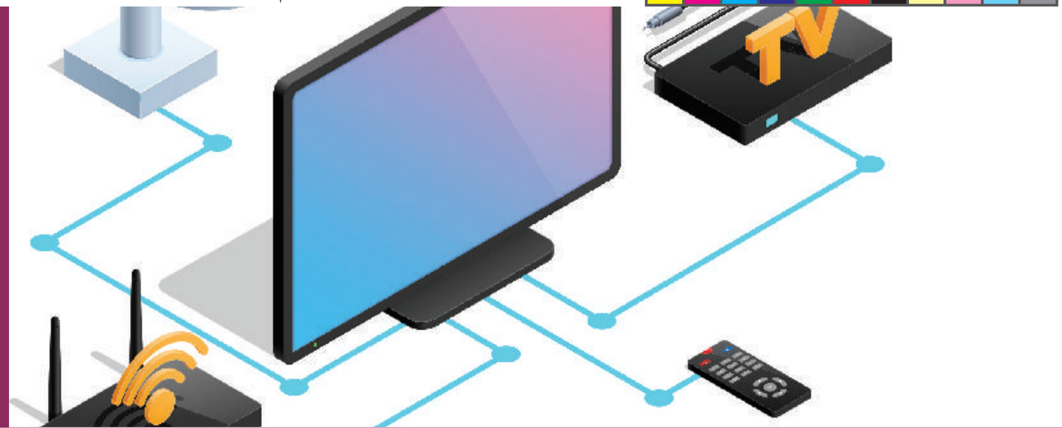
பாடம் 3




# பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள்

(Transmitters and Receivers)

## கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப் பகுதியில் கீழ்கண்டவற்றை மாணவர்கள் எளிதாகப் படிக்கவும் அறிந்து கொள்ளவும் முடியும்.

- தொடர்புத்துறையின் அடிப்படைக் கருத்து
- பரப்பி வேலை செய்யும் நோக்கம்
- பக்கப் பட்டை பரப்பு முறை தொழில்நுட்பம்
- AM வானொலி பரப்பியின் செயல்பாடு
- FM வானொலி பரப்பியின் செயல்பாடு
- AM வானொலி ஏற்பி வேலை செய்யும் முறை
- FM வானொலி ஏற்பியின் வேலை செய்யும் முறை
- FM வானொலி ஏற்பியினைச் சரி செய்தல்.
- வரிக்கண்ணோட்டக் கருத்து
- புகைப்படக் குழாய் – வேலை செய்யும் முறை.
- தொலைக்காட்சி பரப்பியின் விளக்கம்
- தொலைக்காட்சி ஏற்பியின் விளக்கம்
- LCD தொலைக்காட்சி செயல்பாடுகள்
- LED தொலைக்காட்சி செயல்பாடுகள்

## பொருளடக்கம்


3.1 பரப்பி (Transmitter)

3.2 பக்கப்பட்டை பரப்பு முறை (Sideband Transmission)

3.3 A.M வானொலி பரப்பி (AM – Radio Transmitter)

3.4 F.M வானொலி பரப்பி (FM–Radio Transmitter)

3.5 A.M வானொலி ஏற்பி (AM – Radio Receiver)

3.6 F.M வானொலி ஏற்பி (FM– Radio Receiver)

3.7 F.M வானொலி ஏற்பியினைச் சரிசெய்தல் (Servicing of FM Radio Receiver)

3.8 தொலைக்காட்சி பரப்புமுறை மற்றும் ஏற்பு முறை (Television Transmission and Reception)

3.9 புகைப்படக்குழாய் (Camera Tube)

3.10 தொலைக்காட்சி பரப்பி (Television Transmitter)

3.11 தொலைக்காட்சி ஏற்பி (Television Receiver )

3.12 LCD தொலைக்காட்சி (LCD Television)

3.13 LED தொலைக்காட்சி (LED Television)




XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 56 11-01-2022 14:32:07

## அறிமுகம்

இன்றைய இருபத்தோறாம் நூற்றாண்டில், உலகமானது தொடர்புத் துறைச் சாதனங்களால் ஆளப்படுகின்றது எனக் கூறலாம். அலைபேசி, கணினி (இணையதளம்) போன்ற நவீன தொடர்பு சாதனங்கள் பயன்பாட்டில் இருந்தாலும், மக்கள் இன்றும் பெரும்பாலானோர் வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளை விரும்புகின்றனர் மக்கள் இவ்வகைச் சாதனங்கள் முன் மணிக்கணக்கில் உட்கார்ந்து செலவிடக் கூடிய சக்தி வாய்ந்தவையாக இவை திகழ்கின்றன. எனவே, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகளின் தத்துவம், வேலை செய்யும் முறை மற்றும் பயன்பாடுகள் பற்றிப் படிப்பது அத்தியாவசியமான ஒன்றாகும்.

ஒரு பயனாளியாக, நாம் எப்போதும் ஏற்பிகளை (அது வானொலியாகவோ தொலைக்காட்சியாகவோ) பயன்படுத்துவதை வழக்கமாகக் கருதுகிறோம். உண்மையில் பரப்பியில்லாமல் ஏற்பி செயல்படுவது என்பது இயலாத ஒன்று. எனவே பரப்பியின் செயல்பாடுகள் பற்றி முதலில் பார்ப்போம்.

## 3.1 பரப்பி (Transmitter)

ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்து செவிஉணர் அலைகளுடன் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்டு வானொலி அலைகளைப் பரப்பக்கூடிய ஒரு சாதனம் பரப்பி என அழைக்கப்படுகின்றது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> ஆரம்பத்தில் வானொலி அலைகள் ஹெர்ட்சின் அலைகள் என அழைக்கப்பட்டன.

### 3.1.1 வானொலி பரப்பிகள்

பல்வேறு வகை வானொலி பரப்பிகள் நடைமுறையில் பயன்பட்ட போதிலும், நாம் இப்பாடத்தில் வீச்சுப் பண்பேற்றம் மற்றும் அதிர்வெண் பண்பேற்ற (FM) பரப்பி பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

> **பரப்பியின் வரலாறு**
>
> 1864 ஆம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் கிளர்க் மாக்ஸ்வெல் என்ற ஸ்காட்லாந்து நாட்டைச் சார்ந்த இயற்கணித மேதையால் வானொலி அலைகள் பற்றிய முன்னறிவிப்பு செய்யப்பட்டது. இந்த கருத்தைப் பயன்படுத்தி ஜெர்மன் நாட்டைச் சார்ந்த ஹென்றிச் ருடா்ஃல்ப் ஹெர்ட்ஸ் என்பவர் நவம்பர் மாதம் 1888 ஆம் ஆண்டு மின்காந்த அலைகளை முதன் முதலில் விண்வெளியில் பரப்பினார்.
>
>
>
> ஜேம்ஸ் கிளர்க் மாக்ஸ்வெல்
>
>
>
> ஹென்றிச் ருடாஃல்ப் ஹெர்ட்ஸ்

பொதுவாக பரப்புதலை மூன்று வகைப்படுத்தலாம்.

1. தனிப் பக்கப்பட்டை பரப்புமுறை (Single sideband Transmission)
2. இரு பக்கப்பட்டை பரப்புமுறை (Double sideband Transmission)
3. பகுதி பக்கப்பட்டை பரப்பு முறை (Vestigial Sideband transmission)

முதலில் பக்கப்பட்டைப் பற்றி விவாதிக்கலாம்.

## 3.2 பக்கப்பட்டை (Sideband)

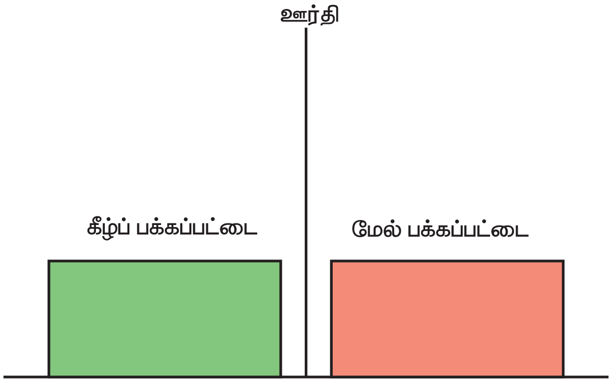
பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட பின்பு கிடைக்கக்கூடிய ஊர்தி சமிக்ஞையின் மேல்பக்க மற்றும் கீழ்ப்பக்க அலைவரிசைக்கு பக்கப்பட்டை என்று பெயர்.

ஊர்தி சமிக்ஞைகளை பண்பேற்ற அலைகளையுடன் (செவியுணர் அல்லது காணொலி) பண்பேற்றம் செய்தபின் கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளின் ஊர்தி,



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 57 11-01-2022 14:32:07

இரு பக்கங்களைப் பக்கப்பட்டைகளாகப் பெற்றிருக்கும். படம் 3.1 ஊர்தியின் பக்கப்பட்டைகளைப் காண்பிக்கின்றது




படம் 3.1

உதாரணமாக ஊர்தி சமிக்ஞைகளின் அதிர்வெண் 1000kHz ஆகவும், செவியுணர் அதிர்வெண் 5 kHz ஆகவும் பண்பேற்றம் செய்வதாகக் கொண்டால் பண்பேற்ற சமிக்ஞையானது, ஊர்தியின் சமிக்ஞை 1000 kHz + 5 KHz ஆகவும் அதாவது வெளியீடு அலை 995 kHz லிருந்து 1005 kHz வரை உடையதாகவும் இருக்கும். இரண்டிற்கும் உள்ள வித்தியாசமான (995 kHz முதல் 1005 kHz வரை) 10 kHz அதிர்வெண் உடைய அலை பட்டை அகலம் என அழைக்கப்படுகின்றது. 995 kHz லிருந்து 1000 kHz வரை உள்ள பகுதி கீழ்ப்பக்கப்பட்டை எனவும், 1000 kHz லிருந்து 1005 kHz வரை உள்ள பகுதிக்கு மேல் பக்கப்பட்டை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

### 3.2.1 ஒரு பக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பு (SSB)

ஒரு பக்கப்பட்டை ஊர்தி சமிக்ஞைகளை வடிகட்டி மீதமுள்ள ஒரு பக்கப்பட்டை ஊர்தி சமிக்ஞைகளை (பெரும்பாலும் மேல்பட்டை) மட்டும் பரப்பும் முறைக்கு ஒரு பக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பி என்று பெயர். இம்முறை குறைந்த பட்டை அகலத்தைப் பயன்படுத்துகின்றது. அதனால் ஒளிபரப்புதலுக்கு குறைந்த திறன் தேவைப்படுகிறது.

### 3.2.2 இரு பக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பு (DSB)

இருபக்க ஊர்தி சமிக்ஞைகளையும் (LSB மற்றும் USB) பரப்புதலுக்கு பயன்படுத்தினால் அது இருபக்கபட்டை பரப்பு முறை எனப்படுகிறது. இது அதிக பட்டை அகலத்தைப் பயன்படுத்துவதால் அதிக திறன் தேவைப்படுகின்றது. இவ்வகை AM மற்றும் FM ஒலிபரப்பிகளில் பயன்படுகின்றது.

### 3.2.3 பகுதிப் பக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பு (VSB)

கீழ்பக்க (LSB) அல்லது மேல்பக்க (USB) பட்டைகளில் ஊர்தி சமிக்ஞையின் ஒரு பகுதி (a part) மற்றும் ஏதேனும் ஒரு பக்கப்பட்டை ஊர்தி சமிக்ஞையும் சேர்த்து அனுப்பும் முறைக்கு பகுதிப் பக்கப்பட்டை பரப்பு முறை எனப்படுகிறது. இது தொலைக்காட்சி பரப்புதலுக்குப் பயன்படுகிறது. மிக உயர் அதிர்வெண் காரணமாக மற்றொரு பக்கப்பட்டை வடிகட்டபடுவதில்லை. ஆனால் ஒரு பகுதி பக்கப்பட்டை மற்றும் ஒரு முழு பக்கப்பட்டை இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இருபக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பு முறையை காட்டிலும் குறைவான பட்டை அகலத்தையும், குறைவான திறனையும், ஒரு பக்கப்பட்டை பரப்பு முறையைக் காட்டிலும் அதிக பட்டை அகலம் மற்றும் அதிக திறனையும் பயன்படுத்துகின்றது.

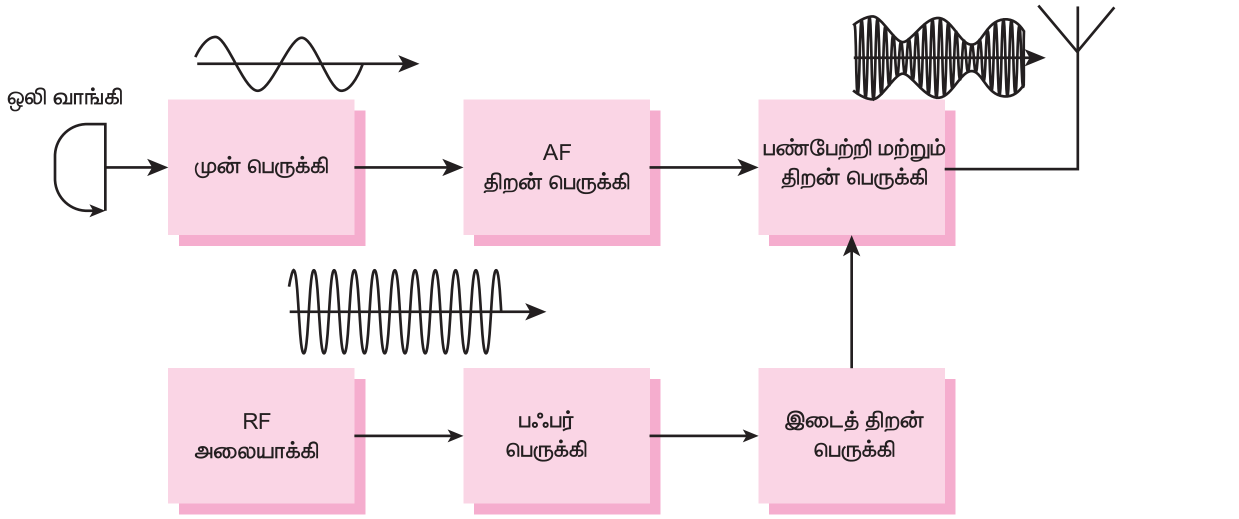
## 3.3 வீச்சுப்பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி (AM Radio Transmitter)

வீச்சுப்பண்பேற்ற அலைகளைப் பரப்பும் சாதனம் வீச்சுபண்பேற்ற பரப்பி எனப்படுகிறது.

வீச்சுப்பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி, இரு பக்கப்பட்டை பரப்புமுறையை (DSB Transmission) பயன்படுத்துகிறது. இதன் பட்டை அகலம் 10 kHz ஆகும். AM பரப்புஎல்லை 540 kHz முதல் 30MHz வரை



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 58 11-01-2022 14:32:08




படம் 3.2

ஆகும். இந்த எல்லை, சிற்றலை பட்டைகள் மற்றும் மத்திம பட்டைகள் என வெவ்வேறு பட்டைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

படம் 3.2 வீச்சுப்பண்பேற்ற பரப்பியின் கட்டப்படத்தைக் காட்டுகின்றது. இது பின்வரும் பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

## வானொலி அதிர்வெண் அலையாக்கி (RF Oscillator)

படிக அலையாக்கியைப் பயன்படுத்தி இரைச்சலற்ற உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்கின்றது. வெப்பம் மற்றும் மின்னழுத்த மாறுபாடுகளால் பாதிக்காத வண்ணம் இவை வடிவமைக்கப்படுகின்றது. எனவேதான் படிகஅலையாக்கியை இங்கே பயன்படுத்துகிறோம். எனவே இந்நிலையை படிக அலையாக்கி எனவும் கூறலாம்.

## இடையகப் பெருக்கி (Buffer Amplifier)

இது ஒரு மின் மறுப்புத் திறனைப் பொருத்தும் கிளாஸ் A வகை பெருக்கியாகும். இது படிக அலையாக்கி, இடைநிலை திறன் பெருக்கியுடன் நேரடியாக இணைப்பு ஏற்படுவதைத் தடுக்கிறது. மேலும், அதிக பளு ஏற்படுத்துவதையும், சமிக்ஞை இழப்பு ஏற்படுவதையும் தடுக்கிறது. இதனால் ஊர்தி அலைகளின் அதிர்வெண் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றது. மேலும் ஊர்தி அலைகளின் திறனைப் பெருக்கம் செய்கின்றது.

