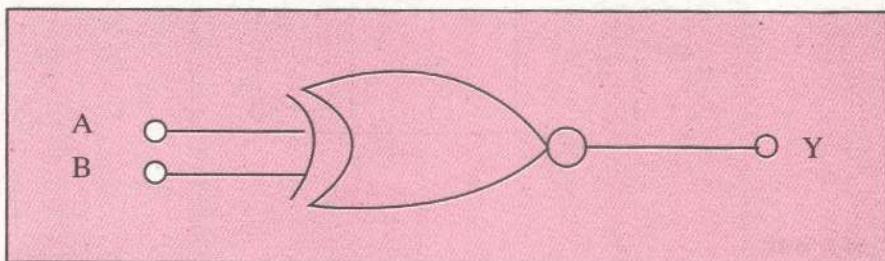
உரு 7.44

NOR கதவுத்திற்கான உண்மைக் குறிப்பு

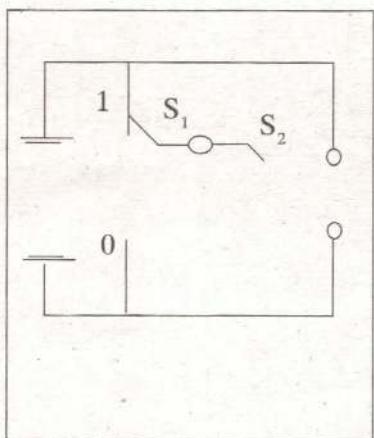
A	B	X	Y
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

X-OR கதவும் (Exclusive - OR GATE)

OR கதவத்தின் செயற்பாட்டைக் காண்பிக்கும் மின்சுற்று



உரு 7.45



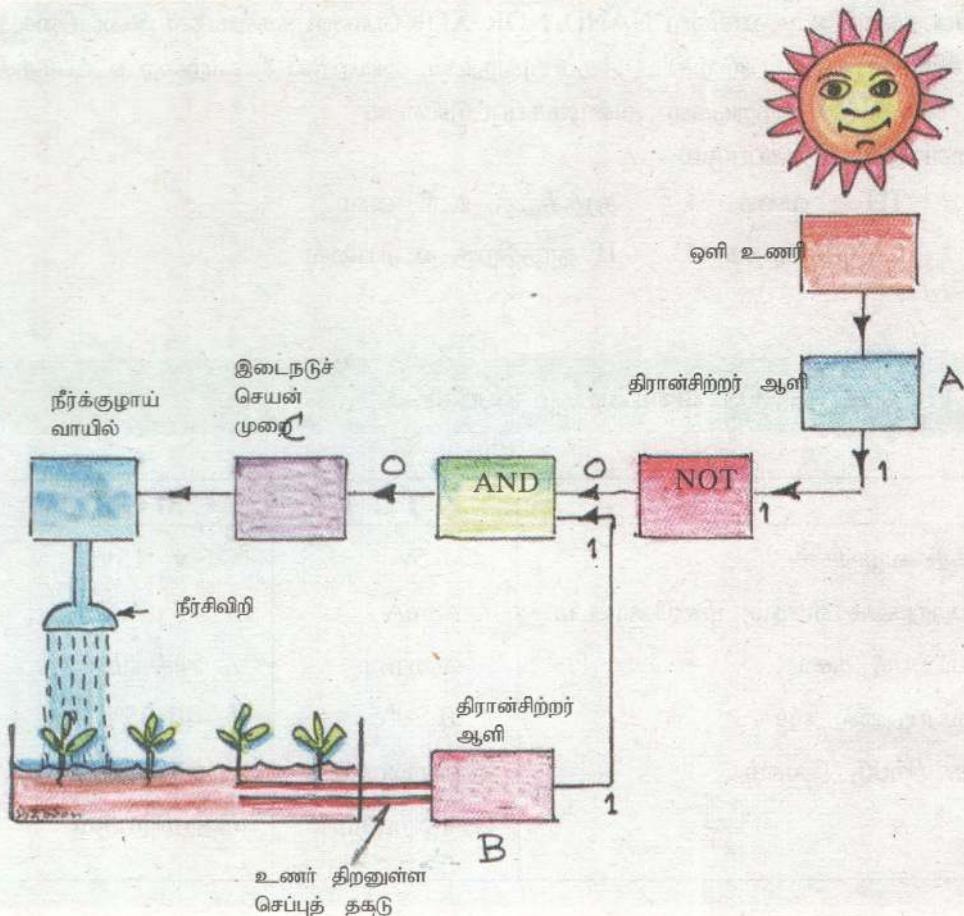
உரு . 7.46

X-OR கதவத்தின் செயற்பாட்டை உரு 7.51 இலுள்ள சுற்றினால் காட்டலாம்
 S_1, S_2 ஆகிய இரு ஆளிகளும் ஒரே சந்தர்ப்பத்தில் (0;0 அல்லது 1;1) இருக்கும் போது விளக்கு டு ஓளிராது. எனினும் S_1, S_2 வெவ்வேறான சந்தர்ப்பங்களில் (0;1 அல்லது 1;0) இருக்கும் போது மின்குமிழ் ஓளிரும்.

X-OR கதவத்திற்கான உண்மைக் குறிப்பு

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	0	0

தனியிக்க நா வழங்கல் தொகுதி



முறை 7.47

சுற்று A-ஐ தொழிற்படுத்தி செறிவான சூரிய ஒளிபடும் போது தர்க்கித்தல் பெய்ப்பு 1 எனும் இடைவித்தியாசம் காட்டும் சுற்று B-ஐ தொழிற்படுத்தி மண் இத்தொகுதி தொழிற்படும் விதத்தை உங்களால் விபரிக்கமுடியுமா? அவ்வாறு சரமான நிலை குறைவடைந்ததும் சுற்று B - தொழிற்பட்டு கதவும் - AND இற்கு 1 எனும் பெய்ப்பை பெற்றுக் கொடுக்கும். இப்போது செறிவான சூரிய ஒளி இருக்க கூடாது. அப்போது சுற்று A தொழிற்பட்டு NOT கதவுத்தின் மூலம் AND கதவுத்திற்கு 1 எனும் பெய்ப்பை வழங்கும். இதனால் AND கதவும் தொழிற்பட்டு, C எனும் இடை நடுச் சுற்றை இயங்கச் செய்யும். அதன் மூலம் நீர்க்குழாய் வாயில் திறந்து கொள்ள செடிகளுக்குத் தேவையான நீர் விசிறப்படுவது நிகழும். செறிவான சூரிய ஒளி உள்ள போது செடிகளுக்கு நீர் விசிறப்படுவதில்லை. அதற்கான காரணத்தை விளக்க முடியுமா?

AND, Or, Not எனும் கதவங்கள் முதல் நிலைக் கதவங்களாகவும் கதவங்களை சேர்ப்பதனால் உருவாகின்ற NAND, NOR, XOR போன்ற கதவங்கள் இடைநிலைக் கதவங்களாகவும் அறிமுகப்படுத்தப்படுவதுடன். அவற்றில் சிலவற்றை உட்படுத்தி தொகையீட்டுச் சுற்றுக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவை இரு வகைப்படும்.

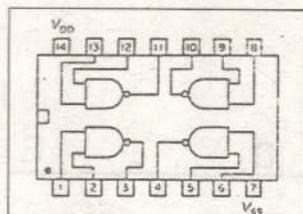
1. TTL வகை 74 தரத்திற்கு உரியவை
2. CMOS வகை 40 B தரத்திற்கு உரியவை

TTL ஜியும் CMOS வகையையும் ஒப்பிடுதல்

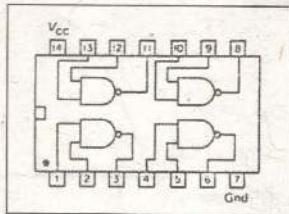
	TTL	CMOS
சக்தி வழங்கல்	5v	3 v - 15v
பெற்றுக்கொள்ளும் மின்னோட்டம்	3mA	8 μ A
பெய்ப்புத் தடை	குறைவு	அதிகம்
வெப்பநிலை வீச்சு	0-70 $^{\circ}$ C	-40-85 $^{\circ}$ C
தொழிற்படு வேகம்	விரைவாகத் தொழிற்படும்	மந்தமாகத் தொழிற்படும்

CMOS₁ வகை இலக்க தொகையிட்டுச் சுற்றை மின்வழங்கள் ஒன்றினால் இயக்க செயற்படச் செய்ய முடியும் என்பதனால் கைக்கடிகாரம் கணிச்சி என்பற்றில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

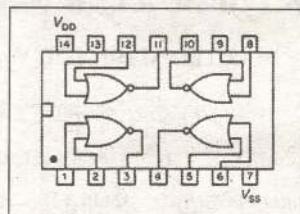
தொகையிட்டுச் சுற்றுக்கள் சிலவற்றின் முனைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது



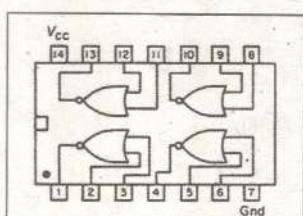
TTL-7408
AND GATE



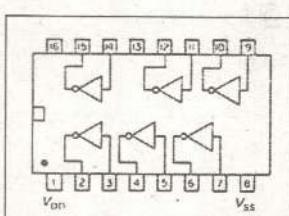
TTL-7432
OR GATE



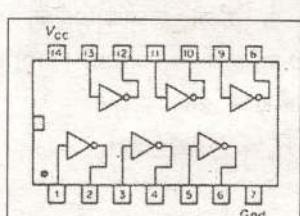
TTL-7404
NOR GATE



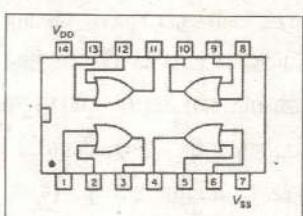
TTL- 7402
NAND GATE



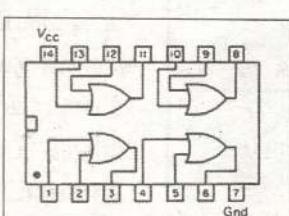
CMOS 4049b
NOT GATE



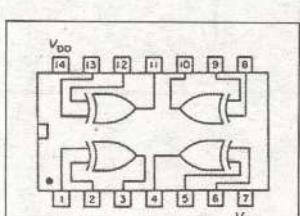
C MOS 4011B
NAND GATE



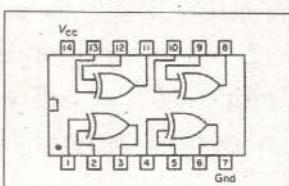
CMOS - 4081b
AND GATE



CMDS - 4071 B
OR GATE



C MOS 400 B
NOR GATE



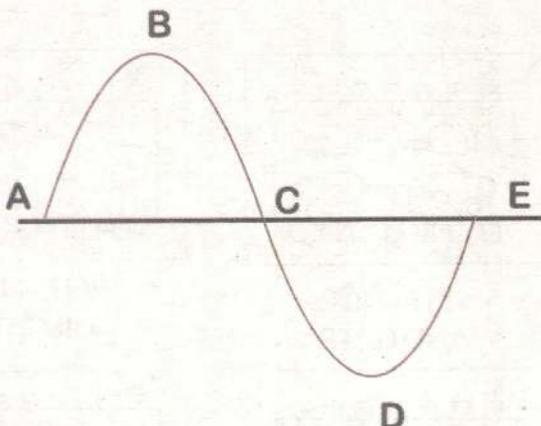
CMOS - 4070B
-X-OR GATE

ஏனு மின்காந்த அலைகளின் மூலம் கிடைக்கின்ற சமிக்ஞைகளிலிருந்து கேள்தகைமை சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக் கொள்வார்.

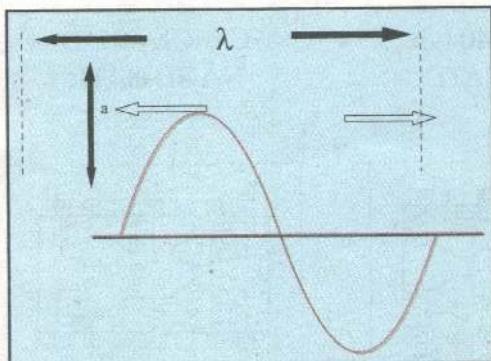
8.1 மின் காந்த அலைகள்

- ELECTRO MAGNETIC WAVES

கடத்தி ஒன்றினூடாக ஆட லோட்ட மின்னோட்டம் ஒன்று பயணிக்கும் போது, அக்கடத்தி யைச் சுற்றி காந்தப் புலமொன்று ஏற்படும். ஆடலோட்ட மின்னோட்டத் தின் தன்மைக்கு ஏற்ப இக்காந்தப் புலமும் விரிவடைவது கூடிக் குறையும்.



உரு.8.1



உரு.8.2

ஆடலோட்ட மின்னோட்டம்

புள்ளி A யிலிருந்து B வரை மின்னோட்டம் விருத்தியாகும் போது கடத்தியைச் சுற்றிக் காந்தப் புலம் ஒன்று உருவாகும். மின்னோட்டம் B யிலிருந்து C வரைக் குறைவடையும் போது காந்தப் புலம் சுருங்கும். ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தின் மீறிறனுக்கு (ஒரு செக்கனில் உருவாகும் அலைகளின் எண்ணிக்கை) ஏற்ப உற்பத்தியாகும்

காந்தப்புலம். உடனடியாக நீட்சியடைவதற்கும் உடனடியாக சுருங்குவதற்கும் முயற்சிக்கும். எனினும் காந்தப் புலம் முழுமையாக சுருங்கி விடுவதில்லை என்பதுடன், அதன் குறிப்பிட்டளவு சக்தி கடத்தியிலிருந்து வெளிச் சூழலுக்குச் செல்லும். இச்சக்தி மின் காந்த அலைக் கதிர்ப்பு (Electro Magnetic Radiation) எனப்படும்.

இவ்வாடலோட்ட அலையின் வடிவம் சென்வளையி ஆகும்.

அ அலையின் உயரம் = அலையின் வீச்சம் (Amplitude) - மீற்றர்

எந்தவொரு அலையினதும் வேகம் V எனின்
 $V = f \lambda$ ஆகும்.

λ = அலையின் நீளம் = (Wave Length) - மீற்றர்.

ம அல்லது F மீறிறன் = (FREQUENCY) - Hz (ஹோட்ஸ்)

மின்காந்த அலைகளில் சில இயல்புகள்.

1. பொதுவாக மனிதர்களின் செவிப்புலனுக்கு எட்டாத உயர் மீறிறன்களைக் கொண்டவையாகும்.
2. ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்யும். செக்கனுக்கு 3×10^8 மீற்றர் பயணம் செய்யும்.
3. மிகத் தொலைவுக்கு அனுப்ப முடியும்.
4. விரைவில் தெரிப்படையும்.
5. இவ்வலைகள் பயணம் செய்வதற்கு ஊடகம் ஒன்று அவசியம் இல்லை.

மீறிறன் வீச்சுக்கு அமைய மின்காந்த அலைகள் பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ள விதம்.

அலைவரிசை	சுருக்கக் குறியீடு	மீறிறன்	அலை நீளம்
Very Low Frequency	VL F	Below 30 KHz	Above -10000m
Low Low Frequency	LLF	30 KHz - 300 KHz	1000m - 10000m
Medium Low Frequency	MLF	300 KHz - 3000 KHz	100m - 1000m
High Frequency	HF	3 MHz - 30 MHz	10m - 100m
Very High Frequency	VHF	30 MHz - 300 MHz	1m - 10m
Ultra High Frequency	UHF	300 MHz - 3000 MHz	10m - 100cm
Super High Frequency	SHF	3000 MHz - 30000 MHz	100cm - 10cm
Extremely High Frequency	EHF	Above 30000 MHz	Below - 1cm

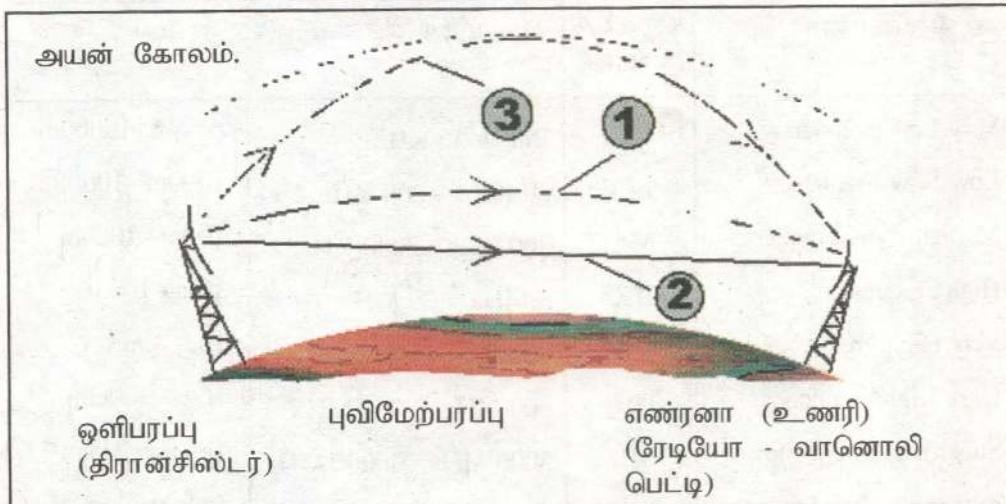
நேட்டியோ ஒலி பரப்புக்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள அலை வீச்சுக்கள்.

அலைவகைகள்	மீட்ரன்	அலைநீளம்
நீள் அலை - Long Wave	150 KHz - 500 kHz	600m - 2000m
மத்திய அலை - Medium Wave	5000 KHz - 1500 KHz	200m - 600m
சிற்றலை - Shortg Wave	1.5 KHz - 30 MHz	10m - 200m
மீட்ரன் மட்டிசைத்த - Frequency modulated	88MHz - 108 MHz	

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்புக்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள அலை வீச்சு.