## இடைநிலை திறன் பெருக்கி (Intermediate power Amplifier)

இது உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி சமிக்ஞையின் திறனைப் பெருக்கம் செய்து பண்பேற்றிற்கு அனுப்புகின்றது.

## ஒலி வாங்கி (Microphone)

இது செவியுணர் அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றி முன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

## முன் பெருக்கி (Pre amplifier)

இது முதல் நிலை மின்னழுத்த பெருக்கியாகும். இது சமிக்ஞையுடன் கலந்துள்ள இரைச்சலை வடிகட்டி செவியுணர் அலைகளின் மின்னழுத்தத்தைப் பெருக்கம் செய்து AF திறன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.


XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 59 11-01-2022 14:32:08

### AF திறன் பெருக்கி (AF Power Amplifier)

இது செவியுணர் அலைகளின் திறனைப் பெருக்கம் செய்து பண்பேற்றிக்கு அனுப்புகிறது.

### பண்பேற்றி மற்றும் திறன் பெருக்கி (Modulator and Power amplifier)

இங்கு செவியுணர் அலைகளும் ஊர்தி அலைகளும் வீச்சுப்பண்பேற்றம் செய்யப்படுகின்றது. பண்பேற்றப்பட்ட அலைகளின் திறனானது திறன் பெருக்கி மூலம் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு பரப்பி வானலை வாங்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

### பரப்பி வானலை வாங்கி (Transmitter antenna)

இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலைகளை மின் காந்த அலைகளாக மாற்றம் செய்து விண்வெளியில் பரப்புகின்றது.

## 3.4 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி (FM Transmitter)

> அதிர்வெண் பண்பேற்ற அலைகளைப் பரப்பும் சாதனம் அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி எனப்படுகிறது.

அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி பரப்பியின் அகன்ற அலை வரிசை எல்லையானது 88 MHz முதல் 108 MHz வரை ஆகும். இது இரு பக்கப்பட்டை ஒலிபரப்பு முறையைப் பயன்படுத்துகின்றது. பல்வேறு பக்கப்பட்டைகள் FM பரப்பு முறையில் அதிர்வெண் மாற்றம் காரணமாக உருவாக்கப்பட்டாலும், இதனுடைய பட்டை அகலம் 200 kHz என வரையறுக்கப்படுகின்றது படம் 3.3 – FM வானொலிப் பரப்பி கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கின்றது. இவை பின்வரும் நிலைகளை உள்ளடக்கியது.

### ஒலிவாங்கி (Microphone)

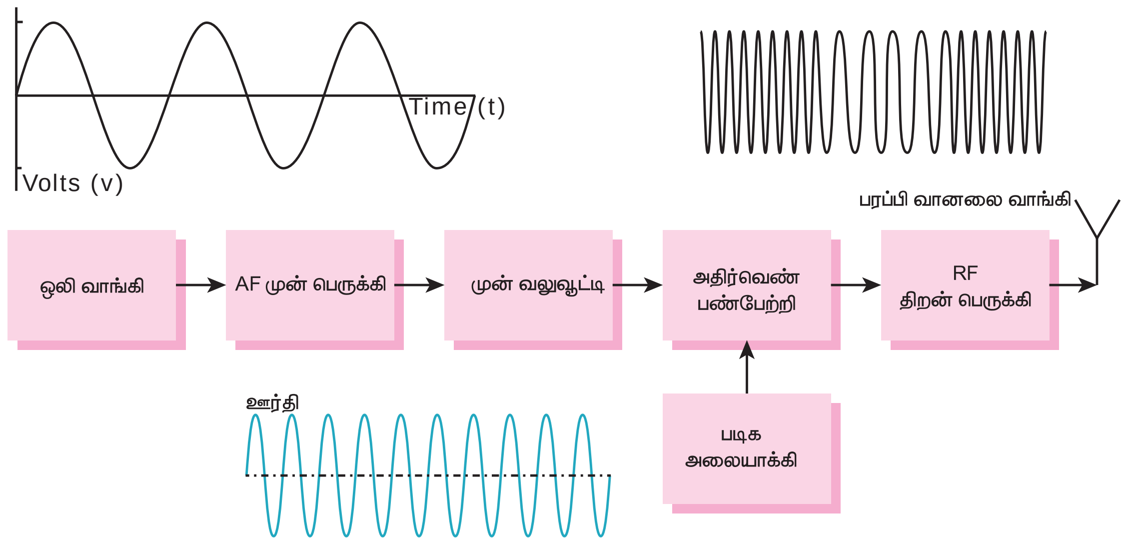
இது செவியுணர் அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றம் செய்து செவியுணர் முன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது

### செவியுணர் முன் பெருக்கி (AF Pre Amplifier)

உள்ளே வரும் செவியுணர் அலைகளை பெருக்கம் செய்து முன் வலிவூட்டத்திற்கு அனுப்புகின்றது.

### முன் வலிவூட்டம் (Pre emphasis)

இங்கு செவியுணர் அலைகளின் வீச்சானது செயற்கையாக வலிமை ஊட்டம் செய்யப்பட்டு சமிக்ஞை இரைச்சல் விகிதத்தை அதிகரித்து, அதிர்வெண் பண்பேற்றிற்கு அனுப்புகின்றது.




**படம் 3.3** அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி (FM Transmitter)



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 60 11-01-2022 14:32:08

### படிக அலையாக்கி (Crystal oscillator)

இது இரைச்சலற்ற உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்து, அதிர்வெண் பண்பேற்றிக்கு அனுப்புகின்றது. இதற்காக படிக அலையாக்கியைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

### அதிர்வெண் பண்பேற்றி (Frequency Modulator)

இந்நிலையில் செவியுணர் அலைகளும், வானொலி அதிர்வெண் அலைகளும் அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்டு பிறகு வானொலி அதிர்வெண் திறன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

### RF திறன் பெருக்கி (RF Power Amplifier)

இங்கே RF அலைகளின் திறன் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு பரப்பி வானலைவாங்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

### பரப்பி வானலை வாங்கி (Transmitter Antenna)

இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றம் செய்து விண்வெளியில் பரப்புகின்றது.

## 3.4.1 வானொலி ஏற்பி (Radio Receiver)

பரப்பியிலிருந்து வரும் வானொலி அலைகளை ஏற்று ஒலியை மீண்டும் உருவாக்கும் சாதனம் வானொலி ஏற்பி ஆகும்.

### அடிப்படைக் கொள்கைகள்

எல்லா வகையான வானொலி ஏற்பிகளிலும் கீழ்க்கண்ட கொள்கைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

### ஏற்றுக்கொள்ளுதல் (Reception)

வானொலி அலைகளை ஏற்றுக் கொள்வதற்கு ஒரு வானலை வாங்கி தேவைப்படுகின்றது. இது ஏற்பியை வானொலி அலைகளுடன் இணைக்கின்றது.

### தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection)

பல்வேறு வானொலி நிலையங்களிலிருந்து விருப்பமான (Desired) வானொலி நிலையத்தை தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இந்த வேலை, மின் தூண்டி – மின் தேக்கி ஒத்ததிர் வலையமைப்பு (LC Resonant network) மூலம் நிறைவேற்றப்படுகிறது.

### செயல்பாடுகள்

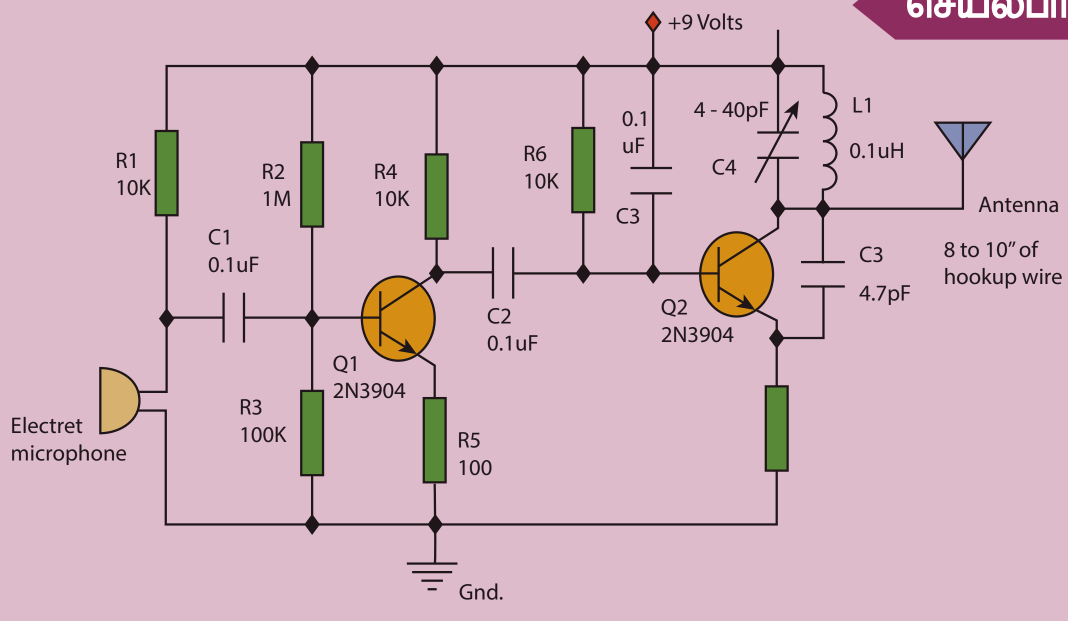



Fig 3.4 குறைந்ததிறன் அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பரப்பி

குறைந்ததிறன் அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பரப்பி சுற்று படம் 3.4 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. FM ஏற்பியைப் பயன்படுத்தி சரிபார்க்கவும்.

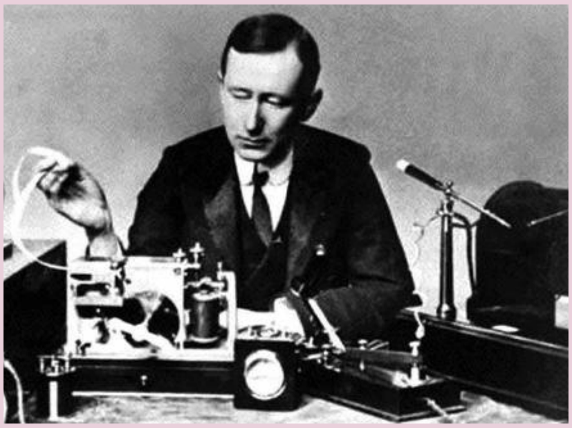


XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 61 11-01-2022 14:32:08

## வானொலி ஏற்பி வரலாறு

1895 ஆம் ஆண்டில், இத்தாலிய விஞ்ஞானி குக்லீல்மோ மார்கோனி வானொலி தகவல் தொடர்பு என அழைக்கப்பட்ட தொலைத்தொடர்பில் வெற்றி பெற்றார். டிசம்பர் 12, 1901 ஆம் ஆண்டில் 3500 கி.மீ தொலைவில் மோர்ஸ் குறியீடு மூலமாக கம்பியில்லாத் தொலைத்தொடர்பை நிரூபித்தார்.

மிக எளிமையான வானொலி ஏற்பியாக படிக வானொலி ஏற்பி உள்ளது. இதை 1907 ஆம் ஆண்டில் ஹென்றிச் ஹெர்ட்ஸ் என்னும் ஜெர்மனி விஞ்ஞானி உருவாக்கினார். இது 50 கிலோ மீட்டர் வரை வேலை செய்யும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டது. இதற்குப் பின்னர் 1909 ஆம் ஆண்டில் இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி உருவாக்கப்பட்டது.



## பகுப்பான் (Detection)

வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகள் செவியுணர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இது ஒரு படிக டையோடால் நிறைவேற்றப்படுகின்றது.

## திரும்பப் பெறுதல் (Reproduction)

ஒலி மின்னலை ஒலியாக மாற்றப்படுவது திரும்ப பெறுதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ஒலிப்பானால் நிறைவேற்றப்படுகிறது.

## ஏற்பியின் திறன்கள் (Abilities of Receivers)

ஒரு வானொலி ஏற்பியின் தரம் மற்றும் சிறப்பு கீழ்க்கண்ட திறன்களின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

### உணர்திறன் (Sensitivity)

இது, வலிமை குறைந்த உள்ளீடு வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞை கிடைத்தாலும் போதுமான செவியுணர் வெளியீட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். இது வானொலி அதிர்வெண் பகுதிகளின் பெருக்கும் திறனைப் பொருத்தது.

### தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் (Selectivity)

இது வானலை வாங்கியில் கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளில் இருந்து விருப்பமான சமிக்ஞையை அல்லது நிலையத்தை மட்டும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இது இசைவு செய்யப்பட்ட சுற்றுகளின் (Tuned Circuits) துல்லியமான நேர்செய்தலைப் (Alignment) பொறுத்தது. எனவே கலக்கி மற்றும் வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகரிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் அதிகமாவதால் ஒரு ஏற்பி, பிம்ப அலை மற்றும் அடுத்தடுத்துள்ள அலைவரிசை இடர்பாடுகளைத் (Adjacent channel interference) தவிர்க்கிறது.

### முற்றிசைவு (Fidelity)

இது எவ்வித இழப்புமின்றி செவியுணர் அதிர்வெண் வரம்பினை பெருக்கச் செய்யும் திறன் ஆகும். இது செவியுணர் பெருக்கிகளின் வடிவமைப்பினைப் பொறுத்தது.

### உறுதிச்சமநிலை (Stability)

இது ஏற்பியில் கிடைக்கும் ஒலியின் அளவில் மாறுதல்கள் இல்லாமல், நிலையான வெளியீட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். ஏற்பியில் உறுதிச் சமநிலை ஏற்படுத்த தானியங்கி இலாபக் கட்டுப்படுத்தி



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 62 11-01-2022 14:32:08

(Automatic gain or volume control) சுற்றுப் பயன்படுகிறது.

### சமிக்ஞை / இரைச்சல் விகிதம் (Signal to noise ratio)

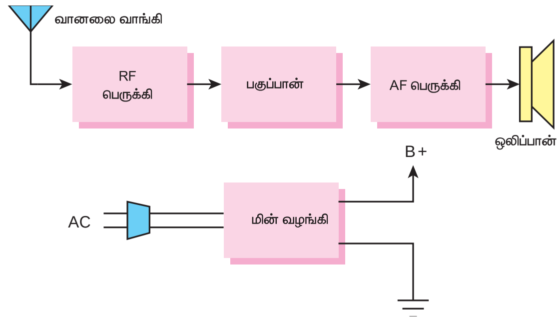
இது சமிக்ஞைக்கும் இரைச்சலிற்கும் இடையேயான விகிதம் ஆகும். இத்திறனை அதிகப்படுத்த பண்பலை ஏற்பிகளில் மட்டுப்படுத்தி நிலை (Limiter stage) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## 3.4.2 வானொலி ஏற்பியின் வகைகள் (Types of radio receivers)

பொதுவாக வானொலி ஏற்பிகள் கீழ்க்கண்டவாறு இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி (Tuned radio frequency receiver)
2. கலக்கிப் பிரிக்கும் ஏற்பி (Super hetrodyne reciecver)

### இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி (TRF Receiver)




படம் 3.5 இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி

படம் 3.5 இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி ஒன்றின் கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு நிலைகளின் செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பியை நேரடி வானொலி ஏற்பி எனவும் அழைக்கலாம்.

### வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி (RF Amplifier)

இது ஒரு இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி ஆகும். இது வானலை வாங்கியால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைப் பெருக்கம் செய்கிறது.

### பகுப்பான் (Detector)

இது வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கிக்கும் செவியுணர் அதிர்வெண் பெருக்கிக்கும் இடையில் செயல்படுகிறது. இது வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளிலிருந்து செவியுணர் சமிக்ஞைகளை பண்பிறக்கம் செய்கிறது. இப்பகுதியில் இதற்காகப் படிக டையோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### செவியுணர் அதிர்வெண் பெருக்கி: (AF Amplifier)

இது செவியுணர் சமிக்ஞைகளின் பலத்தைப் பெருக்கம் செய்கின்றது. இதில் முன் – பெருக்கி, செலுத்தும் பெருக்கிகள் மற்றும் வெளியீடு பெருக்கிகள் அடங்கியுள்ளன. முன் மற்றும் செலுத்தும் பெருக்கிகள் மின்னழுத்தப் பெருக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றது. வெளியீடுப் பெருக்கி திறன் பெருக்கியாகச் செயல்படுகிறது.