வலையம்	மீட்ரன் வீச்சு	சிறுகுழாய்
V. H. F	41 MHz - 80MHz	1 முதல் 5 வரை
V. H. F	175 MHz - 220 MHz	6 முதல் 14 வரை
U. H. F	470 MHz - 860 MHz	21 முதல் 69 வரை
செயற்கைக் கோள்	11.76 GHz - 12.15 GHz	1 முதல் 40 வரை

மின்காந்த அலைகளின் பயணப்பாதை



01) மேற்பரப்பு அலைகள் -
(Grand Wave)

இது புவிமேற்பரப்புக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லும். இது புவியலைகள் எனவும் குறிப்பிடப்படும். சமதரைகள், நீர் நிலை களுக்குக் குறுக்காக ஓலிபரப்புச் செய்வ தற்கு பொருத்தமானது. மத்திய அலைகள் வாணோவி பரப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

02) வான்வெளி அலைகள் -
(Space Waves)

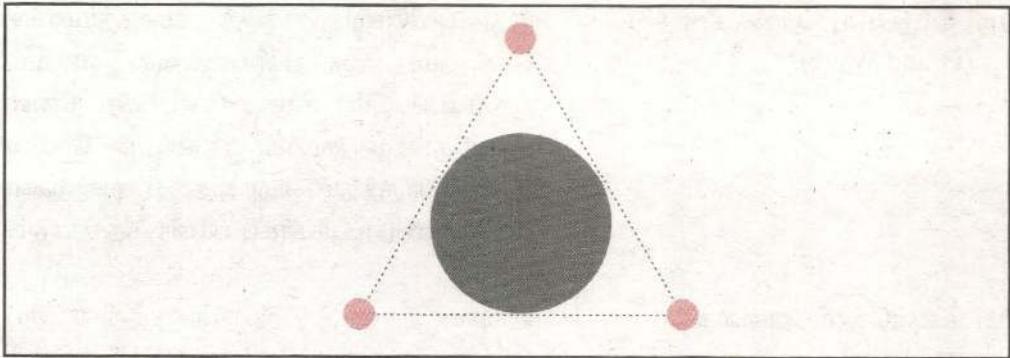
இவை இரண்டு இடங்களுக்கிடையே நேராக பயணம் செய்யும். VHF மற்றும் UHF வீச்சுக்களில் அலைகளை கடத்துவ தற்கு பயன்படுத்தப்படும். மலைகள், உயர்ந்த கட்டிடங்கள் போன்ற தடைகளுக்கு குறுக்கே செல்லாது.

03) அயன் மண்டல அலைகள் -
(Sky Waves)

ஒரு லட்சத்தில் ஆரம்பித்து வான்வெளி முழுதும் பரம்பிச் செல்லும். மேல் மட்டத்தில் அலைகள் அயன் கோலத்தில் சாய்வாகப்படும் போது புவியை நோக்கித் தெறிப்படையும். புவிமேற்பரப்பில் மீண்டும் சுற்றிப் பயணம் செய்யும். அயன் கோலத்திற்கு சொங்குத்தாகப்படும் அலைகள், வான்வெளியில் மிகத் தொலைவில் உள்ள இடங்கள் வரைச் செல்லும். குற்றலை ஓலி பரப்புக்கும் பயன்படுத்தப்படும். விண்வெளிப் பயணங்களின் போது மிகவும் பயனுள்ளதாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புவியின் மேல் வான்வெளியில் நிலையான மூன்று இடங்களில், நிலை கொண்டுள்ள செயற்கைக் கோல்கள் 3 இன் மூலம் புவியின் எல்லா இடத்திற்கும் ஒரே தடவையில் செய்தியை வழங்க முடியும். தொலைக் காட்சி ஓலிபரப்பு செய்திப் பரிமாற்றம் என்பவற்றின் போது இவை பயன் படுத்தப்படும். இம்முறையானது இலங்கை விஞ்ஞானியாகிய திரு. ஆதர் சி கிளார்க் அவர்களின் ஓர் எண்ணக் கருவாகவே தெரிவிக்கப்பட்டு பின்னர் பிரயோகத்தில் கொண்டுவரப்பட்டதாகும்.



உரு இல. 8.4

மட்டிசைத்தல் (Modulation)

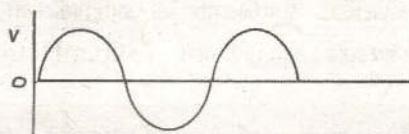
மின்காந்த அலையானது, அண்டவெளியில் மிகத் தொலைவிற்குப் பயணம் செய்யும் வாகனம் ஒன்றைப் போன்றதாகும். இவ்வாகனத்தில் குரல் ஒசைகள், சங்கீதம் போன்றவற்றை ஏற்றுவதால், அவற்றையும் கூட உடனடியாக உயர் வேகத்தல் அனுப்ப முடியும். இவ்வாறான செயன் முறை ஒன்று மட்டிசைப்பு எனப்படும். இங்கு கேள்தகைமை அலைகளை மின்காந்த அலைகளுடன் கலப்புச் செய்தல் நிகழ்த்தப்படும். மட்டிசைத்தலின் போது, மின் காந்த அலை காவி அலை (Carrier Wave) எனப்படும். மட்டிசைப்புச் செயன்முறையின் பின்னர் உருவாகும் அலை, மட்டிசைக்கப்பட்ட அலை எனப்படும்.

மட்டிசைத்தல் ஊடுகடத்திப் பொறி (Transmitter) ஒன்றின் மூலமே மேற்கொள்ளப்படும். மட்டிசைக்கப்பட்ட அலை ஒன்றிலிருந்து கேள்தகைமை அலைகளை வேறு பிரித்தலை மட்டழித்தல் (Demodulation) எனப்படும். இது வாங்கி ஒன்றின் மூலமே மேற்கொள்ளப்படும். வாங்கிகளுக்கு வாணைலிக் கருவி, தொலைக்காட்சிக் கருவி என்பன உதாரணங்களாகும்.

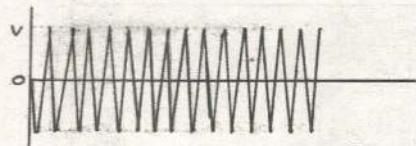
மட்டிசைத்தல் செயன் முறையை மேற்கொள்ளும் ஊடுகடத்திப் பொறியின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் சுருக்கக் குறிப்பு.

2. மீடியன் மட்டிசைத்தல்.

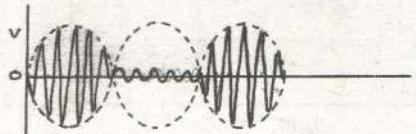
இங்கு கேள்தகைமை அலையின் வீச்சத்திற்கு ஏற்ப காவி அலையின் மீடியன் மாற்றப்படும்.



கேள்தகைமை அலை

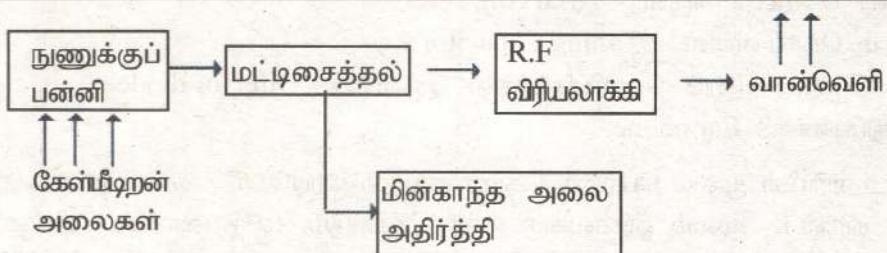


காவி அலை



மீடிரன் மட்டிசைக்கப்பட்ட அலை

உரு இல. 8.5



வாணோலிச் சுற்று (Radio Circuits)

மட்டிசைக்கப்பட்ட அலை, வாணோலி (றேடியோ) அலை (Radio Waves - Radio Frequency) எனவும் குறிப்பிடப்படும். றேடியோ அலை ஒன்று உணரி ஒன்றின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு மட்டழிக்கப்பட்ட பின்னர் எமது காதுகளுக்குக் கேட்கக் கூடிய கேள்தகைமை அலைகளாக மாற்றுவதற்கு வாணோலிக் கருவிகள் எனும் றேடியோ இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

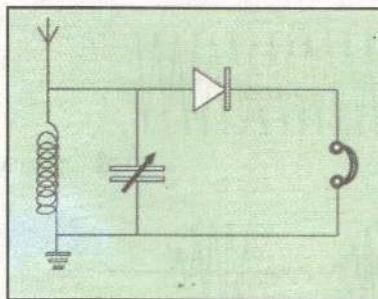
வாணோலிக் கருவி ஜேர்மனியைச் சேர்ந்த குக்லியன் மார்க் கோனியினாலேயே கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

முவகை வாணோலிச் சுற்றுக்கள் பற்றித் தேடிப் பார்ப்போம் :-

1 எளிய வாணோலிச் சுற்றுக்கள். (Crystal Receiver Circuits)

- 2 மீட்ரன் இசைவாக்கப்பட்ட வாணோலிச் சுற்றுக்கள் T.R.f. Receiver.
 3 மீய்தரவலின் வாணோலிச் சுற்றுக்கள். (Super Hetrodine Circuits)

பளிங்கு வாணோலிச் சுற்று எனும் எனிய வாணோலிச் சுற்றுக்கள்.

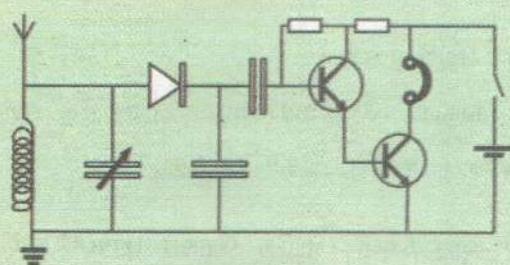


உரு இல. 8.7

- A - உணரி - Antena
 E - புவித் தொடுகைக்கம்பி - Earth Wire
 L_1 - உணர் கொம்புச் சுருள் - Arial coil
 C_1 - மாறும் கொள்ளளவி - Tuning Capacitor
 D_1 - மட்டழிப்பான் எனும் வெளிப்படுத்தல் இருவாயி - Director diode
 EP - காதுப்பண்ணி Ear phone

உணரியின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நேடியோ அலைகள், உணர் கொம்புச் சுருள் L_1 மூலம் ஓரளவுக்கு வலுவூட்டப்படும். (விரியலாக்கம்) பின்னர் அவ்வைகளில் எமக்குத் தேவையான அலை (சேவை) மாறும் கொள்ளவியாகிய C_1 இன் மூலம் தெரிவு செய்யப்படும். தெரிவு செய்யப்பட்ட வாணோலி அலை உயர் மீட்ரன் வெளிப்படுத்தல் இருவாயி D_1 இன் மூலம் மட்டழிக்கப்பட்டு கேள் சமிக்ஞையாக காதுப்பண்ணிக்கு அனுப்பப்படும். காதுப்பண்ணியின் மூலம் அவ்வைகள் கேள்தகைமை அலைகளாக மாற்றப்பட்டு எது காதுகளுக்குக் கேட்பதற்கு ஒழுங்கு செய்யப்படும்.

எனிய வாணோலிக் கருவியை மேலும் முன்னேற்றுதல்.



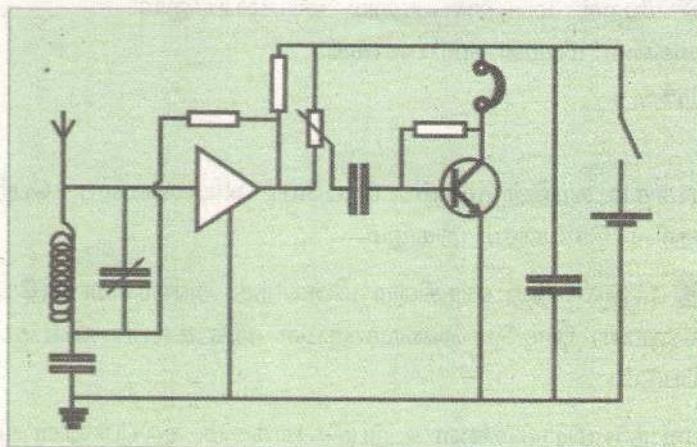
உரு இல. 8.8

சுருள் L, இற்காக, பெரிட்டுக் கோள் ஒன்றின் மீது ஒன்றுடன் தொடும் விதத்தில் S.W.G -26 (26 தரங்கு) உடைய காவலிடப்பட்ட செப்புக் கம்பியினால், சுற்றுக்கள் 90 அளவில் சுற்றிக்கொள்ளலும்.

மிகவும் சிறந்த உணரியையும் புவிக் கம்பியையும் பயன்படுத்தி, மத்திய அலை ஒலிபரப்பு நிலையம் ஒன்றுக்கு அருகில் நீங்கள் இருப்பின் இச்சுற்றைப் பரீட்சித்துப் பார்க்க முடியும்.

T. R.F. வாணோலிக் கருவி

இது எளிய வாணோலிக் கருவியை விட செயல் திறனில் ஓரளவு உயர்ந்த நிலையில் உள்ளது. எனினும் சமகாலத்தில் இவை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

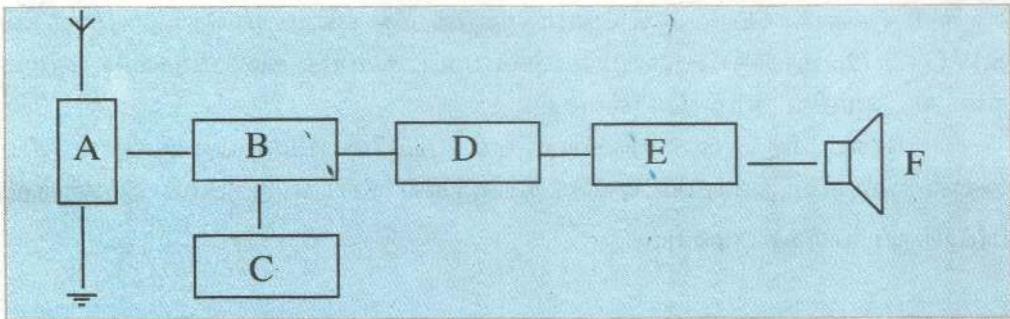


உரு இல. 8.9

மீதரவலின் வாணோலிக் கருவி

இது மிகவும் உயர்வான தொழிற்பாட்டைக் கொண்டது. இன்று பயன் படுத்தப்படுகின்ற எல்லா வாணோலிக் கருவிகளிலும் இச் சுற்றுமைப்பு முறை பயன்படுத்தப்படும். உயர் உணர்த்திறன், மிகச் சிறப்பாக அலைகளை வேறு பிரித்தல், நிலையான தன்மை என்பன இதில் காணப்படும் பண்புகளாகும். திரான்சிற்றர் அல்லது தொகையீட்டுச் சுற்றுக்கள் அல்லது இரண்டையும் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும்.

மீதரவலின் வாணோலிக் கருவியின் பிரதான பகுதிகளைப் பின்வருமாறு சூக்கக் குறிப்பு மூலம் காட்டலாம்.



உரு இல. 8.10

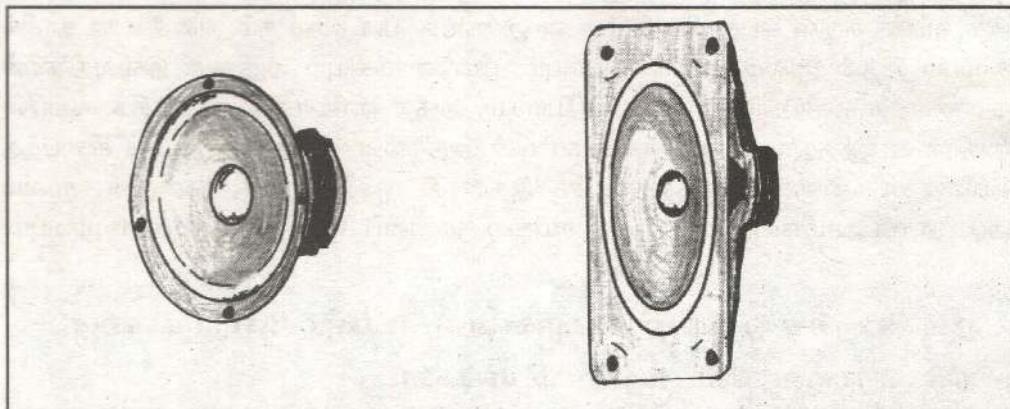
- A இசைவாக்கும் சுற்று
- B கலப்பான்
- C அதிர்த்தி
- D இடைநடு மீடிறன் மட்டிசைப்பானும் மட்டழிப்பானும்
- E கேள் தகைமை மீடிறன் விரியலாக்கி.
- F ஒளி பெருக்கி

- A - இசைவாக்கும் சுற்றின் மூலம் - ரேடியோ அலைகளைப் பெற்றுக்கொள்ள மூலம் தெரிவு செய்தலும் நிகழும்.
- B - அதிர்த்தி C, இலிருந்து வருகின்ற மின்காந்த அலைகளை (கேள் தகைமை அலைகளுடன்) ரேடியோ அலைகளுடன், இக் கலப்பானின் மூலம் கலப்புச் செய்யப்படும்.
- D - இது இடைநடு மீடிறன்களை உற்பத்தியாக்கும். கலப்பானின் மூலம் கிடைக் கின்ற சமிக்ஞையுடன் தொடர்புறும் AM இற்காக இடை நடு மீடிறன் 465 KHz ஆவதுடன் FM இற்காக 10.7MHz இடை நடு மீடிறன் தெரிவு செய்து கொள்ளப்படும். இப்படிமுறையின் போதே வெளிப்படுத்தல் இருவாயி மூலம் மட்டிசைத்தல் செயன்முறை நிகழும்.
- E - எனும் கேள் மீடிறன் விடியலாக்கியின் மூலம் மட்டளிக்கப்பட்ட அலையை விரியலாக்கி ஒளிபெருக்கி (F) இதற்கு பெற்றுக் கொடுக்கும்.