### ஒலிப்பான்( Loud Speaker)

இது ஒலிமின் அலைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச் செய்கிறது.

### மின் வழங்கி (Power Supply )

இது ஏற்பியின் உள்ள எல்லா நிலைகளுக்கும் தேவையான மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது. இது மின்கலனாகவோ அல்லது எலிமினேட்டர் மின்கலனாகவோ இருக்கலாம்.

**நன்மைகள்**

- இது ஒரு மிக எளிய ஏற்பி.
- எளிய சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- நேர் செய்யத் தேவையில்லை.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 63 11-01-2022 14:32:08

**தீமைகள்**

- உணர்திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் குறைவு.
- குறைந்த முற்றிசைவு.
- குறைந்த உறுதிச்சமநிலை

### கலக்கிப் பிரிக்கும் வானொலி ஏற்பி (Super hetrodyne radio receiver)

நவீன வானொலி ஏற்பிகள் அநேகமாக கலக்கிப் பிரிக்கும் வகைகளைச் சார்ந்தது ஆகும். இது அதிர்வெண் மாற்றி (Convertor) நிலையைப் பெற்று உள்ளே வருகிற வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை இடைநிலை அதிர்வெண் (Intermediate frequency) சமிக்ஞைகளாக மாற்றுகிறது.

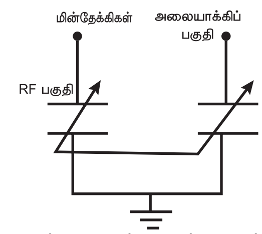
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மேஜர் எட்வின் ஹோவார்டு ஆர்ம்ஸ்ட்ராங், அமெரிக்க கண்டுபிடிப்பாளர் கலக்கிபிரிக்கும் தத்துவத்தில் வேலை செய்யும் அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலியை வடிவமைத்தார். 1917 ஆம் ஆண்டு வெவ்வேறு வானொலி ஏற்பிகளை வடிவமைத்தார். இந்த ஏற்பி கலக்கிப்பிரிக்கும் ஏற்பி (சுருக்கமாக சூப்பாஹெட்) என அழைக்கப்பட்டது. இதனுடைய உணர்திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் அதிகமாகும். நவீன வானொலி ஏற்பிகள் அனைத்தும் "கலக்கி பிரிக்கும் தத்துவத்தில்" வேலை செய்கின்றன. 1920 – ஆம் ஆண்டு ஐக்கிய அமெரிக்காவில் இம்முறையான ஒலிபரப்புமுறை ஆரம்பம் செய்யப்பட்டது. இந்தியாவில் 1927 ஆம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் 23 அன்று மும்பையில் முதல் வானொலி ஒலிபரப்பு நிலையம் நிறுவப்பட்டது.

மேஜர் எட்வின் ஹோவார்டு ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்

### இணைந்த மின்தேக்கிகள் (Ganged Capacitors)

இரு மாறும் மின்தேக்கிகள் ஒரு பொதுவான அச்சில் பொருத்தப்பட்டால் அவ்வமைப்பு இணைந்த மின்தேக்கிகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில் ஒரு மாறும் மின்தேக்கி வானொலி அதிர்வெண் பகுதியில் தேவையான நிலையத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கும், மற்றொன்று அலையாக்கிப் பகுதியில், நிலையத்திற்கு ஏற்ற அலையாக்கி அதிர்வெண்ணினை உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. படம் 3.6 இரு மாறும் மின்தேக்கிகள் இணைந்த மின்தேக்கிகளாகப் பயன்படுத்துவதைக் காணலாம் .




படம் 3.6 இணைந்த மின்தேக்கிகள் (Ganged Capacitors)

### இணைந்த இசைவு (Ganged tuning)

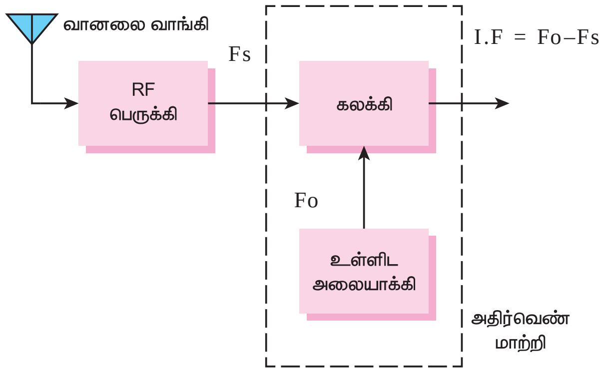
இணைந்த மின்தேக்கிகள் மூலம் விருப்பமான நிலையங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதையே இணைந்த இசைவு என்கிறோம்.

### மின்னணு இசைவு (Electronic tuning)

தற்காலங்களில், வேறிகேப் டையோடானது மின்னணு இசைவில் தேவையான வானொலி நிலையத்தை தேர்ந்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றது. இலக்கவகை இசைவு சுற்றுகளிலும் இவைகள் பயன்படுகின்றன.

### 3.4.3 கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவம்

இரு வெவ்வேறு சமிக்ஞைகளை கலக்கி ஒரு புதிய சமிக்ஞையை உற்பத்தி செய்யும் முறைக்கு கலக்கிப்பிரித்தல் என்கிறோம். படம் 3.7 கலக்கிப் பிரிக்கும் தத்துவ கட்டப்படத்தை காண்பிக்கிறது.




படம் 3.7 கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவம்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 64 11-01-2022 14:32:08

இரு வெவ்வேறு சமிக்ஞைகள் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் மூலம் கலந்தால் டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீட்டில் நான்கு விதமான சமிக்ஞைகள் கிடைக்கிறது. அவையாவன.

1. முதல் சமிக்ஞை (Fo)
2. இரண்டாம் சமிக்ஞை (Fs)
3. இரண்டு சமிக்ஞைகளின் கூடுதல் (Fo + Fs)
4. இரண்டு சமிக்ஞைகளின் வித்தியாசம் (Fo – Fs)

இவற்றைத் தவிர இரண்டு சமிக்ஞைகளின் கூடுதலினால் ஏற்படும் கிளை அலைகள் (Harmonics) என்ற தேவையற்ற அலைகளும் இருக்கும். இவற்றில் இரண்டு அலைகளின் வித்தியாசத்தை மட்டும் இடைநிலை அதிர்வெண்ணாக எடுத்துக் கொண்டு மற்ற அலைகள் வடிகட்டப்படுகின்றது. இதனையே 'கலக்கிப் பிரிக்கும் தத்துவம்' என்று அழைக்கிறோம். இக்கொள்கை வீச்சு மாற்ற வானொலி, அதிர்வெண் மாற்ற வானொலி, தொடர்பு ஏற்பி, ரேடார் மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளில் பயன்படுகிறது.

### நன்மைகள்

- நல்ல உணர்திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்.
- நல்ல முற்றிசைவு .
- நல்ல உறுதிச்சமநிலை.

### தீமைகள்

- நேர்செய்தல் (Alignment) மற்றும் கண்காணிப்புத் (tracking) தேவை.
- சிக்கலான சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- கலக்கிப்பிரிக்கும் ஏற்பியில் ஏற்படும் இடர்பாடுகள்

பொதுவாக கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பிகளில் அதிக தேர்ந்தெடுக்கும் திறனும் உணர்திறனும் உள்ளது. ஆனால் கிழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன.

1. பிம்ப அதிர்வெண் இடையூறுகள் (Image frequency interferences)
2. அடுத்தடுத்த அலைவரிசை இடையூறுகள் (Adjacent Channel interferences)

### பிம்ப அதிர்வெண்ணும் அதனை விலக்கும் முறையும்

ஒரே சமயத்தில் இரண்டு அருகருகே உள்ள அலைவரிசைகள் ஏற்பியில் கிடைத்தால் அக்குறைபாட்டை பிம்ப அதிர்வெண் இடையூறுகள் என்கிறோம்.

இக்குறைபாட்டைச் சரிசெய்வது வானொலி அதிர்வெண் நிலையின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறனைப் பொறுத்துள்ளது. இத்தவிர்க்கும் முயற்சி இடைநிலை அதிர்வெண் பகுதிக்கு முன்னதாக இருக்க வேண்டும். இடைநிலை அதிர்வெண் பகுதியில் நுழைந்து விட்டால் அதைப்பிரிப்பது கடினம்.

### அடுத்தடுத்த அலைவரிசை இடையூறுகள்

கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பியில், பட்டை அகலம் தேவையான நிலையில் இருந்து குறையும் போது இந்த அடுத்தடுத்த அலைவரிசை இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன. இரு வித்தியாசமான வானொலி நிலையங்கள் மிக அருகாமையில் தேர்ந்தெடுக்கும் போது இவ்வகை இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன. இதனையே அடுத்தடுத்த அலைவரிசை இடையூறுகள் என்கிறோம். இதைத் தவிர்க்க, குறைவான இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞை தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். எனவே கலக்கிப்பிரிக்கும் ஏற்பிகளின் இவ்விரு இடையூறுகளைத் தவிர்க்க, குறைந்த இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. இரட்டை மாற்ற ஏற்பிகளில் (Double Conversation receivers) இந்த இரண்டு இடர்பாடுகள் முழுவதுமாக தவிர்க்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவ்வகை ஏற்பிகள் குறைவான மற்றும் அதிகமான இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 65 11-01-2022 14:32:09

அதனால் இரட்டை மாற்ற ஏற்பிகள் இரு அதிர்வெண் மாற்றிகளையும் இரு இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கிகளையும் கொண்டுள்ளது.

## 3.5 வீச்சு பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி (AM Radio Receiver)

வீச்சுப் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட வானொலி சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் ஒரு ஏற்பி வீச்சுப்பண்பேற்ற (AM) வானொலி ஏற்பி என அழைக்கப்படுகிறது படம் 3.8 வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி ஒன்றின் கட்டப்பட்டதைக் காண்பிக்கிறது.

### வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி (RF Amplifier)

இது ஒரு வானலை வாங்கியை உட்படுத்தியுள்ளது. வானலை வாங்கியால் ஏற்கப்பட்ட மின்காந்த அலைகள் மின்னலைகளாக மாற்றப்படுகிறது இந்த நிலை வானலை வாங்கியிலிருந்து பெறப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை பெருக்கம் செய்கின்றது இதன் வெளியீடு சமிக்ஞை அதிர்வெண் மாற்றி நிலையுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

### அதிர்வெண் மாற்றி (Converter)

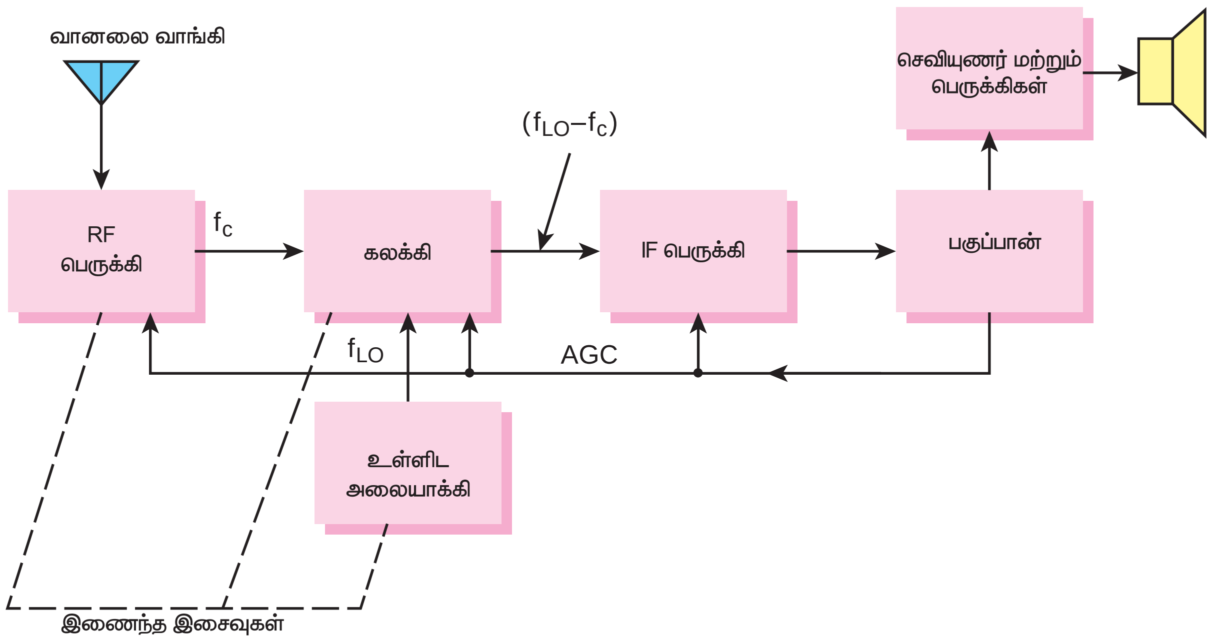
இது முதல் பகுப்பான் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கலக்கியையும், உள்ளிட அலையாக்கியையும் பெற்றுள்ளது. உள்ளிட அலையாக்கி நிலை பண்பேற்றம் செய்யப்படாத (Unmodulated) ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்து கலக்கிக்கு அனுப்புகின்றது. கலக்கி நிலை அலையாக்கி சமிக்ஞைகளையும், வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளையும் கலக்குகிறது. இந்நிலையில் வெளியீட்டில் இடைநிலை அதிர்வெண் (IF) சமிக்ஞை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. IF சமிக்ஞையின் மதிப்பு அலையாக்கி மற்றும் வானொலி அதிர்வெண்களின் வித்தியாசத்திற்குச் சமமாக உள்ளது.

$$(IF = fo - fs)$$

AM வானொலி ஏற்பியின் இடைநிலை அதிர்வெண் மதிப்பு 455 kHz ஆகும்.

### இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (IF பெருக்கி)

இது உணர்திறனை அதிகப்படுத்தி, இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையின் பலத்தைப் பெருக்குகிறது. இது ஒரு




படம் 3.8 வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பியின் கட்டப்படம்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 66 11-01-2022 14:32:09

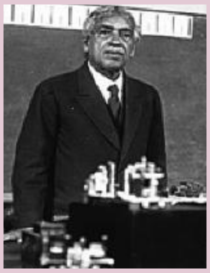
இசைவு செய்யப்பட்ட மின்மாற்றி இணைப்பு பெருக்கி (transformer coupled amplifier) ஆகும். இதனுடைய உள்ளீடு, இசைவு செய்யப்பட்ட சுற்றைப் பெற்றுள்ளது. இதில் இடைநிலை அதிர்வெண் மின்மாற்றிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன இதில் ஒன்று அல்லது இரண்டு இசைவு செய்யப்பட்ட இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கிகள் வேலை செய்கின்றன.

### பகுப்பான் (detector)

இது பண்பிறக்கி அல்லது இரண்டாவது பகுப்பான் என அழைக்கப்படுகிறது இந்த நிலையில் சமிக்ஞை டையோடு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையில் இருந்து, ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி, செவியுணர் சமிக்ஞைகளை பிரிக்கிறது. மேலும் செவியுணர் சமிக்ஞை செவியுணர் நிலைக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1894 ஆம் ஆண்டு சர் ஜெகதீஷ் சந்திர போஸ் வானொலி அலைகளைப் பகுக்க படிகங்களைப் பயன்படுத்தினார். அவர் தற்போது வங்காள தேசம் என அழைக்கப்படும் வங்க குடியரசில் முன்சிகாஞ்ச் என்ற ஊரில் இந்தியாவை பிரிட்டிஷ் ஆளும் போது பிறந்தார். கொல்கத்தாவில் உள்ள புனித சேவியர் கல்லூரியில் பட்டதாரி ஆனார்.