உங்களுக்குக் கிடைக்கக் கூடிய சுற்று வரிப்படங்களை கொண்ட புத்தகத்தின் அனுசரணையுடன் பல்வேறு வாணோலிச் சுற்றுக்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு ஆய்வு செய்து பார்க்கவும். திறான்சிற்றாரைச் கொண்டுள்ள வாணோலிச் சுற்றுக்கள் இன்று மிகக் குறைவாகவே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொகையிட்டுச் சுற்றுக்களைக் கொண்ட வாணோலிச் சுற்றுக்களை அமைக்கும் தொகுதிகள் இன்று விற்பனை நிலையங்களில் சுலபமாகக் கிடைக்கின்றன. இவ்வாறான தொகுதிகளைப் பெற்று ஒன்றிணைத்து பயன்களைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

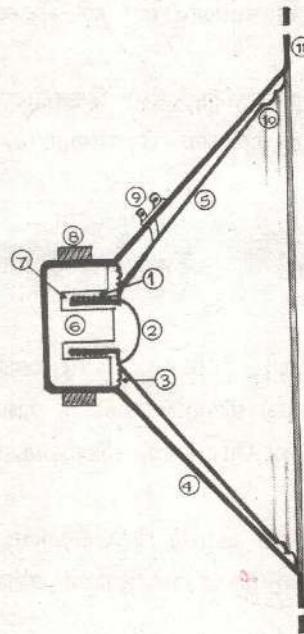
8.3 ஒலிபெருக்கி (Speaker)

மின் சமிக்ஞைகளை கேள் தகைமை அதிர்வு அலைகளாக மாற்றுவது ஒலி பெருக்கி ஆகும். நீங்கள் பல்வேறு பருமன்களிலும் பல்வேறு விதத்திலுமான உள்ள ஒலி பெருக்கிகளை கண்டிருக்கலாம்.



உரு இல. 8.11

ஒலிபெருக்கியின் தொழிற்பாடு எவ்வாறானது என்பதை தேடிப்பார்ப்போம். இதற்கு பின்வரும் வரிப்படத்தை உபயோகிக்கலாம்.



உரு. 12

ஆடலோட்ட மின் சமிக்ஞைகளை, மின்னோட்டமாக ஒலி பெருக்கியின் ஒலிச் சுருஞாக்கு (Voice Coil) பெற்றுக் கொடுத்தும் ஒளிச் சுருளின் மூலம் மின்காந்த புலம் ஒன்றை வெளிப்படுத்தும். ஒலிபெருக்கியிலுள்ள நிலையான காந்தத்திலுள்ள காந்தப்புலத்துக்கும் மேலே குறிப்பிட்ட மின் காந்த புலத்துக்கும் இடையே அன்னியோன்ய இடைத் தொழிற்பாடு ஒன்று ஏற்படும். இதன் காரணமாக ஒலி பெருக்கியிலுள்ள ஒலிச் சுருள் முன்னோக்கியும், பின்னோக்கியும் அசையும். இக் கம்பிச் சுருள் கடதாசிக் கூம்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே கடதாசிக் கூம்பும் இதன் மூலம் முன்னோக்கியும், பின்னோக்கியும் அதிரும். இவ்வதிர்வின் காரணமாக ஒலியொன்று உற்பத்தியாகும். அந்த ஒலியானது கடதாசிக் கூம்பின் அதிர்வை ஒத்ததாகும். கடதாசிக் கூம்பின் அதிர்வை, ஒலிச்சுருஞாக்குக் கிடைத்த ஒலிச் சமிக்ஞைக்கு ஒத்ததாகும். இதனால் ஒலிபெருக்கி ஒன்றின் மூலம் ஆடலோட்ட சமிக்ஞையை ஒத்த சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

ஒலி பெருக்கி ஒன்றை கொள்வனவு செய்யும் போது கவனத் தீவு கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்.

- * ஒலி பெருக்கியின் தடை பொருத்தமானதா எனக் கவனித்தல் அது 4Ω , 8Ω , 16Ω என்றவாறு உள்ளன.
- * கடதாசிக் கூம்பின் விட்டம் தேவையான அளவுக்கு பொருத்தமானதா எனப் பார்த்தல் 3cm - 35cm வரையான விட்டத்தைக் கொண்ட ஒலி பெருக்கிகள் உள்ளன.
- * ஒலிபெருக்கியின் வலு பற்றிக் கருத்தில் கொள்ளவும். இது W இனால் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒலி பெருக்கிகள் பிரதானமாக மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. கூவீட்டர் ஒலி பெருக்கி - Tweeter speaker

இவை அளவில் சிறிய தாகும். 2.5cm - 10cm அளவு விட்டத்தில் பெற்றுக் கொள்ளலாம். மிகவும் உயர்வான மீடிரன்களுக்கு துலங்கள் ஒன்றைக் காட்டும். 10000Hz முதல் 30000Hz இடையேயான மீடிரன்களை பெற்றுக் கொள்வது பொருத்த மானதாகும்.

- * வயலினின் ஒசை போன்ற உயர் சுரங்களை வெளிப்படுத்துவதற்காக கூவீட்டர் பயன் படுத்தப்படும். அவ்வாறான சத்தங்கள் Treble சத்தங்கள் எனப்படும்.

2. மத்திய வீச்சு ஒலி பெருக்கி - Midrange Speaker

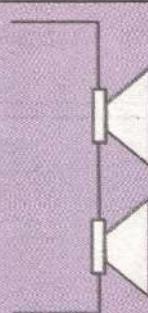
மத்திய அளவிலான ஒலிகளை வெளிப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். 2000Hz - 20000Hz இடைப்பட்ட மீடிரன்களுக்கு தொழிற்பாடுடையதாகும். பொதுவான விட்டம் 10cm க்கும், 15cmகும் இடைப்பட்டதாகும். உயர், மத்திமம், குறைந்த சத்தங்களையும் கொண்ட ஒலிகளை கலப்பாகப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு பொருத்தமானது. எனவே இவை வாணோலிக் கருவி, தொலைக்காட்சி கருவி என்பவற்றில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

3. வூபர் ஒலி பெருக்கி - Woofer Speaker

குறைந்த சத்தமுடைய ஒலிகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாகும் 20Hz - 2000Hz இடையே தொழிற்பாடுடையதாகும். Bass சத்தங்களை பெற்றுக்கொள்ள பயன்படுத்தப்படும். 10Cm - 35Cm வரையான விட்டத்தைக் கொண்டவை விற்பனை நிலையங்களில் காணப்படும்.

ஒலிபெருக்கியை இணைத்தல்.

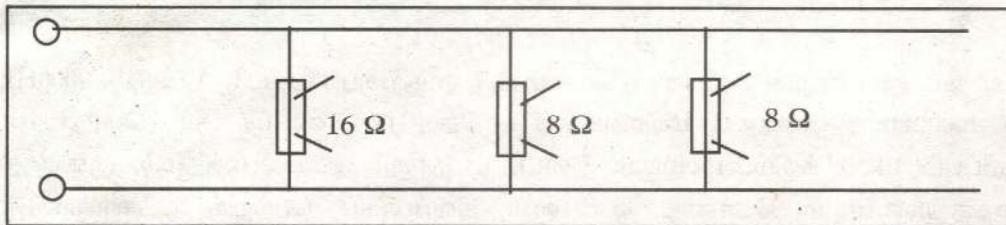
நிறுவனங்களில் அறிவிப்புக்களைச் செய்வதற்கும் விழாக்கள் போன்ற சந்தர்ப்பங்களின் போதும் அதிகளவிலான ஒலி பெருக்கிகள் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாறு ஒலிபெருக்கிகள் அதிக அளவில் இணைக்கும் போது தொடராக இணைக்கும் கோப்பாட்டை பயன்படுத்துவர்.



ஒலிப்பெருக்கிகளை தொடராக இணைத்தல்.

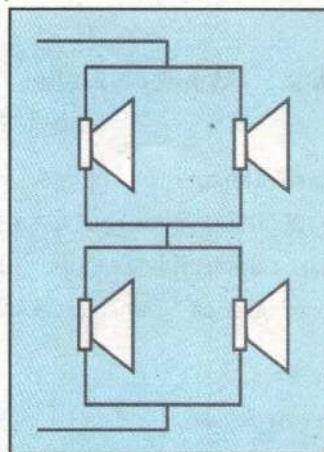
உரு இல. 8.13

சமாந்தரமாக இணைத்தல்.



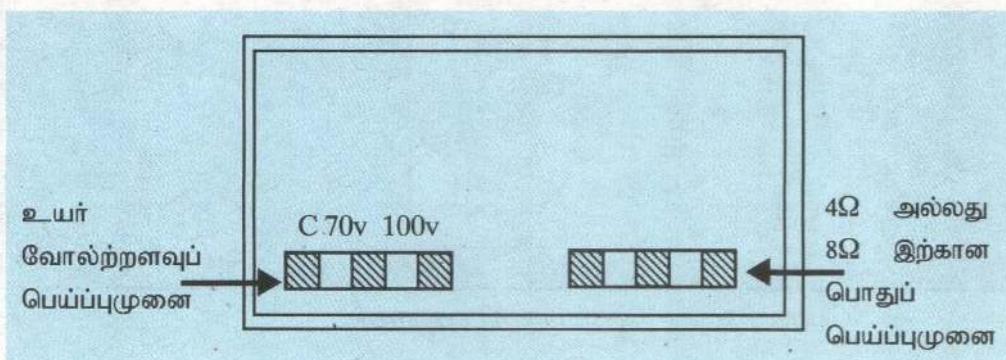
உரு. 8.14

தொடராகவும்,
சமாந்தரமாகவும்
இணைத்தல்.