சர் ஜெகதீஷ் சந்திர போஸ்

### தானியங்கி ஒலிக் கட்டுப்படுத்தி (Automatic Volume control) மங்குதல் (Fading)

வானொலி ஏற்பி முறையில், சமிக்ஞைகளின் பலத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் மங்குதல் என அழைக்கப்படுகின்றது. வானலை வாங்கியால் ஏற்கப்படும் சமிக்ஞைகள் தொடர்ந்து மாறுகிறது. ஏனெனில் பரப்பும் வானலை வாங்கியிலிருந்து அயனி மண்டலத்தின் மூலம் சமிக்ஞைகள் ஏற்கும் வானலை வாங்கியை வந்தடைகிறது. அயனிமண்டல அடர்த்தி (Density) தொடர்ந்து மாறுவதால் சமிக்ஞை மின்னழுத்தம் தொடர்ந்து மாறுகிறது. எனவே ஏற்பிகளின் ஒரு உறுதிச்சமநிலை இல்லாத வெளியீடு சமிக்ஞை உருவாக்கப்படுகிறது. மங்குதலைத் தவிர்க்க ஒரு தானியங்கி ஒலிக் கட்டுப்படுத்தி அமைக்கப்படுகிறது. இது ஏற்பியின் ஒலியை தானாகவே கட்டுப்படுத்துகிறது.

### செவியுணர் பெருக்கிகள்: (Audio Amplifiers)

இது நிலை மின்னழுத்தம் மற்றும் திறன் பெருக்கிகளை உட்படுத்தியுள்ளது. மின்னழுத்தப் பெருக்கி முன் பெருக்கியாகவும், திறன் பெருக்கி வெளியீடு பெருக்கியாகவும் வேலை செய்கின்றன. இந்த நிலை, செவியுணர் சமிக்ஞைகளின் மின்னழுத்தம் மற்றும் திறனைப் பெருக்கம் செய்கின்றன. எனவே, முற்றிசைவு இந்த நிலையின் மூலம் அதிகப்படுத்தப்படுகிறது. தள்ளு – இழு பெருக்கி வெளியீடு பெருக்கியாகப் பயன்படுகிறது.

### ஒலிப்பான் (loud speaker )

செவியுணர் பெருக்கியிலிருந்து வரும் ஒலி மின் அலைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச் செய்கிறது.

### மின் வழங்கி

இது எல்லா நிலைகளுக்கும் தேவையான மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது இது மின்கலனாகவோ அல்லது எலிமினேட்டராகவோ இருக்கலாம்.

### வீச்சு மாற்ற வானொலி ஏற்பியின் பயன்கள்

பழங்காலங்களில் இவ்வகை ஏற்பி செய்தித் தொடர்பிற்காக பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டது. பண்பலை வானொலி பயன்பாட்டிற்கு வந்த பிறகு, இவ்வகை வானொலியின் பயன் ஏறத்தாழ உபயோகத்தில் இல்லை என்றே கூறலாம்.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 67 11-01-2022 14:32:09

## 3.6 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி (FM Radio receiver)

அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட வானொலி சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படும் ஒரு ஏற்பி அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பி என அழைக்கப்படுகின்றது. இதனை பண்பலை வானொலி எனவும் அழைக்கலாம்.

இவ்வகை ஏற்பி கலக்கிப்பிரிக்கும் தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது. படம் 3.9 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கிறது.

### வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி (RF Amplifier)

இது வானலை வாங்கியின் மூலம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சமிக்ஞையிலிருந்து விருப்பமான வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கிறது. மேலும் வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைப் பெருக்கம் செய்கின்றது இது தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகமாக்குகிறது.

### உள்ளிட அலையாக்கி (local oscillator)

இது ஒரு ஹார்ட்லி அலையாக்கியாகும். இது பண்பேற்றம் செய்யப்படாத வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை உருவாக்குகிறது. இந்த சமிக்ஞைகள் கலக்கிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

### கலக்கி (mixer)

இது வானொலி சமிக்ஞை மற்றும் அலையாக்கி சமிக்ஞை இரண்டையும் பெறுகிறது. இவற்றைக் கலக்கி வெளியீட்டில் இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையாக (IF Signal) கொடுக்கிறது. இதன் இடைநிலை அதிர்வெண் மதிப்பு 10.7 MHz ஆகும்.

### இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (IF Amplifier)

இது பிரித்துணர்விக்கும், கலக்கிக்கும் இடையில் பயன்படுகிறது. இது இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையை பெருக்கம் செய்கிறது. மேலும் உணர்திறனை அதிகப்படுத்துகிறது.

### மட்டுப்படுத்தி (Limiter)

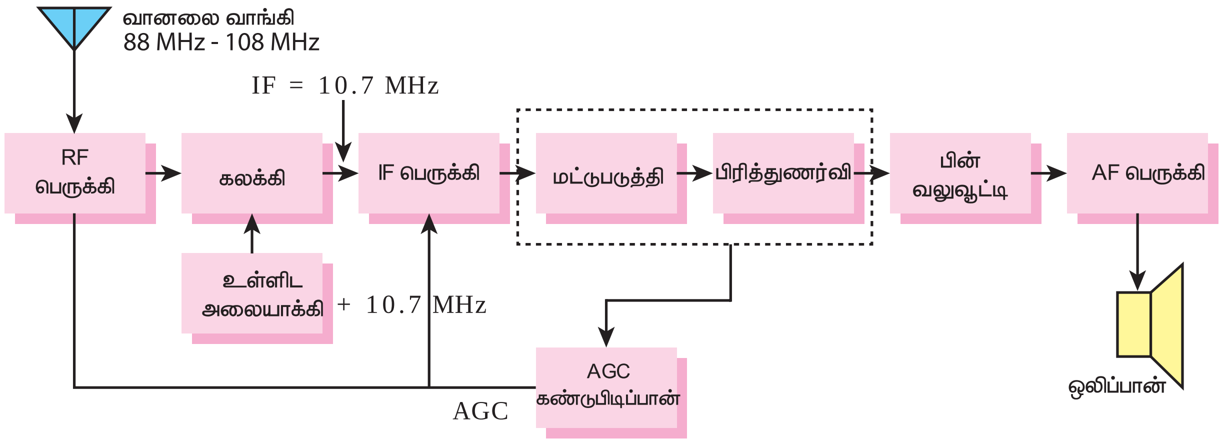
இது சமிக்ஞைகளோடு ஒன்று சேர்ந்துள்ள இரைச்சல் துடிப்புகளை மட்டுப்படுத்துகிறது. இது ஒரு நறுக்கிபோல (Clipper) செயல்படுகிறது

### தானியங்கி ஒலிக்கட்டுபடுத்தி (AVC)

இது ஏற்பியின் ஒலியைத் தானாகவே கட்டுப்படுத்துகிறது.

### பிரித்துணர்வி (Discriminarator)

இது ஒரு பண்பிறக்கி (Demodulator) ஆகும். இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையிலிருந்து




படம் 3.9 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி (FM Radio receiver)




XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 68 11-01-2022 14:32:09

செவியுணர் சமிக்ஞையை பிரிக்கிறது. படிக டையோடுகள் பகுப்பான் டையோடுகளாகப் பயன்படுகின்றன. சார்புத் தொடர்பு (Quadrature) பகுப்பான்கள் ஒருங்கமைந்த சுற்றைப் பயன்படுத்துகின்றன.

### செவியுணர் பெருக்கி (Audio Amplifier)

இது செவியுணர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைப் பெருக்கம் செய்கிறது இவை முன் பெருக்கி (Pre – Amplifier), செலுத்தும் பெருக்கி (Driver amplifier) மற்றும் வெளியீடு பெருக்கி (Output amplifier) என பகுக்கப்படுகின்றது. முன் மற்றும் செலுத்தும் பெருக்கிகள் மின்னழுத்தப் பெருக்கிகள் ஆகும். வெளியீடு பெருக்கி திறன் பெருக்கி ஆகும். இது முற்றிசைவினை அதிகப்படுத்துகிறது.

### ஒலிப்பான் (loud speaker)

இது ஒலி மின்னலைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச்செய்கிறது.

### மின் வழங்கி (Power supply)

மின் வழங்கியானது அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் தேவையான மின்னழுத்தத்தை மின்கலம் அல்லது எலிமினேட்டர் மூலம் வழங்குகின்றது.

**அதிர்வெண் பண்பேற்ற அனுகூலம்**

- இரைச்சலற்ற வெளியீட்டைப் பெறலாம்.

**அதிர்வெண் பண்பேற்ற பிரதிகூலம்**

- வீச்சுபண்பேற்ற ஏற்பியைக் காட்டிலும் பரப்பு மற்றும் ஏற்பிக்கு இடையே குறைவான தூரத்தில் மட்டுமே ஒலி பரப்பப்படுகின்றது.

**அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பிகளின் பயன்கள்**

- தொடர்புத் துறைகளிலும் பொழுது போக்கு நோக்கத்திற்காகவும் பெரும்பாலும் இவ்வகை பயன்படுகிறது.

### வீச்சு பண்பேற்ற மற்றும் அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பிகளின் ஒப்பீடுகள் கிழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

| AM ஏற்பி | FM ஏற்பி |
|---|---|
| வீச்சுப் பண்பேற்ற சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படுகின்றது | அதிர்வெண் பண்பேற்ற சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படுகிறது. |
| இயங்கு அதிர்வெண் எல்லை 540 kHz முதல் 30 MHz வரை. | இயக்கு அதிர்வெண் எல்லை 88 MHz முதல் 108 MHz வரை |
| IF மதிப்பு – 455 kHz . | IF மதிப்பு 10.7 MHz |
| பட்டை அகலம் 10 kHz. | பட்டை அகலம் 200 kHz. |
| பகுப்பான் பயன்படுத்தப்படுகிறது. | பிரித்துணர்வி பயன்படுத்தப்படுகிறது . |
| மட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்துவதில்லை . | மட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. |
| இடையூறுகளும் குலைவுகளும் அதிகம். | இடையூறுகளும் குலைவுகளும் குறைவு. |

### பண்பலை பகுப்பான் வகைகள் (FM Detectors)

பொதுவாக மூன்று வகையான பகுப்பான் அல்லது பிரித்துணர்விச் சுற்றுகள் அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பிகளில் பயன்படுகின்றது.

1. டிராவிஸ் பிரித்துணர்வி (Travis Discriminator)
2. ஃபாஸ்டர் – சீலி பிரித்துணர்வி (Faster – Seeley discriminator)
3. விகித பகுப்பான் (Ratio detector)

ஆனால் நடைமுறையில் சார்புத் தொடர்பு (Quadrature) பகுப்பான், ஒருங்கிணைந்தச் சுற்று அடிப்படையில் அமைந்த சுற்றுகளாக வானொலி ஏற்பிச் சுற்றுகளில் பயன்படுகின்றது.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 69 11-01-2022 14:32:09

## சார்புத் தொடர்பு பகுப்பான் (Quadrature detector)

இவ்வகை FM பகுப்பானில் ஒரு மின் தூண்டியும் மேலும் சில வெளி உபகரணங்களும் தேவைப்படுவதால், ஒருங்கிணைந்த சுற்றிலேயே, FM நிலைகளை உள்ளடக்க ஏதுவாக இருக்கிறது. இவ்வகைச் சுற்று மின்தடை மின் தேக்கி வலை அமைப்பை பயன்படுத்தி, 90° கட்டம் மாற்றம் செய்யப்பட்டு, இடைநிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை உற்பத்தி செய்து, கலக்கியின் வெளியீட்டில் கிடைக்கும் உண்மையான சமிக்ஞையுடன் கலந்து செயல்படுகின்றது.

## இரட்டை மாற்றம் (Double conversion)

ஒரு ஏற்பியில் இரு வெவ்வேறு இடைநிலை அதிர்வெண் பயன்படுத்தப்பட்டால் அதை இரட்டை மாற்றம் என்கிறோம். இம்முறை தகவல் தொடர்பு ஏற்பிகளில் பயன்படுகின்றது.

## தகவல் தொடர்பு ஏற்பிகள் (Communication Receiver)

இது குறியீடு வார்த்தைகளைப் (Code words) பெற்றுச் செயல்படக்கூடிய சிறப்பு வகை கலக்கிப் பிரிக்கும் ஏற்பியாகும். இதற்காக இதில் துடிப்பு அதிர்வெண் அலையாக்கி (Beat frequency oscillator) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதுவும் கலக்கி பிரிக்கும் தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது. வெவ்வேறு இடைநிலை அதிர்வெண்கள் இதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, இவ்வகை ஏற்பி சமிக்ஞையின் எல்லை 2MHz முதல் 16MHz வரை ஆகும்.

### தகவல் தொடர்பு ஏற்பியின் பயன்பாடுகள்

1. தந்தித் தொடர்பு முறையில் முன்பு பயன்பட்டது. ஆனால் தற்சமயம் பயன்பாட்டில் இல்லை.
2. வர்த்தக ரீதியாக வானொலி தகவல் தொடர்பு முறைகளில் பயன்படுகின்றது.

## இலக்க ஒலி பரப்பு முறை (Digital audio broadcasting)

வானொலி தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றமடைந்த ஒரு ஏற்பி இலக்க ஒலி பரப்பு முறையாகும். இது அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலியை விடத் தரமும் உயர்வு மேலும் சமிக்ஞை இரைச்சலும் அதிகம்.

பல தேசங்களில் இலக்க வகை ஒலிபரப்பு முறை நிலையங்கள் – பட்டை III (174 MHz முதல் – 240 MHz வரை) அல்லது – பட்டை (1.45 GHz முதல் 1.492 GHz வரை) ஒலிபரப்பு செய்யப்படுகின்றன DAB வானொலி ஏற்பியின் நொடிப்பெடுப்பு (snapshot) படம் 3.10 ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 3.10

### அனுகூலங்கள்

- FM வானொலியைக் காட்டிலும் சிறந்த ஏற்புத்திறன்.
- ஒரு தனி DAB நிலையம் 1500 KHz பட்டை அகலத்தில் 9 முதல் 12 சேனல்களை கேட்போர் விருப்பத்திற்கேற்ப ஒலிபரப்ப முடியும்.

### பிரதிகூலங்கள்

- இவ்வகை வானொலி ஏற்பிகளை வடிவமைத்தல் கடினமானது. அதனால் பழுதானால் புதிய DAB ஏற்பிகளையே வாங்க வேண்டும்.
- விலை உயர்வான வானொலி ஏற்பி.

### 3.6.8 செயற்கைக்கோள் வானொலி ஏற்பி (Satellite radio receiver)

படம் 3.11 செயற்கைக்கோள் வானொலி ஏற்பி (Satellite radio receiver)

> வானொலி ஏற்பிகள், நிகழ்ச்சிகளை செயற்கைக்கோள் மூலம் ஏற்று செயல்பட்டால் அவை செயற்கைகோள் வானொலி ஏற்பிகள் எனப்படுகின்றது.

அதிக நிலையங்கள் வணிக இடையூறுகள் இல்லாமல் அமைக்கப்படுகின்றன. கம்பித் தொடர்பு அல்லது செயற்கைக்கோள் தொலைகாட்சிப் போல், இந்த செயற்கைக்கோள், சந்தாதாரர் அடிப்படையில் அமைக்கப்படுகின்றது. செயற்கைக்கோள் வானொலிக்கு செயற்கைக்கோள் தொலைக்காட்சிப்போல சிறந்த வானொலி ஏற்பி தேவைப்படுகின்றது. வட அமெரிக்காவில் செயற்கைக் கோள் வானொலி 2.3 GHz S பட்டையைப் பயன்படுத்துகின்றன, செயற்கைக்கோள் வானொலி ஏற்பிகள் DTH தொலைக்காட்சி செயற்கைக்கோள் போல் மேல் பெட்டி அமைக்கப்படுகின்றது (Set top box)

**அனுகூலங்கள்**

- இரைச்சலற்ற FM – ஐ விட ஏற்புத்தன்மை
- வணிக விளம்பரங்கள் இல்லை

**பிரதிகூலங்கள்**

- வடிவமைத்தல் கடினமாக உள்ளதால் புதிய செயற்கைக் கோள் ஏற்பி வாங்க வேண்டும்.
- விலை உயர்ந்த வானொலி ஏற்பி.
- சந்தாதாரர்கள் செயற்கைக்கோள் வானொலி ஏற்பியை பயன்படுத்தும் போது அதற்கேற்றவாறு பணம் கட்டவேண்டும்.

### வானொலி ஏற்பிகளை நேர் செய்தல்

> ஒரு ஏற்பியை சரியான நிலையில் இருக்கச் செய்யும் ஒரு செயல் நேர்செய்தல் எனப்படுகிறது.

பெரும்பான்மையான நவீன இலக்க வகை இசைவு ஏற்பிகள் படிகங்களைப் (Crystal) பயன்படுத்துவதால், ஏற்பிகளை நேர் செய்தல் அவசியம் இல்லை. ஆனால் சில ஏற்பிகள் மாறும் மின்தேக்கிகளையும், பொத்தான் டிரிம்மர்களையும் பயன்படுத்துகின்றன இவை தேவையான பொழுது சிறிதளவு சரி செய்தல் முறை (adjustment) தேவைப்படுகின்றன.

### 3.6.9 வானொலி ஏற்பிகளின் சோதனை (Testing of radio receiver)

**நிலை சோதனை (Static test)**

இது முதல் சோதனை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது இது ஏற்பிகளுக்கு மின்வழக்கி மின்னழுத்தம் கொடுப்பதற்கு முன் சோதிக்கும் சோதனை ஆகும்.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 71 11-01-2022 14:32:09

### இயங்கு சோதனை (Dynamic test)

இது இரண்டாம் சோதனை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஏற்பிகளுக்கு மின் வழங்கி மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட பின் சோதிக்கப்படும் சோதனை ஆகும். இது மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்சாரத்தினை அளக்கும் சோதனை ஆகும்.

### வெகு நேரம் இயக்கும் சோதனை (soak test)

பழுதான ஏற்பியைச் சரி செய்து, பழுது நீங்கிவிட்டதா என அறிவதற்கு ஏற்பியை வெகு நேரம் இயக்கி, சோதனை செய்ய வேண்டும். இச்சோதனை வெகுநேரம் இயக்கும் சோதனை எனப்படுகிறது.

### அதிர்வுச் சோதனை (Vibration test)

விட்டு விட்டு வேலை செய்யும் ஏற்பியைச் சரி செய்த பின், அக்குறைபாடு நீடிக்கிறதா எனத் தெரிந்து கொள்வதற்கு ஏற்ப சிறிது அதிர்வடையச் செய்தல் வேண்டும். இதற்கு அதிர்வுச் சோதனை என்று பெயர். பெரும்பாலும் இந்த சோதனை ஏற்பிகளில் மீண்டும் பற்றவைத்த பின் சோதிக்கப்படுகின்றது.

### சமிக்ஞை சோதனை (Signal test)

இது சமிக்ஞை புகுத்துதல் (signal injection) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இது வெளிப்புற சமிக்ஞைகள் கொடுக்கப்பட்டு நிலைகளை சோதிக்கும் சோதனை ஆகும். சமிக்ஞை புகுத்திகள் அல்லது சமிக்ஞை ஆக்கிகள் (Signal generator) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பழுதடைந்த நிலைகளை இச்சோதனை மூலம் கண்டுபிடிக்க முடியும்.

## 3.7 FM வானொலி ஏற்பிகளைச் சரி செய்யும் முறை

### குறைகளைக் களையும் நுட்பங்கள்: (Trouble shooting techniques)

இது ஏற்பிகளில் ஏற்படும் குறைகளைக் கண்டறியவும், அக்குறைகளை மாற்றம் செய்யவும் பயன்படுத்தும் முறை ஆகும். இது ஒரு முக்கியமான வேலை ஆகும். இதற்கான சுற்று வரைபடம், நேர்த்தியான கருவிகள், சோதனை உபகரணங்கள் மற்றும் ஒத்த மின் உறுப்புகள் தேவைப்படுகின்றன.

**ஏற்பிகளைச் சரி செய்யும் முன் மேற்கொள்ளப்படும் முன்னெச்சரிக்கைகள்**

1. முதலில் ஏற்பியின் பெயர், மாதிரி (Model) மற்றும் பட்டைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் நிலைகளைப் பற்றிக் குறிக்க வேண்டும். பிறகு சுற்றில் பயன்படும் டிரான்ஸிஸ்டர்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Integrated Circuits) பற்றிக் குறிக்க வேண்டும்.
2. மின் அதிர்வைத் தடுக்க, மின் இணைப்பு கொடுக்கும் கம்பிகளை சோதிப்பதற்கு முன் ஏற்பியை திறக்கக் கூடாது.
3. ஏற்பியை திறந்த பின் எரிந்த மற்றும் தவறிய உறுப்புகள் கவனிக்கப்படவேண்டும்.
4. ஏற்பிக்கு மின் வழங்கி மின்னழுத்தம் கொடுத்த பின் ஏதேனும் தீப்பொறி, புகை, எரிதல் வாசனை வருகிறதா எனக் கவனிக்க வேண்டும்.

### பழுதுகளின் வகைகள்: (types of fault)

பொதுவாக ஏற்பிகளில் குறைபாடுகளை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. உயிருள்ள பழுது (Live fault)
2. உயிரற்ற பழுது (Dead fault)

### உயிருள்ள பழுது (Live fault)

ஏற்பியை 'ON' செய்ததும், சரியான நிலையங்கள் எடுக்காமல் ஒலி மட்டும் வந்தால், இதனை உயிருள்ள பழுது என்கிறோம்.

### உயிரற்ற பழுது (Dead fault)

ஏற்பியை ON செய்ததும் சுத்தமாக எந்த வித ஒலியும் வராவிடில் இதனை உயிரற்ற பழுது என்கிறோம்.

### 3.7.1 பழுதைத் திருத்தும் முறை

**உயிரற்ற பழுது**

1. மின் வழங்கி கம்பிகளைச் சோதிக்கவும்.
2. ON – OFF சுவிட்ச் மற்றும் AC மின் உருகு இழையைச் சோதிக்கவும்.
3. திறன் மின்மாற்றியில் பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
4. பால வகை திருத்தி டையோடுகள் பழுதடைந்துள்ளதா என சோதிக்கவும்.
5. மின் வழங்கி பகுதியிலுள்ள வடிகட்டி மின்தேக்கியைச் சோதிக்கவும்.
6. இரண்டாவது B+ வடிகட்டி மின்தேக்கியை சோதிக்கவும்
7. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ஏற்பட்டுள்ளதா அல்லது தாமிர அச்சு விடுபட்டுள்ளதா எனச் சோதிக்கவும்.
8. செவியுணர் பகுதியில் உள்ள TBA 810/ CA810 ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கு செல்லும் B+ மின்னழுத்தத்தைச் சோதிக்கவும்.
9. CXA 1619 IC பயன்படுத்தப்பட்டிருந்தால் B+ மின்னழுத்தம் செல்கின்றதா என சோதிக்கவும்.

### உயிருள்ள பழுதுகள் (Live faults)

**சிதைந்த கேளொலி அல்லது மூக்கடைத்தாற்போல் ஒலி கிடைத்தல் (Distorted audio)**

1. ஒலிப்பானைச் சோதிக்க வேண்டும்
2. ஒலிக்கட்டுப்படுத்தியைச் (Volume control) சோதிக்க வேண்டும்.
3. வடிகட்டி மின்தேக்கி பழுதாகியிருக்கலாம்.
4. ஒலிப்பானுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தேக்கிகள் பழுதடைந்துள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
5. செவியுணர் பெருக்கியில் பயன்படுத்தும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றான TBA810 அல்லது CXA1619 –ல் பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதனை செய்ய வேண்டும்.

**குறைந்த ஒலி (low volume)**

1. ஒலிப்பானைச் சோதிக்கவும்.
2. ஒலிக்கட்டுப்படுத்தியை சோதிக்கவும்.
3. குறைந்த B+ மின்னழுதத்தை சோதிக்கவும்.
4. ஒலிப்பானுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தேக்கிகள் பழதடைந்துள்ளதா என சோதிக்கவும்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
6. TBA 810 IC பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்
7. CXA 1619 பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.

**இரைச்சல் மட்டும் ஏற்படுகிறது சமிஞ்ஞை இல்லை (வானொலி நிலையங்கள் எதுவுமில்லை)**

1. இணைந்த மின்தேக்கிகளில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
2. டிரிம்மர் மின்தேக்கியில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
3. CXA 1619 IC யில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

**ஹம் மற்றும் சிதைந்த கேளொலி (Hum with distorted audio)**

அலைகின்ற நேர் மின்சாரம் (Pulsating DC) ஏற்பிக்குள் செல்வதால் இப்பழுது ஏற்படுகின்றது.

1. திறன் மின்மாற்றி பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
2. டையோடுகள் பழுது ஆகியிருக்கலாம்.
3. வடிகட்டிச் சுற்று மின்தேக்கி பழுது ஆகியிருக்கலாம். இரண்டாவது B+ மின்தேக்கி பழுது ஆகியிருக்கலாம்.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 73 11-01-2022 14:32:09

## 3.8 தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பு மற்றும் ஒளி ஏற்பு (Television transmission and reception)

### அறிமுகம் – தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு தத்துவம்

தொலை தூரத்தில் நடக்கக்கூடியக் காட்சிகளை நம் கண்களால் காணக்கூடிய ஒரு சாதனம் தான் தொலைக்காட்சி ஆகும். காணொளி மற்றும் கேளொலி சமிக்ஞைகள், தொலைக்காட்சி பரப்பியிலிருந்து நிகழ்ச்சிகள் பரப்பப்பட்டு தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு பகுதிகளில் காணப் பயன்படுகின்றது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> தொலைக்காட்சி (Telivision) ஆரம்பத்தில் தொலைக்காட்சிகளை வாங்கி வழங்கும் கருவி (televisor) என அழைக்கப்பட்டது.

தொலைக்காட்சி மூன்று முக்கிய நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது.

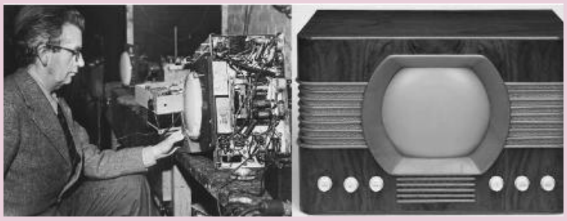
1. படங்களை பிடித்தல் – புகைப்படக்கருவி
2. பதிவு செய்தல் மற்றும் ஒளிபரப்புதல்
3. ஒளி வாங்குதல் மற்றும் திரும்பப் பெறுதல்

இந்த மூன்று நிகழ்வுகளைப் பற்றி நாம் பின்வரும் பகுதிகளில் விவாதிக்கலாம்.

### 3.8.1 அலகிடுதல் அல்லது வரிக்கண்ணோட்டம் (Scanning)

அலகிடுதல் என்பதை நம் கண்களோடு ஒப்பிடலாம். எவ்வாறு நாம் ஒரு புத்தகத்தைப் படிக்கும் போது, கண்ணானது இடது முனையில் ஆரம்பித்து வலது முனை நோக்கி படிக்கக் கொண்டு சென்று, வலது முனையை அடைந்ததும், மீண்டும் தானாகவே உடனடியாக இடது பக்கத்திற்கு வந்து அடுத்த வரியைப் படிக்க ஆரம்பிக்கிறதோ, அதேமாதிரியே தொலைக்காட்சி புகைப்படக்கருவியிலும், தொலைகாட்சி படக்குழாயிலும் இந்நிகழ்வானது நடக்கிறது.

**தொலைக்காட்சி வரலாறு**



JL பெயர்டு

CF ஜென்கின்ஸ்

VK ஜிவாரிக்கின்

T – ஃபான்ஸ்வொர்த்

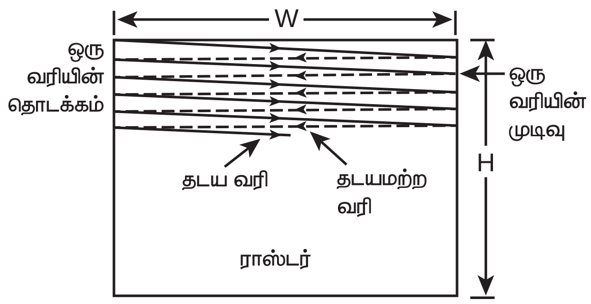
முதன் முதலில் தொலைக்காட்சியானது 1927 – ல் கனடா நாட்டை சார்ந்த JL பெயர்டு மற்றும் ஐக்கிய அமெரிக்காவை சார்ந்த CF ஜென்கின்ஸ் என்பவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது. VK ஜிவாரிக்கின் மற்றும் T – ஃபான்ஸ்வொர்த் என்பவர்களால் தொலைக்காட்சி முழுமையாக வடிவமைக்கப்பட்டது. தொலைக்காட்சி உருவாக்கப்பட்டு விட்டதென்றால் அதற்கு முன்னதாக, புகைப்படக்கருவி உருவாக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும். ஏனென்றால், தொலைக்காட்சியில் தோன்றும் எந்த ஒரு பிம்பமும் முதலில் புகைப்படக் கருவி மூலம் படம் பிடிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்பதை நாம் அறிவோம். முதலில் வால்வுகளைக் (Vacuum tube) கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட தொலைக்காட்சி பின்னர் குறைகடத்தி சாதனங்களான டையோடுகள், டிரான்ஸிஸ்டர்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்தச் சுற்றுகள் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டு வருகிறது. வேகமாக வளர்ந்து வருகின்ற இந்த நாகரீக உலகத்தில் தொலைகாட்சிகளின் பங்கு இன்றியமையாததாகிவிட்டது.

புகைப்படக் குழாயில் இந்நிகழ்வு நடைபெறும் பொழுது திரையில் விழுந்த பிம்பமானது பல கூறுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. புகைப்படக்குழாயில் எவ்வாறு ஒரு பிம்பமானது பலகூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டதோ அதே போல் தொலைக்காட்சி ஏற்பியின் படக்குழாயில் பிரிக்கப்பட்ட அப்பிம்பம் ஒன்று சேர்க்கப்பட



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 74 11-01-2022 14:32:10

வேண்டும். இச்செயல்பாடானது அலகிடுதல் மூலம் நிகழ்த்தப்படுகிறது. அதாவது படக்குழாயின் மின்னணுத் துப்பாக்கியிலிருந்து கிளம்பிய எலக்ட்ரான் கற்றையானது திரையில் இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும், மேலிருந்து கீழாகவும், கீழிருந்து மேலாகவும் அசைக்கப்படுகின்ற நிகழ்ச்சிக்கு அலகிடுதல் என்று பெயர். படம் 3.12 அலகிடுதல் நிகழ்ச்சியைக் காண்பிக்கிறது.




படம் 3.12 அலகிடுதல் அல்லது வரிக்கண்ணோட்டம்

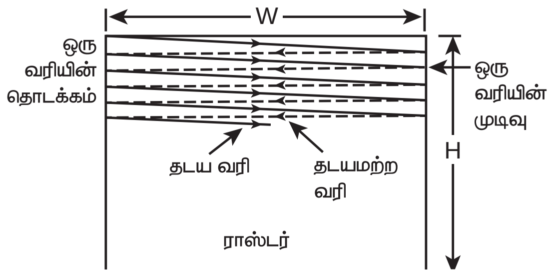
தொலைக்காட்சித் திரையில் ஒரு முழுமையான படம் தோற்றமளிக்க வேண்டுமானால் ஒரு நொடி நேரத்தில் 15625 அலகிடுதல் கோடுகள் தேவை. இந்த அலகிடுதல் செயல்படும் வேகம் மிக அதிகம் என்பதால் நம் கண்களுக்கு அலகிடுதல் செய்யப்படுவது தெரிவதில்லை ஏனெனில் கண்களின் நிலைப்புத் தன்மை ஒரு வினாடியில் 16 ல் ஒரு பங்கு (1/16) ஆகும் அலகிடுதல் விகிதத்தை பதினாறிலிருந்து உயர்த்தினால் கண்களால் அலகிடுதலில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் தெரிவதில்லை. திரைப்பட கணிப்பில் (Cinema projection) படமானது ஒரு நொடிக்கு புகைப்படக் கருவியில் 24 படங்களை படம் பிடிக்கிறது. இல்லையென்றால் திரையில் தோன்றுபவை இயல்பான வேகத்தை விடக்குறைந்தோ, அதிகரித்தோ தோன்றும்.