உரு. 8.15

பெரிய பிரதேசமொன்றில் அதிக எண்ணிக்கையிலான ஒலிபெருக்கிகளை பயன்படுத்த தேவைப்படும் போது, வலு விரியலாக்கியின் (Poweramplifier) பொதுவான பயப்பை பயன்படுத்த முடியாது. அதற்காக உயர் வோல்று அளவு பயப்பு பெருமானத்தை பயன்படுத்த முடியும். இதன் மூலம் 70V அல்லது 100V அழுத்த வேறுபாடு ஒன்றை பெற்றுக் கொள்ளமுடியும்



உரு.8.16

70V அல்லது 100V பயப்பு முனையின் மூலம் மிகத் தூரத்திற்கு ஆணைப்புக் கம்பியை இணைக்கும் போது அதற்குச் சேதம் ஏற்படும். எனினும் அப்பயப்பை நேரடியாகவே ஒலி பெருக்கிகளுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்க முடியாது. அதற்காக உயிர் நிலைமாற்றி (Live Transfoamer) பயன்படுத்த வேண்டும். இவை படிகுறை நிலை மாற்றி வகைகளாகும்.

குறுக்கு மாற்றுச் சுற்று (Cross over circuit)

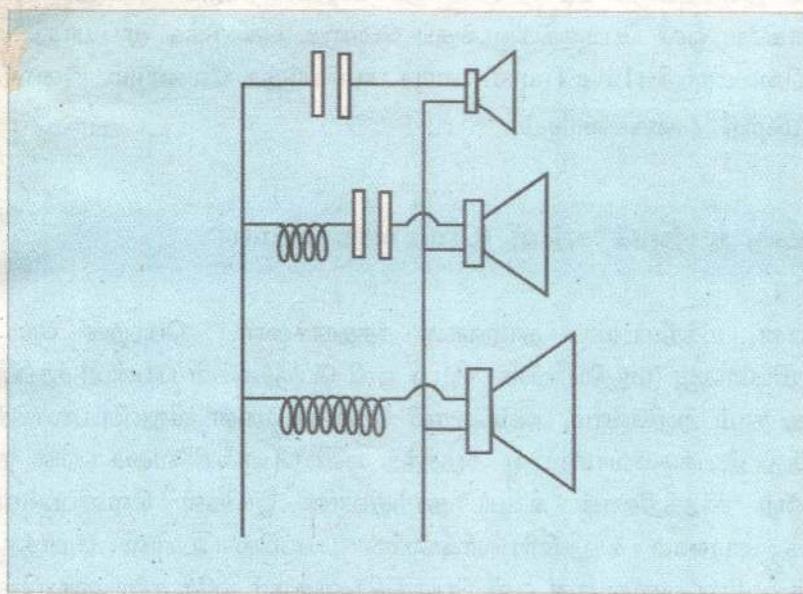
உயர்வான், மத்திமமான, தாழ்வான சத்தங்களை பெற்றுக் கொள்வதற்கு டீவீடி, மிட்ரேண்ட் (மத்திய வீச்சு). யூப் ஒலி பெருக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம். அவ்வொலி பெருக்கிகளை வலுவிரியலாக்கிகளுக்கு இணைத்து இயக்குவோமாயின் அந்தந்த ஒலி பெருக்கி வகைகளில் நாம் எதிர் பார்க்கின்ற விதத்திலான உயர் தரத்திலான ஒலிகள் வெளிப்படுவதில்லை. இதற்குக் காரணம் வலுவிரியலாக்கியின் பயப்பில் உள்ள மொத்த மீடிறன் வீச்சுடன் மூன்று வகையான ஒலி பெருக்கிகளுக்கும் ஒரே தடைவையில் பெற்றுக் கொடுப்பதாகும். அந்நிலைமையை தவிர்க்க வேண்டுமெனில் வலு விரியலாக்கியின் பயப்பிற்கு மீடிறன் வலையத்தின் அந்தந்த ஒலி பெருக்கிக்கு பொருத்தமான வாறு வடித்து அல்லது வேறாக்கி பெற்றுக் கொடுக்க வேண்டும். இதற்காக வடிச் சுற்றுக்கள் (Filter Circuits) பயன்படுத்தப்படும். பூரணமான வடிச்சுற் றொன்றை இடைநடுச் சுற்றொன்றாகப் பெயரிட்டு, இவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல்வேறு ஒலிகளை கலந்து கேட்க முடியும்.

வடிகட்டல் சுற்றுக்கள் 4 வகைகளாகும்.

- 1 உயர் விடுவடி (High pass filter) - உயர்மீடிறன்கள் மாத்திரம்.
- 2 மத்திம விடுவடி (Middle pass filter) - மத்திய மீடிறன்கள் மாத்திரம்.
- 3 தாழ் விடு வடி (Low pass filter) - தாழ்வான மீடிறன்கள் மாத்திரம்.
- 4 பட்டை விடுவடி (Band pass filter) - தெரிவு செய்து கொண்ட மீடிறன் வீச்சு ஒன்று மாத்திரம்.

குறுக்கு மாற்றுச் சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது முனைவாக்கமற்ற கொள்ளளவிகளும் காவலிடப்பட்ட செப்புச் கம்பிச் சுருள்களும் பயன்படுத்தப்படும். கொள்ளளவிகளின் மூலம் உயர் மீடிறன்கள் அகற்றப்படும். அதே போல் சுருளின் மூலம் தாழ் மீடிறன்கள் நீக்கப்படும்.

முன்று ஒலிப்பெருக்கிகளைக் கொண்ட குறுக்கு மாற்று வலைப்பின்னல் ஒன்று



உரு இல. 8.17

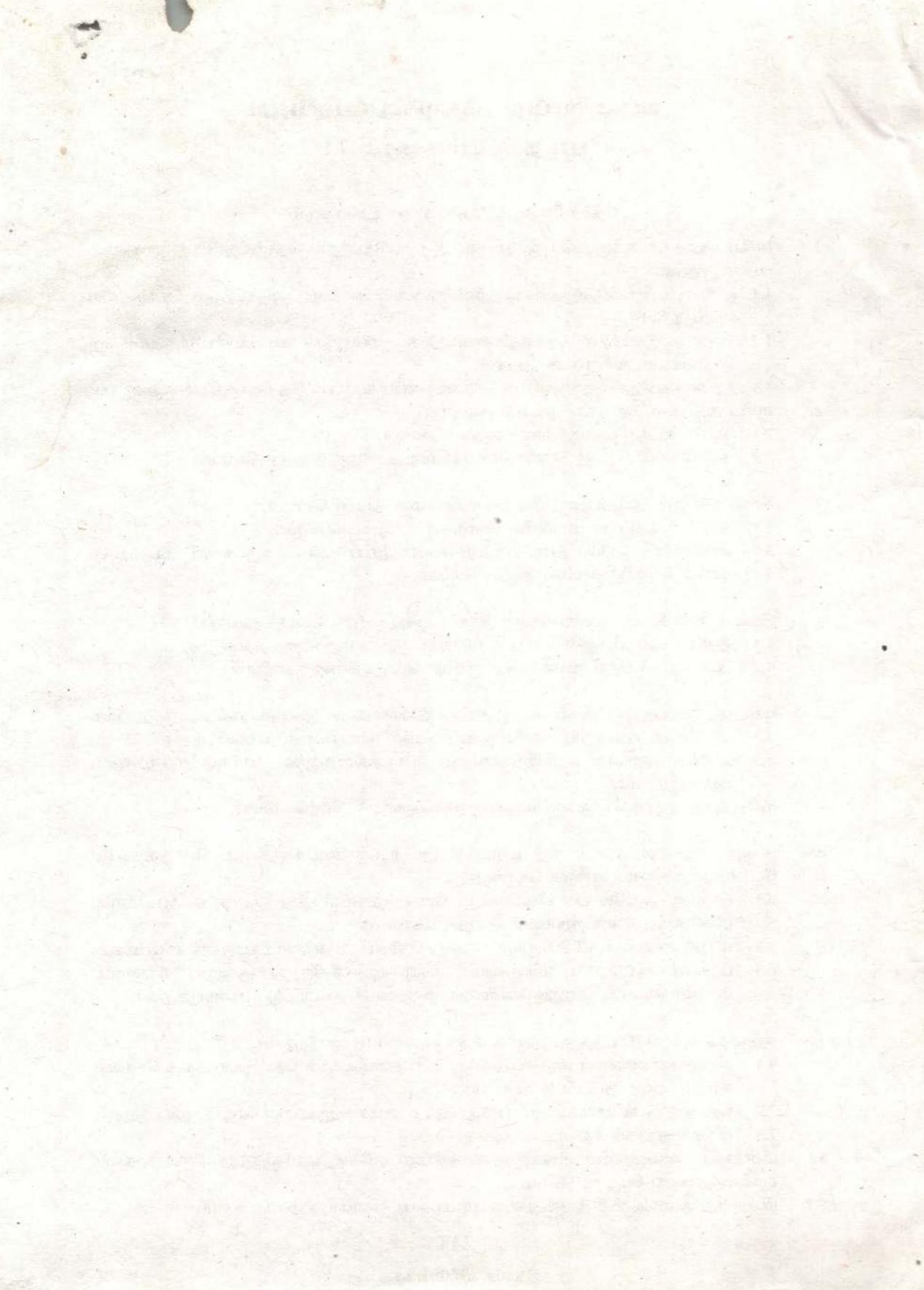
குறுக்கு மாற்றுச் செய்யப்பட்ட ஒலிப்பெருக்கிப் பெட்டி, 'பபல்' உற்பத்தி செய்யும் போது பயன்படுத்தப்படும். பல்வேறு குறுக்கு மாற்றுச் சுற்றுக்களை (Cross Over Circuits) விற்பனை நிலையங்களில் கொள்வனவு செய்யலாம். உங்களின் உபயோகத்திற்காக உயர்வகை ஒலி பெருக்கி பெட்டி ஒன்றை அமைத்துக் கொள்வதற்கு உங்களின் அறிவைப் பயன்படுத்துங்கள்.