அதே போல் தொலைக்காட்சித் திரையில், 1நொடி நேரத்தில் 15625 அலகிடுதல் கோடுகளானது 25 பட சட்டகங்களாக (Frame) பிரிக்கப்படுகிறது. அதன்படி ஒரு சட்டகமானது (15625/25=625) 625 அலகிடுதல் கோடுகளைக் கொண்டது. ஆதலால் தான் முழுப்படம் திரையில் தோற்றமளிப்பதற்கு 625 – அலகிடுதல் வரிகளும், செயலோடு கூடிய படம் தோற்றமளிக்க 15625 (25 x 625) அலகிடுதல் வரிகளும் நமக்குத் தேவை. மின்னணுக்கற்றை இடமிருந்து வலம் மற்றும் வலமிருந்து இடம் செல்வதை கிடைநிலை அலகிடுதல் என்றும், கற்றை மேலிருந்து கீழ் மற்றும் கீழிருந்து மேல் செல்வதை நேர்நிலை அலகிடுதல் என்றும் அழைக்கலாம்.

**அலகிடுதல் நடைபெறும் பொழுது இரு முக்கிய நிகழ்வுகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.**

1. மின்னணுக் கற்றையானது திரையில் இடப்புறமிருந்து வலம் செல்லும்போது மட்டும் நம் கண்ணுக்குத் தெரியும். ஏனெனில் இது பட சமிக்ஞைகளைக் கொண்டிருக்கும். இந்த வரியானது தடய வரி (Trace line) எனப்படுகின்றது.
2. மின்னணுக் கற்றையானது வலப்புறமிருந்து இடப்புறம் வரும் போது இதில் எந்தவித பட சமிக்ஞைகள் இல்லாததாலும், நம் கண்ணிருந்தே மறைக்கும் துடிப்பின் மூலம் மறைக்கப்படுகின்றது. இந்த வரியானது தடயமற்ற வரி (retrace line) எனப்படுகிறது.

**வரிசைப்படி அலகிடுதல் அல்லது தொடர்ச்சியாக அலகிடுதல்** (Sequential scanning or progressive scanning)




படம் 3.13

எலக்ட்ரான் கற்றையானது திரையின் இடது மேல் முனையில் ஆரம்பித்து தடய



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 75 11-01-2022 14:32:10

வரி, தடயமற்ற வரி எனத் தொடர்ச்சியாக அலகீடு செய்து கீழ் முனையை அடைகிறது. இதையே வரிசைப்படி அலகிடுதல் அல்லது தொடர்ச்சியாக அலகிடுதல் என்கிறோம். படம் 3.13 இம்முறையைக் காண்பிக்கிறது. இந்த முறையில் விரும்பத்தகாத சில குறைப்பாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

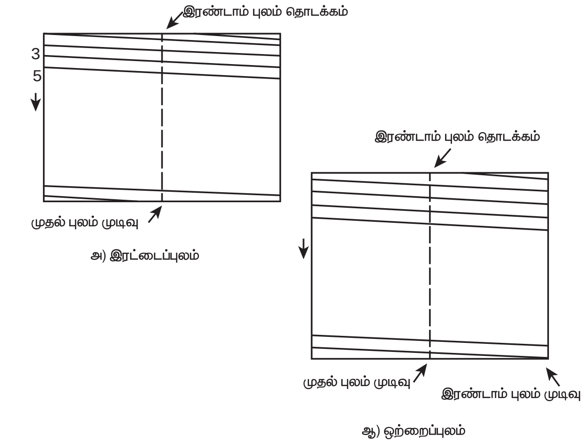
### சிமிட்டல் விளைவு (flicker effect)

15625 அலகிடும் கோடுகள் 25 சட்டகங்களாக அலகீடு செய்யப்படும்போது (1 சட்டகம் முடிந்தவுடன் கீழிருந்து மீண்டும் கற்றையானது மேல் நோக்கி எடுத்துச் செல்லப்படும்போது நேர்நிலை தடயமற்ற கோடு ஏற்படுகிறது. இச்சமயத்தில் திரையானது வெறுமையாக அல்லது கறுப்பாக தோற்றமளிக்கும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் நீடிக்கும். (0.04 Sec). இந்த நேரம் மிகக் குறைவாக இருந்தாலும், ஒரு சிறு மாற்றம் ஏற்படுவதை நாம் உணர முடியும். அடுத்து மீண்டும் அடுத்த சட்டகம் துவங்க வெளிச்சம் கிடைக்கும். அதன் இறுதியில் மீண்டும் இதே பாதிப்பு ஏற்படும். இப்படிக்கு 1 நொடிக்கு குறைந்தபட்சம் 25 முறை (25 பட சட்டகங்கள் ஏற்படுவதால்) இருள், வெளிச்சம் என மாறி, மாறி கண்களுக்கு ஒரு உறுத்தல் ஏற்படுத்துவது போல் இந்த பாதிப்பு நிகழும். இதுவே சிமிட்டல் விளைவு எனப்படும்.

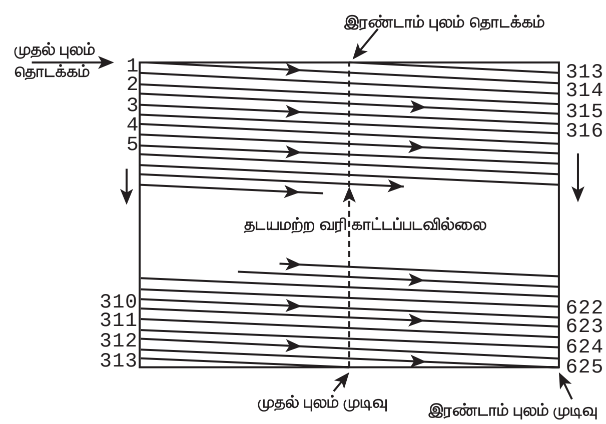
இப்பாதிப்பைச் சரி செய்ய பின்னல் வரிக்கண்ணோட்ட முறை உருவாக்கப்பட்டது.

### 3.8.2 பின்னல் வரிக்கண்ணோட்டம் (Interlaced Scanning)

625HL கொண்ட ஒரு சட்டகத்தை இரண்டாகப் பிரித்து அலகீடு செய்வதன் மூலம் சிமிட்டல் விளைவு சரி செய்யப்படுகிறது. அதாவது முதலில் எலக்ட்ரான் கற்றையானது 2,4,6, என்ற இரட்டைப் படை வரிகளை (Even field) அலகீடு செய்து கொண்டே வந்து படம் 3.15 ல் காட்டியுள்ளவாறு 312 ½ வரி முடிந்ததும் மீண்டும் நேர்நிலை விலகல் காயில் மூலம் கற்றை மேல் நோக்கி எடுத்துச் செல்லப்பட்டு 1,3,5 …… என்ற ஒற்றைப்படை வரிகளை (Odd field) அலகீடு செய்து ஒரு முழு சட்டகத்தை பூர்த்தி செய்யும். இந்த முறைதான் பின்னல் வரிக்கண்ணோட்டம் எனப்படுகிறது.




படம் 3.14




படம் 3.15

சுருக்கமாகச் சொன்னால் ஒரு புலத்தில் மற்றொரு புலம் அமைந்து அலகீடு செய்தல் பின்னல் வரிக் கண்ணோட்டம் எனப்படுகிறது. இதனைப் படம் 3.14, படம் 3.15 விளக்குகிறது.

ஒரு சட்டகம் இரண்டு புலங்களாக்கப்பட்டு அலகீடு செய்யப்படும் பொழுது வேகம் அதிகரிப்பதன் மூலம், நேர்நிலை தடய வரி, தடயமற்ற வரி செயல்படும் போது வெண்மை மற்றும் கருமை தோன்றும் நேரம் குறைக்கப்படுகிறது. கிட்டத்தட்ட இதன் வேகம் நம் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. ஆக இந்த பின்னல் வரிக்கண்ணோட்ட முறை மூலம் சிமிட்டல் விளைவு சரி செய்யப்படுவதால் இம்முறையானது தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.



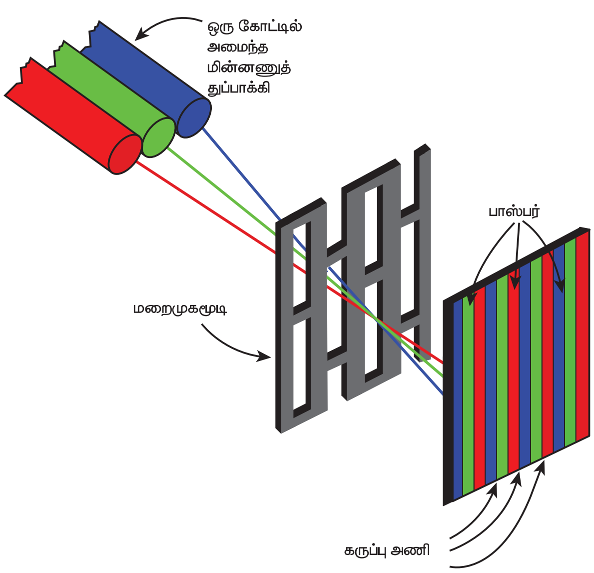
XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 76 11-01-2022 14:32:10

மேலும் அலகிடுதல் ஏற்படும் வேகத்தில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாததால் பட பட்டை அகலத்தை அதிகரிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

### 3.8.3 வண்ணப்படக் குழாய்

> படக் குழாய் பட மின் சமிக்ஞைகளைப் படமாக மாற்றம் செய்கின்றது

வண்ணப் படக் குழாய் மூன்று கேத்தோடுகளைக் கொண்டிருக்கும் (சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல நிறத்திற்காக). மேலும் இவை மூன்று மின்னிழைகளையும், மூன்று கட்டுப்படுத்தும் கிரிட்களையும், மூன்று முடுக்கும் கிரிட்களையும், ஒரு இறுதி ஆனோடையும் கொண்டிருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட வண்ண மின்னணுக் கற்றை பாஸ்பரஸ் கோடுகள் (Phosphur stripes) மேல் பட்டு முதன்மை மற்றும் துணை வண்ணங்களை படம் 3.16ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல உருவாக்குகிறது.




படம் 3.16 வண்ணப்படக் குழாய்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> மின்காந்த விலகல் என்னும் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி விலகல் பகுதி வேலை செய்கிறது. அதே நேரம் CRO –ல் நிலைமின் விலகல் கொள்கை பயன்படுகின்றது.

## 3.9 புகைப்படக் குழாய் (Camera tube)

ஒரு தொலைக்காட்சி புகைப்படக் குழாயை தொலைக்காட்சி அமைப்பின் கண் என்று கூறலாம். இது பட சமிக்ஞைகளை படமின் சமிக்ஞைகளாக மாற்றுகிறது.

புகைப்படக் குழாய்களில் பெரும்பான்மையாக நான்கு வகை புகைப்படக் குழாய் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

1. ஐகனாஸ்கோப்
2. இமேஜ் ஆர்த்திகான்
3. வீடிகான்
4. பிளம்பிகான்

முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புகைப்படக் குழாய் ஐகனாஸ்கோப் ஆகும். படத்தின் ஒளி உணர்திறன், படத்தின் உறுதி நிலை, படத்தின் ஆழம் ஆகிய அனைத்திலும் சிறந்து விளங்கிய இமேஜ் ஆர்த்திகான் பிறகு நடைமுறைக்கு வந்தன. இவை இரண்டும் ஒளி உமிழ்வு (Photo emission) தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது. (புகைப்படக்குழாயின் மூலம் கிடைக்கும் வெளியீட்டு சமிக்ஞைகளுக்கும், நிகழ்வு ஒளியூட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதமே ஒளி உணர்திறனாகும்.)

அடுத்த முன்னேற்றமடைந்த புகைப்படக் குழாயாக வீடிகான் உருவாக்கப்பட்டது. இதை கையாளுவது எளிதாக அமைக்கப்பட்டது. வீடிகான் போலவே அடுத்த புகைப்படக்குழாயாக பிளம்பிகான் ஹாலந்து நாட்டைச் சார்ந்த பிலிப்ஸ் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இவை இரண்டும் ஒளிக் கடத்தும் (Photo conductivity) தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது.

### 3.9.1 புகைப்படக்குழாயின் குணங்கள்.

**ஒளியை மாற்றும் குணம்:**

(Light transfer charecteristics)

முகப்புத் தட்டில் விழக்கூடிய ஒளிக்கேற்றவாறு வெளியீடு மின்னோட்டம்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 77 11-01-2022 14:32:10

கிடைப்பதை ஒரு புகைப்படக் குழாயின் ஒளியை மாற்றும் குணம் என்கிறோம்.

### நிறமாலை ஏற்பு (Spectral response)

நமது கண் உணரக்கூடிய ஒளி வேறுபாடுகளை புகைப்படக்குழாயும் உணர வேண்டும். இதை புகைப்படக்குழாயின் நிறமாலை ஏற்பு என்கிறோம்.

### உணர்திறன் (Sensitivity)

ஒரு பொருளின் ஒவ்வொரு நுண்ணிய பகுதியையும், காணொளி சமிக்ஞைகளாக மாற்றும் திறனாகும். இது ஒரு புகைப்படக் குழாயில் தேவையான அளவு இருத்தல் வேண்டும்.

### கருமை மின்னோட்டம்

எந்த விதமான ஒளித்தன்மையும் முகப்புத் தட்டில் விழாத போது, கிடைக்கும் மிகக் குறைந்த அளவு வெளியீடு சமிக்ஞை மின்னோட்டம் கருமை மின்னோட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது.

### பின்தங்கு குணம் (lag characteristics)

ஒளியின் மிக வேகமான வேறுபாடுகளை சரியான முறையில் உணர முடியாத கேமராவின் குணத்தைப் பின்தங்கு குணம் என்கிறோம்.

### தீர்க்கும் திறன்: (resolving power)

காட்சியின் வெண்மை, கருமை பகுதிகளை உணர்ந்து அதற்கேற்ப வெளியீடு கிடைக்கச் செய்வதே தீர்க்கும் திறன் என்கிறோம்.

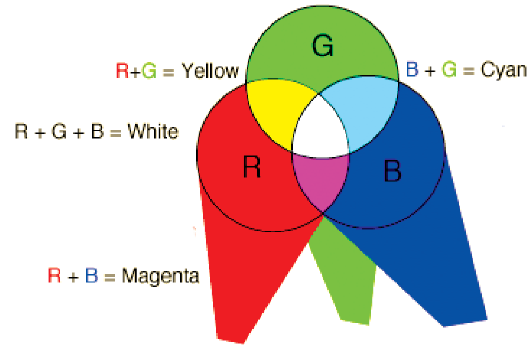
### வண்ணங்களைக் கலத்தல் (Mixing of colours)

வண்ணங்களைக் கலக்கும் முறையானது இரு வழிகளில் செயல்படுகிறது.

1. கூட்டல் முறை
2. கழித்தல் முறை.

சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல நிறங்கள் முதன்மை வண்ணங்கள் ஆகும். முதன்மை வண்ணங்களைக் கலக்கும் போது கிடைக்கும் மெஜந்தா, மயில் நீலம் மற்றும் மஞ்சள் நிறங்கள் துணை வண்ணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது .

### கூட்டல் முறை




படம் 3.17 கூட்டல் முறை

முதன்மை வண்ணங்கள் படம் 3.17ல் காட்டியுள்ளபடி கலப்பதற்கு ஏற்ப துணை வண்ணங்கள் உருவாகும் முறை கூட்டல் முறையாகும்.

**கலப்பு சதவீதம்**

30% சிவப்பு + 59% பச்சை = மஞ்சள் (89%)

30% சிவப்பு + 11% நீலம் = மெஜந்தா (41%)

11% நீலம் + 59% பச்சை = மயில்நீலம் (70%) cyan

30% சிவப்பு + 59% பச்சை + 11% நீலம் = வெண்மை 100%

### கழித்தல் முறை

வெண்மை நிறத்திலிருத்து முதன்மை வண்ணங்களை நீக்கும் அல்லது வடிகட்டும் முறை கழித்தல் முறையாகும். படம் 3.18ல் இம்முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

வெண்மை – நீலம் – பச்சை = சிவப்பு

வெண்மை – பச்சை = மெஜந்தா

வெண்மை – பச்சை – சிவப்பு = நீலம்

வெண்மை – நீலம் = மஞ்சள்

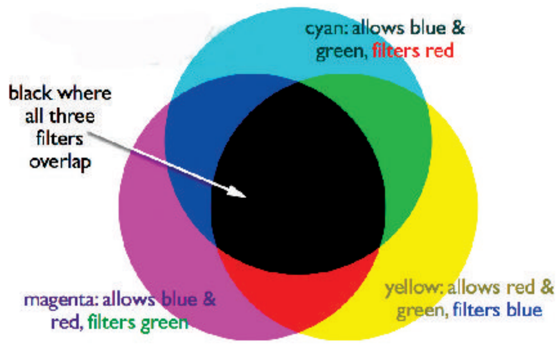
வெண்மை – நீலம் – சிவப்பு = பச்சை

வெண்மை – சிவப்பு – மயில் நீலம் (cyan)



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 78 11-01-2022 14:32:10

வண்ண அணி (Colour matrix) மற்றும் வண்ண வெடிச் (Colour burst) சுற்றுகள் வண்ணங்களை கலக்கும் முறைக்காகப் பயன்படுத்துகின்றது



படம் 3.18 கழித்தல் முறை

## ஹ்யு (Hue)

வண்ணங்களின் நிறம் ஹ்யு எனப்படுகிறது

(உ –ம்) இலையின் நிறம் பச்சை என்பதற்குப் பதில் இலையின் ஹ்யு பச்சை எனப்படுகிறது.

## பூரித நிலை (Saturation)

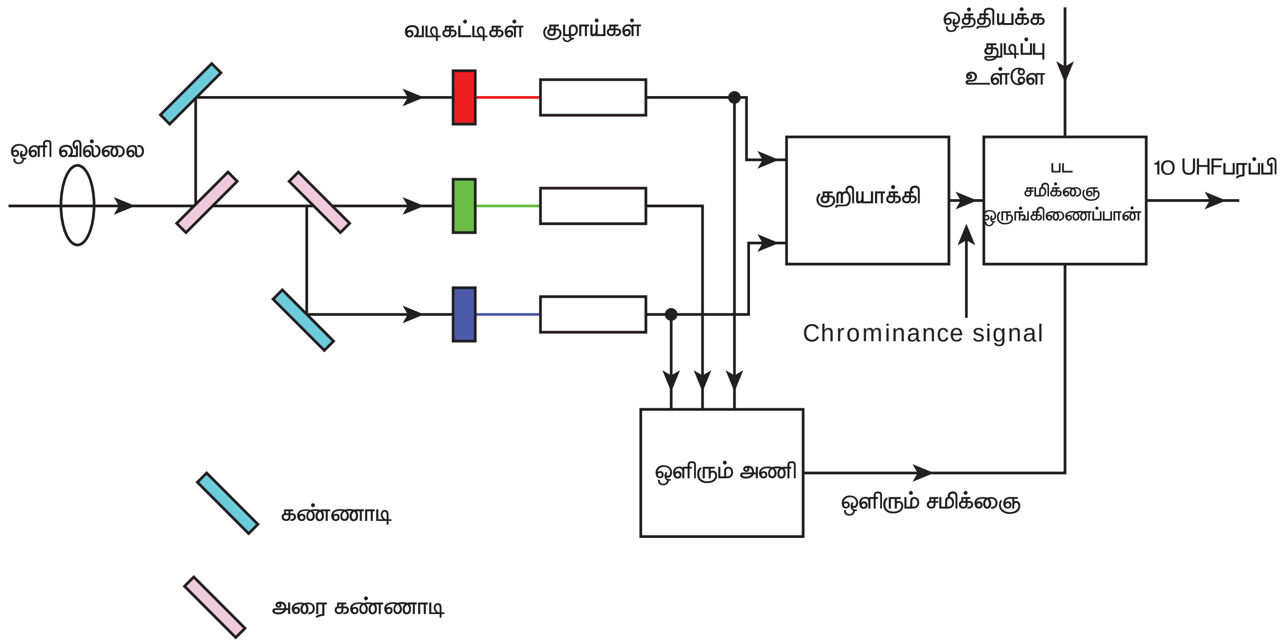
வண்ணங்களின் செறிவானது பூரித நிலை எனப்படுகின்றது. அதிக பூரித நிலை செய்யப்பட்ட சிவப்பு நிறமானது அடர்த்தியான சிவப்பு நிறம் என்றும், குறைந்த பூரித நிலை செய்யப்பட்ட சிவப்பு நிறமானது மந்தமான சிவப்பு நிறம் எனப்படுகிறது.

## சாம்பல் அளவு (Gray Scale)

இது வெள்ளை நிறத்திற்கும், கருப்பு நிறத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிறத்தன்மையைக் கொண்டது. இந்த சாம்பல் அளவு, கருப்பு – வெள்ளை (ஒரு வண்ண சமிக்ஞை) படத்தின் ஒளிர்வுத் தன்மையைத் தீர்மானிக்கிறது.

## 3.9.2 வண்ணப் புகைப்படக் குழாய் – தத்துவம்

வண்ணப் புகைப்படக் குழாயின் செயல்பாட்டுத் தத்துவம் படம் 3.19 –ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. புகைப்படக் குழாயில் ஒளி – வில்லை (Lens) (Dichroic Mirrors) மூலம் மூன்று தனி நிறங்களாக பிரித்து வண்ண புகைப்படக் குழாயிற்குத் தருகிறது. கண்ணாடித் தட்டின் மீது துத்தநாதக் கந்தகை (Zinc Sulphide) மற்றும் கிரையோலைட் பூசப்படுவதன் மூலம், இது 'டைக்ராய்க் கண்ணாடியாக' மாற்றப்படுகிறது. டைக்ராய்க் கண்ணாடிகள் குறிப்பிட்ட நிறத்தை அனுமதிக்கும் அல்லது பிரதிபலிக்கும். இவ்வாறு சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல நிறங்களின் ஒளிகள் அதற்குரிய புகைப்படக் குழாயிற்கு தரப்படுகிறது. RGB புகைப்படக் குழாய்கள் ஒளியை, பட மின் சமிக்ஞை (Electrical Video signal) – யாக மாற்றுகிறது.



படம் 3.19 வண்ணப் புகைப்படக் குழாய் – தத்துவம்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 79 11-01-2022 14:32:10

படக்குழாயிலிருந்து பெறப்படும் வண்ண சமிக்ஞைகள் குறியாக்கிகளாக்கப் (encoded) பட்டு, ஒளிரும் சமிக்ஞைகளாக அணிச் சுற்றுகளின் மூலம் மாற்றப்படுகிறது. இறுதியாக ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளும் இதனுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. வண்ண சமிக்ஞைகள், ஒளி சமிக்ஞைகள் மற்றும் ஒத்தியக்கத் துடிப்புகள் ஆகியவை இணைந்த அமைப்பு "வண்ணக் கூட்டுப்பட சமிக்ஞை" (Colour Composite Video Signal – CCVS) எனப்படுகிறது.

## 3.10 தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பி (Television Transmitter)

படம் 3.20 தொலைக்காட்சி ஒளி பரப்பி ஒன்றின் கட்டமைப்பை காண்பிக்கிறது.

### தொலைக்காட்சி கேமரா மற்றும் கூட்டுப்பட சமிக்ஞை: (Tv camera and composite video signal)

ஒளிபரப்பு நிலையத்தின் மூலகர்த்தாவான இக்கேமராவின் மூலமாகத்தான் அனைத்து நிகழ்ச்சிகளும் படம் பிடிக்கப்படுகிறது. அதோடு விலகல் மற்றும் ஒத்தியக்க துடிப்பு உற்பத்தி பகுதியிலிருந்து விலகல் அலைகளும் ஒத்தியக்க அலைகளும், உற்பத்தி செய்யப்பட்டு விலகல் அலைகள் கேமராவிற்கும், பெருக்கி பகுதிக்கும் தரப்படுகிறது, கேமரா பெருக்கியில், கேமரா குழாயிலிருந்து வரும் சமிக்ஞைகளுடன் ஒத்தியக்க அலைகளானது இணைக்கப்படுகிறது. பின்பு இவ்வகைகளானது குறிப்பிட்ட அளவிற்கு நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது. இதுவே கூட்டுப்பட சமிக்ஞை எனப்படுகிறது.

### படப்பெருக்கி மற்றும் திரையகம்: (Video Amplifier and Monitor)

தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டுப்பட அலைகள் தேவையான அளவிற்கு விரிவாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இவ்வலைகளின் தரம் போதுமான அளவிற்கு உள்ளதா என திரையகம் மூலம் கண்காணிக்கப்படுகிறது.

### பகிர்தல் மற்றும் இயக்கம் (Distributor and switcher)

இப்பகுதியில்தான் பிற நிலையிலிருந்து வரும் அலைகளானது பெறப்பட்டு பின்னர் விரிவாக்கம் செய்யப்படுகிறது. அதன் தரம் குறித்து அறிய இங்கேயும் திரையகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### பண்பேற்றம் மற்றும் ஒளிபரப்பும் பகுதி (Modulation and transmission section)

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பில், பட அலைகளானது வீச்சுப் பண்பேற்ற முறையில் (AM) பண்பேற்றம் செய்யப்பட வேண்டியுள்ளதால் அதற்கான ஊர்தி அலைகள் படிக அலையாக்கியின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, பெருக்கப்பட்டு பண்பேற்றிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. தொலைக்காட்சியில் ஒளிபரப்புக்கு, பகுதி பக்கப்பட்டை பரப்பு முறை (Vestigial side and transmission) பயன்படுத்தப்படுகிறது. பண்பேற்றப்பட்ட அலைகள் வானலை வாங்கி மூலம் ஒளிபரப்பப்படுகிறது.

வண்ணத் தொலைக்காட்சி பரப்பு முறையில் மூன்று வகைகள் உள்ளன

1. Phase Alternation by Line (PAL, ஜெர்மனி முறை)
2. National Television Systems Committee (NTSC, அமெரிக்க முறை)
3. Sequential Colour And Memory (SECAM, பிரான்ஸ் முறை)

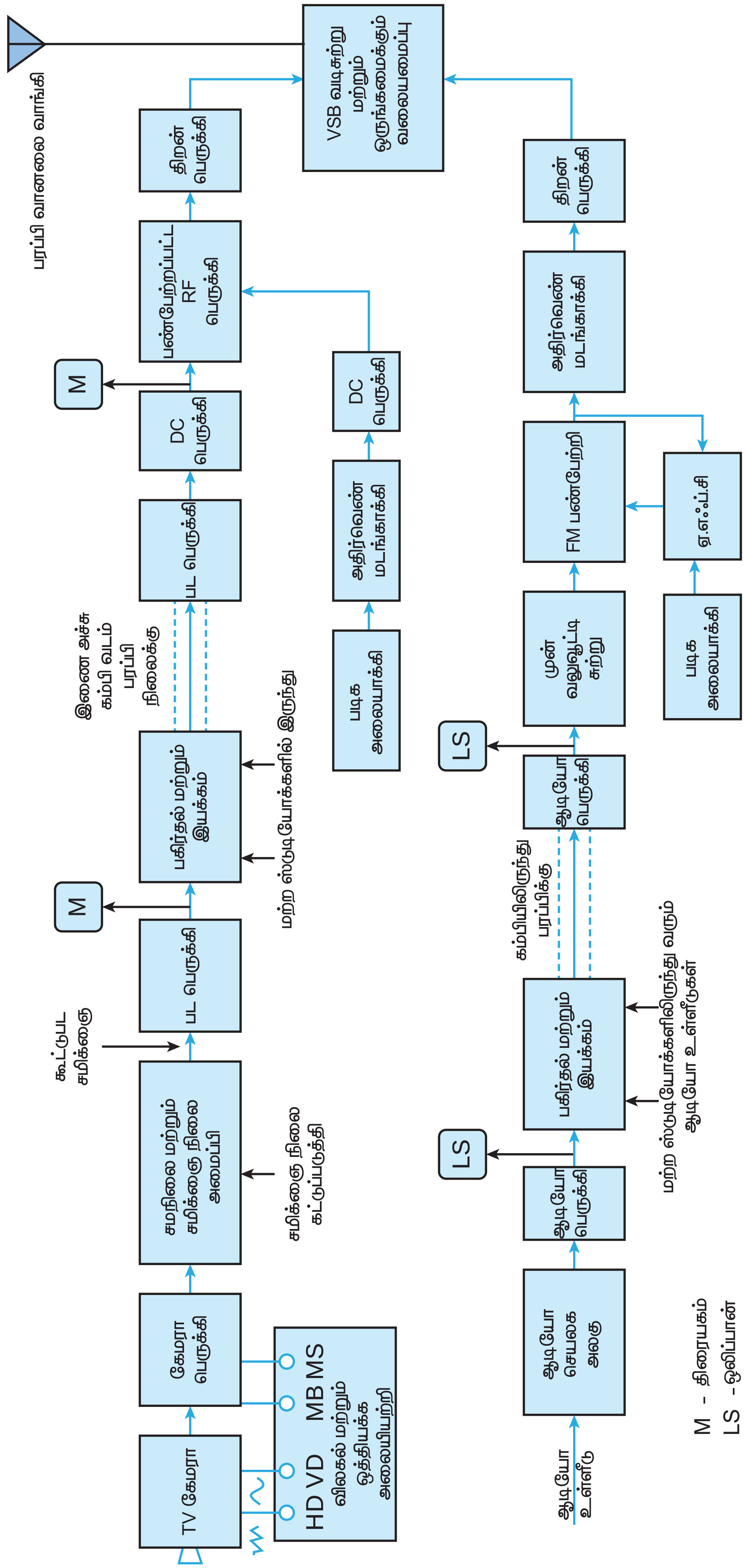
### PAL குறியாக்கி (PAL encoder)

படம் 3.21 PAL குறியாக்கி ஒன்றினைக் காண்பிக்கிறது.

PAL குறியாக்கியில் சிவப்பு, பச்சை, நீல சமிக்ஞைகள் கலக்கப்பட்டு Y சமிக்ஞை உருவாக்கப்படுகிறது. (30% சிவப்பு+ 59% பச்சை+ 11% நீலம் = வெள்ளை (100%)) B–Y (U சமிக்ஞையானது) நீலம் மற்றும் Y மற்றும் R–Y (V சமிக்ஞை) களை கலப்பதன் மூலம் சிவப்பு மற்றும் Y சமிக்ஞை கலப்பதன் மூலமும் பெறப்படுகிறது.



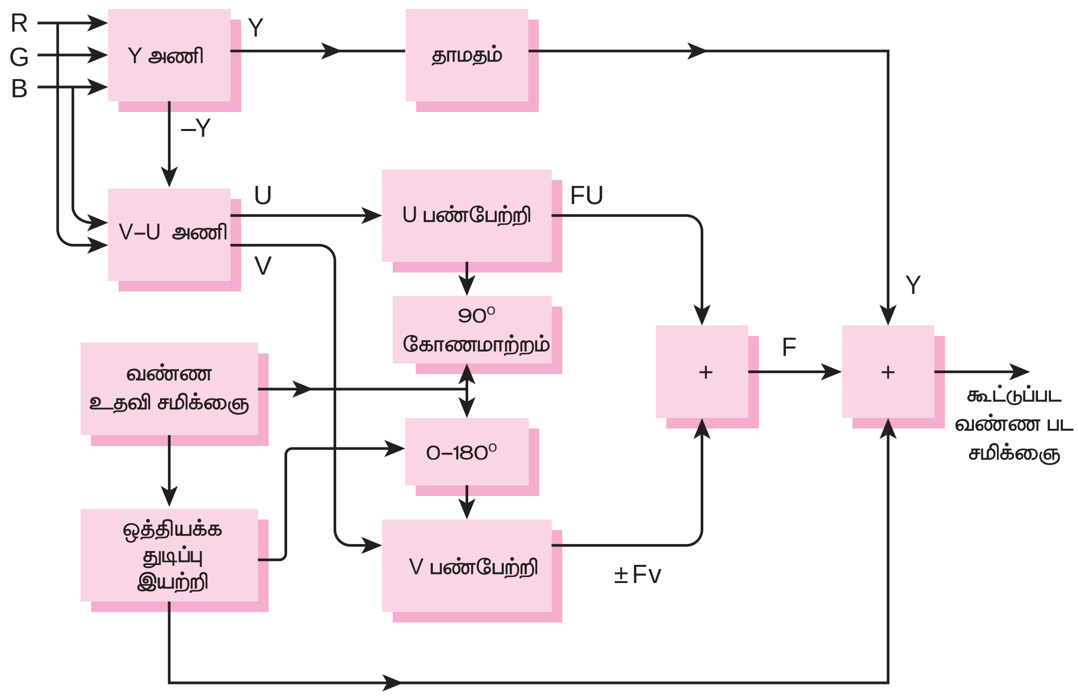
XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 80 11-01-2022 14:32:11




**படம் 3.20** தொலைக்காட்சி பரப்பி ஒன்றின் கட்டமைப்பு



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 81 11-01-2022 14:32:11




படம் 3.21 PAL குறியாக்கி

U மற்றும் V சமிக்ஞைகள் வண்ண வேறுபாடு சமிக்ஞைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. G–Y சமிக்ஞைகளை பரப்புவதற்கு அதிக பட்டை அகலம் தேவைப்படுவதால் இவை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மாறாக ஏற்பிகளில் R–Y மற்றும் B–Y சமிக்ஞைகள் கலந்து பெறப்படுகிறது.