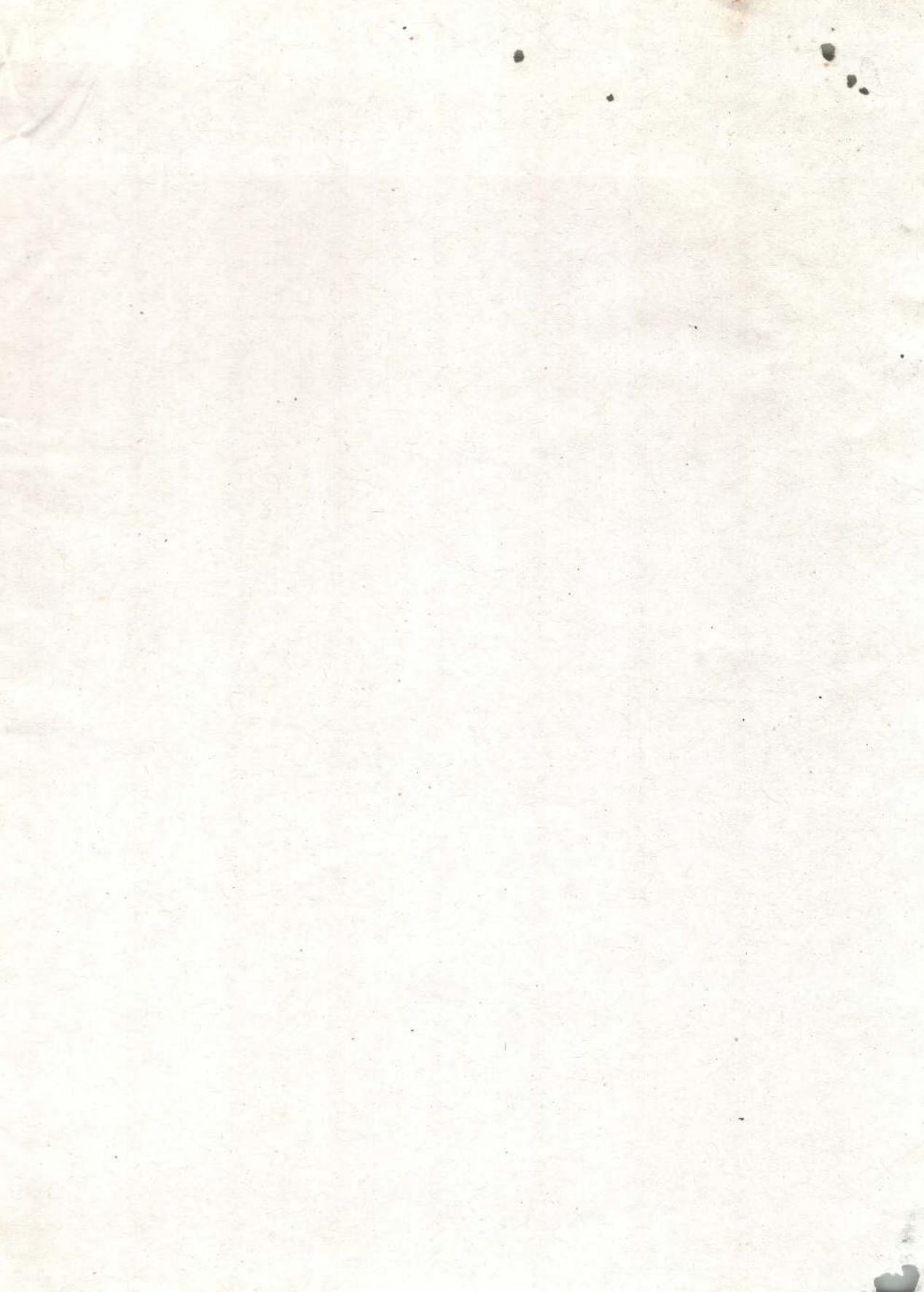
வடிவமைப்பும் தொழில்நுட்பவியலும்

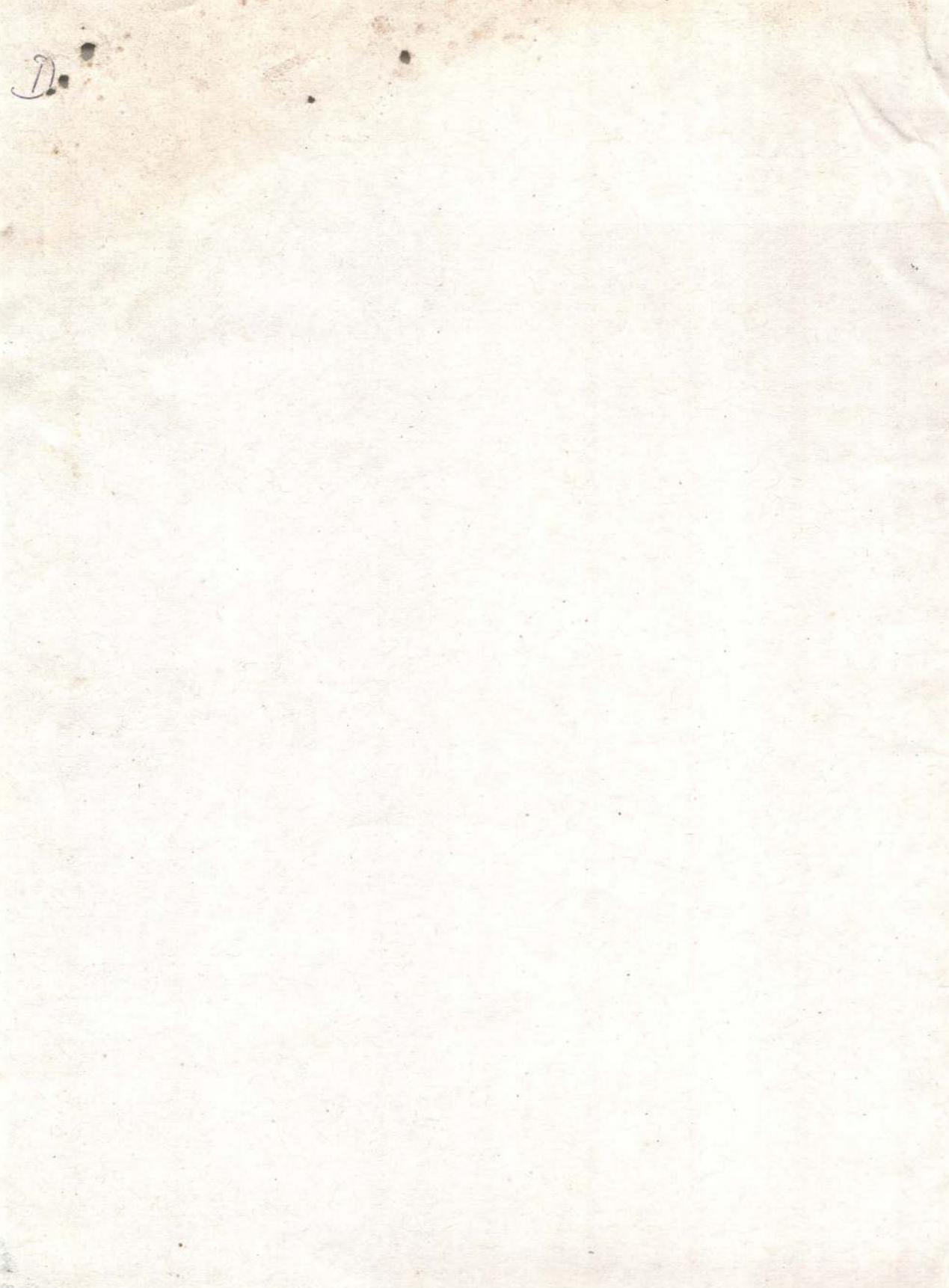
பாடத்திட்டம் - தரம் 11

தேர்ச்சிகளும் தேர்ச்சி மட்டங்களும்

1. எனிய ஆக்கங்களுக்குப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் தொழில்நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - 1.1 அன்றாடப் பயன்படுத்துபவனவற்றின் துணையுடன் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியை ஆய்ந்தறிவார்.
 - 1.2 வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகளின் நீடித்த ஆயுளுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறைகளை விசாரணை செய்வார்.
 - 1.3 வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியைக் கொண்ட எனிய கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளை அமைப்பார்.
2. எனிய கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளை அமைப்பார்.
 - 2.1 கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளை ஆய்வு செய்வார்.
 - 2.2 எனிய கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் உள்ளடக்கத்தை நிறைவு செய்வார்.
3. எனிய வார்ப்புச் செயன்முறையின் படிமுறைகளை ஆய்வு செய்வார்.
 - 3.1 வார்ப்புச் செய்யும் பாரம்பரிய முறைகளை ஆய்வு செய்வார்.
 - 3.2 அச்சுக்கள் (Moulds) தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பொருட்களை ஆய்ந்தறிவார்.
 - 3.3 வார்ப்புச் செய்முறையை ஆய்வு செய்வார்.
4. இறப்பர் பால் கலவைகளைப் பயன்படுத்தி முடிவுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பார்.
 - 4.1 இறப்பர் பால் பயனுள்ளவாறு உபயோகப்படுத்துவதற்கு ஆயத்தப்படுத்துவார்.
 - 4.2 இறப்பருடன் தொடர்பான எனிய முடிவுப் பொருட்களை தயாரிப்பார்.
5. பல்வேறு மேற்பரப்புகளுக்குப் பொருத்தமான நிறைவாக்கல் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - 5.2 மர மேற்பரப்புகளுக்கு எனிய நிறைவாக்கல் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - 5.3 உலோகத்தாலான உற்பத்திகளுக்குப் பொருத்தமான நிறைவாக்கல் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - 5.4 சீமெந்து முடிவுப் பொருட்களுக்கு நிறைவாக்கலை மேற்கொள்வார்.
6. குறை வோல்ஸ்ரூஸ்வில் தொழிற்படுகின்ற உபகரணங்களுக்குப் பொருத்தமான வோல்ஸ்ரூஸ்வுகளைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
 - 6.1 பிரதான ஆட்டோட்ட மின்னோட்ட வோல்ஸ்ரூஸ்விலிருந்து குறைந்த ஆட்டோட்ட மின்னோட்ட வோல்ஸ்ரூஸ்வை பெற்றுக் கொள்வார்.
 - 6.2 உபகரணங்களுக்குப் பொருத்தமானவாறு நேரோட்ட மின்னோட்டங்களைக் கையாள்வார்.
 - 6.3 பிரதான ஆட்டோட்ட மின்னோட்ட வோல்ஸ்ரூஸ்விலிருந்து குறைந்த நேரோட்ட வோல்ஸ்ரூஸ்வைப் பெற்றுக்கொள்ளும் முறையைத் திட்டமிட்டுப் பயன்படுத்துவார்.
7. சுற்றுக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக உணரிகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - 7.1 குழல் காரணிகளின் மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப தனியக்கத் தொழிற்பாட்டைக் கொண்ட சுற்றுக்களைத் திட்டமிட்டு அமைப்பார்.
 - 7.2 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்தி உணரிச் சுற்றுக்களை மேலும் முன்னேற்றுவார்.
 - 7.3 இலக்க தர்க்கக் கதவங்கள் ஆய்வு செய்வார்.
8. மின்காந்த அலைகளின் மூலம் கிடைக்கின்ற சமிக்ஞைகளிலிருந்து கேள்தகைமை சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- 8.1 மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளையும் பயன்பாடுகளையும் ஆய்வு செய்வார்.







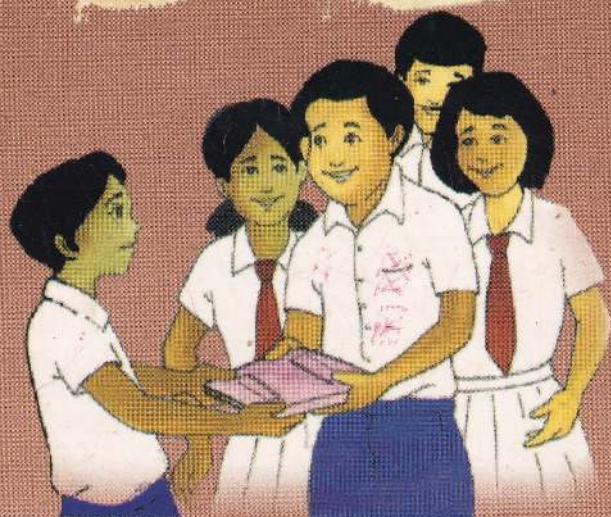
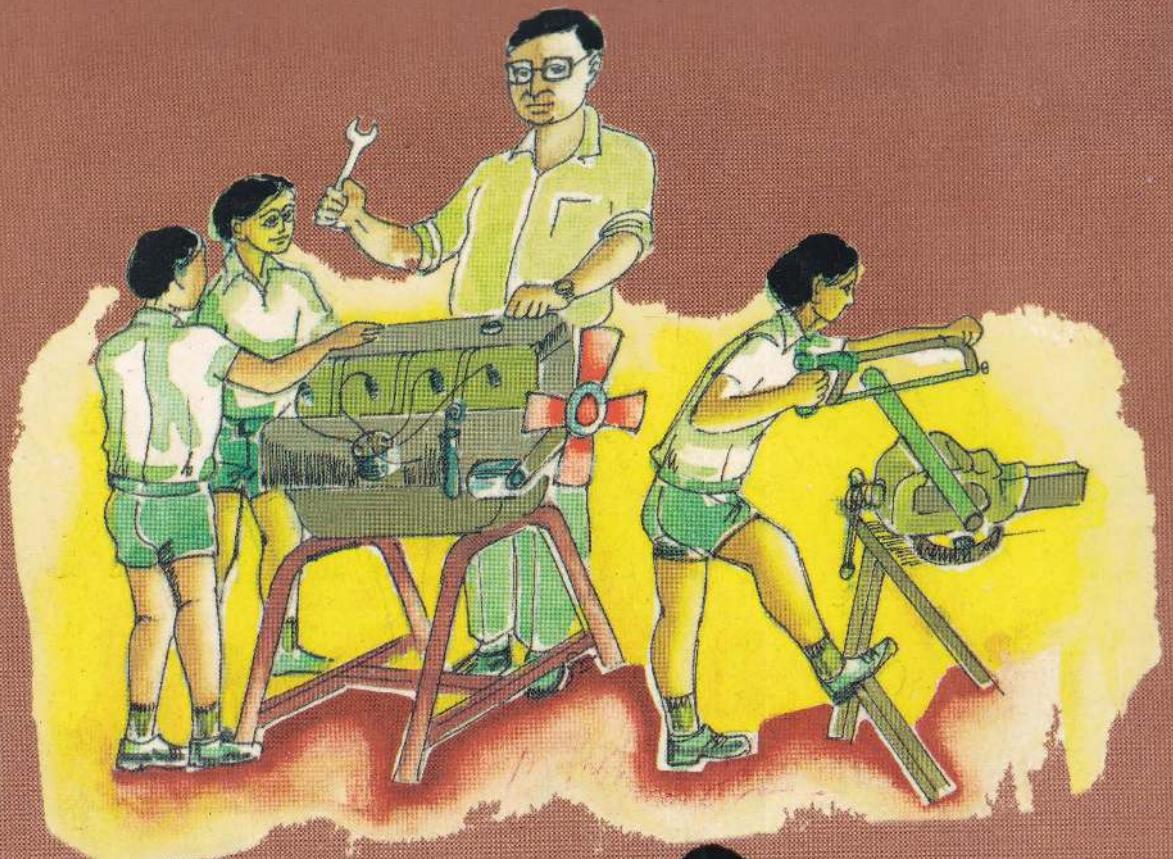
கிள்ளு வர்ணமாலை

அ	ஆ	இ	இ	உ	஋
ர	ஏ	ய	யை	ஞ	ஞை
ல்	லீ	லே	லெ	மீ	மே
(அ)ஂ	(அ)ஃ				
க	வ	ஞ	ச	ர	ஞ
உ	ஷ	ஷ	ஷை	ங்கு	ங்கு
ஏ	யி	வி	ஷி	ஞா	ஞி
ந	றி	ஏ	நி	நா	ஏ
ஒ	ஓ	ஹ	ஒ	ஒ	ஓ
ய	ர	ல்	வ		
ஏ	ஷ	ய	ங	ஏ	ஏ

நம்நாட்டு இளஞ் சந்ததியினரின் நலன் கருதி நம் அரசு உங்களுக்கு வழங்கும் இந்நாலை அடுத்த ஆண்டும் உங்கள் சகோதரர்களுக்கு வழங்கத்தக்க வகையில் வைத்துப் படியுங்கள்.

பாடசாலைப் பெயர்:

	மாணவர் பெயர்	வகுப்பு	வகுப்பு ஆசிரியரின் கையொப்பம்
2008
2009
2010
2011
2012



இந்நாலை கவனமாகக் கற்று,
உங்கள் அறிவை விருத்தி செய்து,
அடுத்த வருடம் உங்கள் வகுப்புக்கு
வகுப்பேற்றப்படவுள்ள சுகோதர்,
சுகோதரிகளிடம் ஒப்படைப்பது
உங்களது பொறுப்பாகும்.