U சமிக்ஞை வண்ண உதவி ஊர்தி அதிர்வெண்ணான 4.43 $MH_z$ – உடன் 90° பிறை மாற்றத்தில் பண்பேற்றப்படுகிறது. இது FU எனப்படுகிறது. V சமிக்ஞை வண்ண உதவி ஊர்தி அதிர்வெண்ணான 4.43 $MH_z$ – உடன் 0° அல்லது 180° பிறை மாற்றத்தில் பண்பேற்றம் செய்யப்படுகிறது. இது ±FV எனப்படுகின்றது. FU மற்றும் FV இரண்டும் அணி சுற்றில் கலக்கப்பட்டு கடைசி மேட்ரிக்ஸ் சுற்றுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. கடைசி அணி சுற்றில், தாமதப்படுத்தும் Y, வண்ண சமிக்ஞைகள், ஒத்தியக்கம் மற்றும் மறைத்துடிப்புகள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு கூட்டுப்பட சமிக்ஞைகளாக உருவாகிறது.

## 3.11 தொலைக்காட்சி ஏற்பிகள் (Television Receiver)

### PAL ஏற்பி (PAL Receiver)

படம் 3.22 PAL ஏற்பியின் கட்டமைப்பைக் காண்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு நிலைகளின் செயல்பாடும் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

### வானலை வாங்கி (Antenna)

ஊர்தி அலைகளை வாங்கி மின் அலைகளாக மாற்றி டியூனர் பகுதிக்கு அனுப்புகிறது.

### ட்யூனர் (Tuner)

தொலைக்காட்சி ஏற்பியானது கலக்கிப்பிரிக்கும் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. இது RF பெருக்கி, கலக்கி மற்றும் உள்ளிட அலையாக்கியை உள்ளடக்கியது. இது இடைநிலை அதிர்வெண்ணை உருவாக்கி வெளியீட்டில் தருகிறது.

### பொது IF பெருக்கி (Common IF பெருக்கி)

இப்பகுதி இரைச்சலை வடிகட்டி, இரண்டு IF சமிக்ஞைகளையும் பெருக்கம் செய்கிறது. பட IF=38.9 $MH_Z$, ஒலி IF=33.4 $MH_Z$ ஆகும்.

### வீடியோ பகுப்பான் (Video detector)

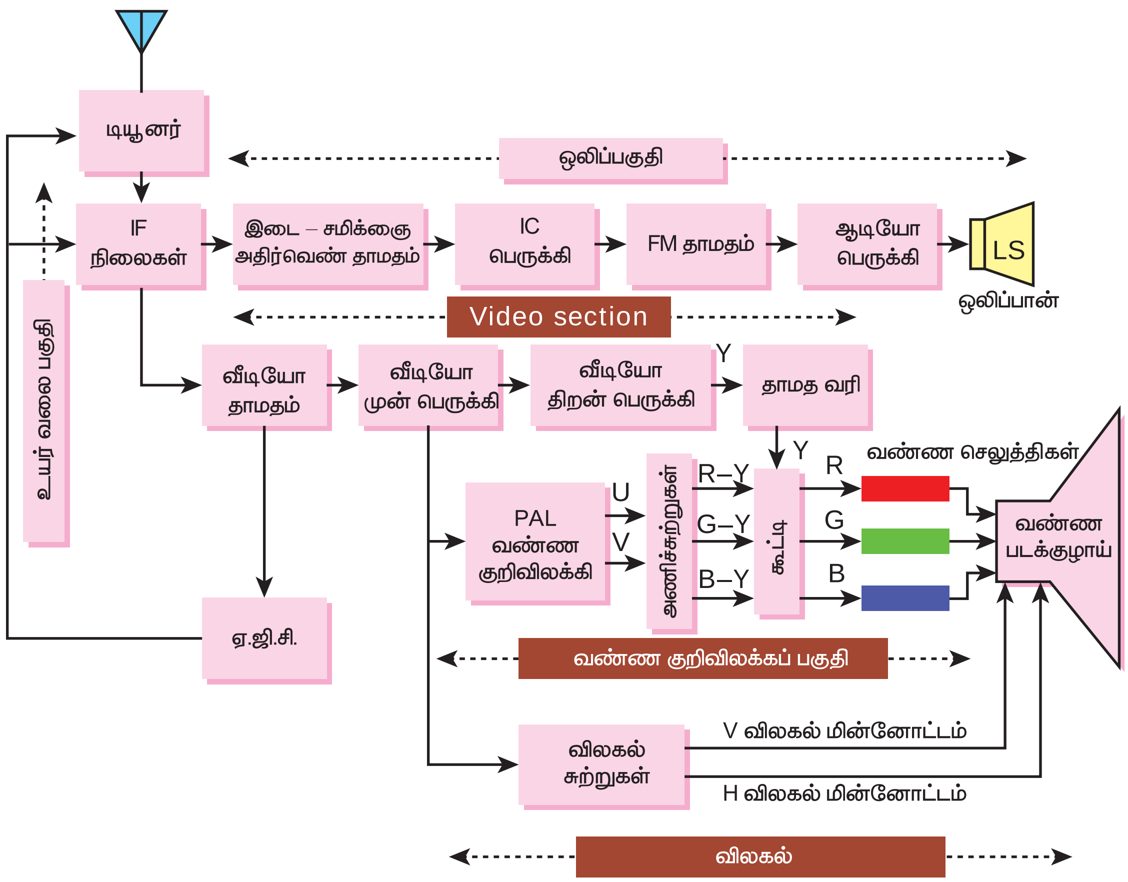
இது ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி கூட்டுப்பட வண்ண பட சமிக்ஞைகளைத் தனியே பிரிக்கிறது.

### படப்பகுதி (Video Section)

PAL Decoder குரோமினன்ஸ் U மற்றும் V சமிக்ஞைகளைக் கண்டுபிடிக்கிறது. மேலும் வரும் அலைகள் R–Y, B–Y மற்றும்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 82 11-01-2022 14:32:11




படம் 3.22 PAL ஏற்பி

G–Y சமிக்ஞைகளை பெறுகிறது. கூட்டுச் சுற்று (Adder circuit) இந்த சமிக்ஞைகளை ஒருங்கிணைத்து தாமதப்படுத்தும் Y சமிக்ஞையுடன் சேர்ந்து சிவப்பு, பச்சை, நீல சமிக்ஞைகளைப் பெறச் செய்கிறது. இந்த சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல சமிக்ஞைகள் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு, தனித்தனி வீடியோ பெருக்கிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

## வண்ணப் படக்குழாய் (Colour Picture tube)

இங்கே RGB சமிக்ஞைகள் மின்னணுக் கற்றையாக RGB கேத்தோடின் மூலம் மாற்றப்பட்டு, திரைக்கு அனுப்பி அங்கே வரிவரியாக விலகல் பகுதி மூலம் அலகிடப்படுகிறது. பட மின் சமிக்ஞைகள் படமாக ஒளிரச் செய்கிறது

## தானியங்கி இலாப கட்டுப்படுத்தி (Automatic Gain Control)

தொலைக்காட்சி பரப்பியிலிருந்து வரும் சமிக்ஞையின் ஏற்றத்தாழ்வை தானே சரிசெய்கிறது. RF மற்றும் IF பகுதிகளின் இலாபத்தைக் கட்டுப்படுத்தி நிலையான இலாபத்தை ஏற்பியில் ஏற்படுத்துகிறது.

## விலகல் பகுதி (Deflection Section)

இப்பகுதியானது 1. கிடைநிலை விலகல் 2.நேர் நிலை விலகல் என இரு பிரிவாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

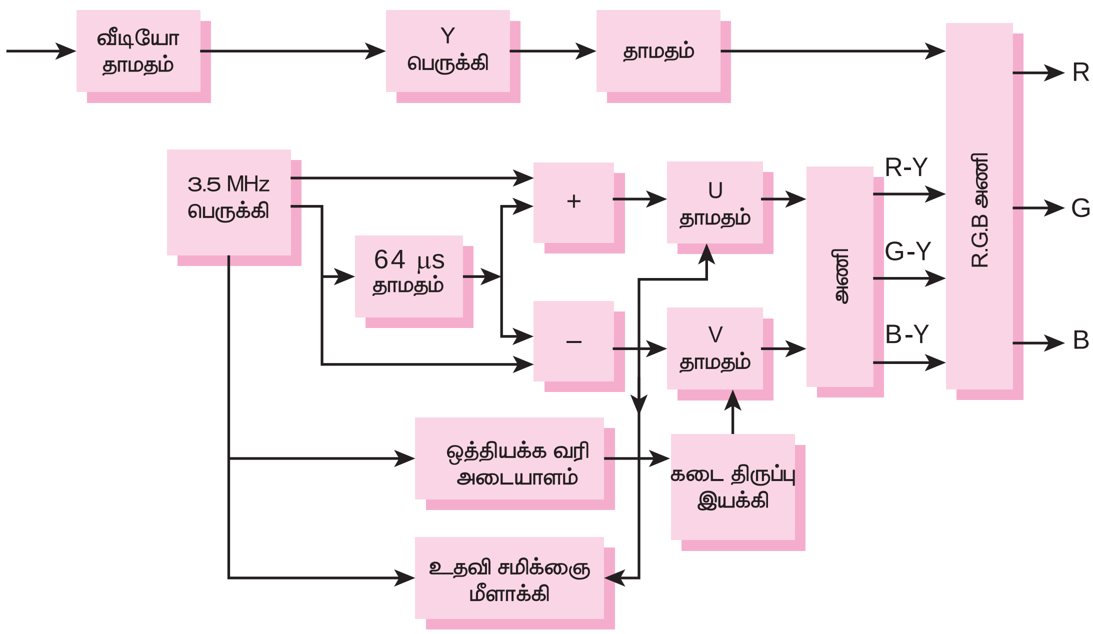
கிடைநிலை விலகல் RGB கேத்தோடிலிருந்து வரும் மின்னணுக் கற்றையை வரிவரியாகத் துருவிப் பார்க்கிறது. நேர்நிலைப் பகுதி கற்றையைப் புலங்களாக துருவிப் படத்தை திரையில் தோற்றுவிக்கிறது.

## ஒலிப்பகுதி (Sound Section)

இடைப்பட்ட ஊர்தி ஒலி IF – ஆன 5.5 $MH_Z$ பெருக்கம் செய்யப்பட்டு, செவியுணர் சமிக்ஞைகளை கண்டுபிடிக்கிறது. இவ்வலைகள் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு ஒலிப்பானிற்கு அனுப்பப்படுகிறது.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 83 11-01-2022 14:32:11




படம் 3.23 PAL குறியாக்கி

### ஒலிப்பான் (Speaker)

இது ஒலி மின் அலைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச் செய்கிறது.

### மின் வழங்கி (Power Supply)

தொலைக்காட்சி ஏற்பிக்குத் தேவையான சீராக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்தைத் தருகிறது. பெரும்பாலும் SMPS (Switch Mode Power Supply) சுற்று இதில் பயன்படுகின்றது.

### PAL குறியாக்கி

படம் 3.23 PAL குறியாக்கி பகுதியைக் காட்டுகிறது. இங்கே Y சமிக்ஞையானது கூட்டுப்பட சமிக்ஞையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு, தாமதப்படுத்தப்பட்டு, RGB–அணி சுற்றுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. U மற்றும் V (வண்ண வேறுபாடு சமிக்ஞைகள்) வண்ண உதவி – ஊர்தி சமிக்ஞையின் உதவியுடன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, 64$\mu$S தாமதப்படுத்தப்பட்டு, பிறை மாற்ற சாவி மூலம் அணி சுற்றுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அணி சுற்றிலிருந்து R–Y, G–Y மற்றும் B–Y சமிக்ஞைகள், RGB அணி சுற்றுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. Y சமிக்ஞையுடன் செயலாக்கம் செய்யப்பட்டு, R, G மற்றும் B சமிக்ஞைகள் பெறப்படுகின்றன.

## 3.12 LCD தொலைக்காட்சி (Liquid Crystal Display Television)

நவீன வண்ணத் தொலைக்காட்சி ஏற்பிகள் எதிர்மின்வாய் கதிர் குழாய்த் திரைகளுக்கு (Cathode ray tube screens ) பதிலாக எல்சிடி திரைகளைப் (Liquid Crystal Display screens) பயன்படுத்துகின்றன.

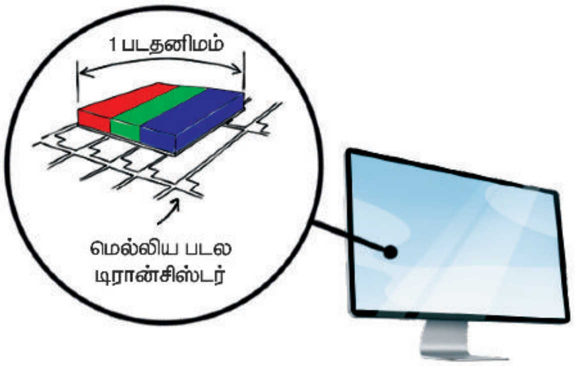
கலர் வீடியோ சமிக்ஞை, ஒப்புமை (analog) நிலையில் உள்ளது. ஒப்புமையிலிருந்து இலக்க வகையாக மாற்றும் சுற்றின் (Analog to digital converter circuit ) மூலம், இது 8 அல்லது 10 பிட்டுகள் டிஜிட்டலாக மாற்றப்படுகிறது அதாவது, சிவப்பு சமிக்ஞை $R_0$ , $R_1$ $R_2$ $R_3$ $R_4$ $R_5$ $R_6$ $R_7$ ஆகவும், பச்சை சமிக்ஞை $G_0$ – $G_7$ ஆகவும், நீல சமிக்ஞை $B_0$ – $B_7$ ஆகவும் மாற்றப்படுகிறது.

சுமார் பத்து லட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட உலோக ஆக்சைடு குறைக்கடத்தி புல விளைவு டிரான்சிஸ்டர்கள் MOSFETs (மெல்லிய படல டிரான்சிஸ்டர்கள் – Thin film transistors –TFT ) எல்.சி.டி திரைகளில் பயன்படுகின்றன. இதன் வாயில் , நேரக் கட்டுப்பாட்டு சுற்றினால் (Timing control circuit –TCON) கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. வடிப்பான் (Drain) தரையிடப் படுகிறது. RGB தரவுகள் கொடுக்கப்படும் பொழுது சம்மந்தப்பட்ட



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 84 11-01-2022 14:32:11

MOSFET வேலை செய்யும். இதன் மூலம் ஒரு புள்ளியில் உள்ள உப பட தனிமம் (sub pixel – dot) சிவப்பு அல்லது பச்சை அல்லது நீலம் ஒளிரும். இதுவே உப பட தனிமத்தை முகவரியிடுதல் (addressing of sub pixels ) எனப்படுகிறது.




படம் 3. 24 ஒரு மெல்லிய படல டிரான்சிஸ்டர் ஒரு பட தனிமத்தை (Pixel) ஒளிரச் செய்தல்

TCON என்பது நேரக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்று ஆகும். இது MOSFET வாயிலைக் கட்டுப்படுத்தும். காட்சியின் வெளிச்ச வேறுபாடுகளை மாற்றி அமைக்கும் கட்டுப்பாடு கட்டுப்படுத்துகிறது. TCON , சரியான நேரத்தில் MOSFET வாயிலைச் செலுத்துகிறது. இதனால் உப பட தனிமம் சிவப்பு அல்லது பச்சை அல்லது நீல வண்ணத்தை ஒளிரச் செய்கிறது.

### பின்னணி ஒளி (Back light)

எல்.சி.டி திரையின் பின்னால், ஒளிரும் விளக்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதுவே பின்னணி ஒளி எனப்படுகிறது.

இரண்டு வகை பின்னணி ஒளி விளக்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

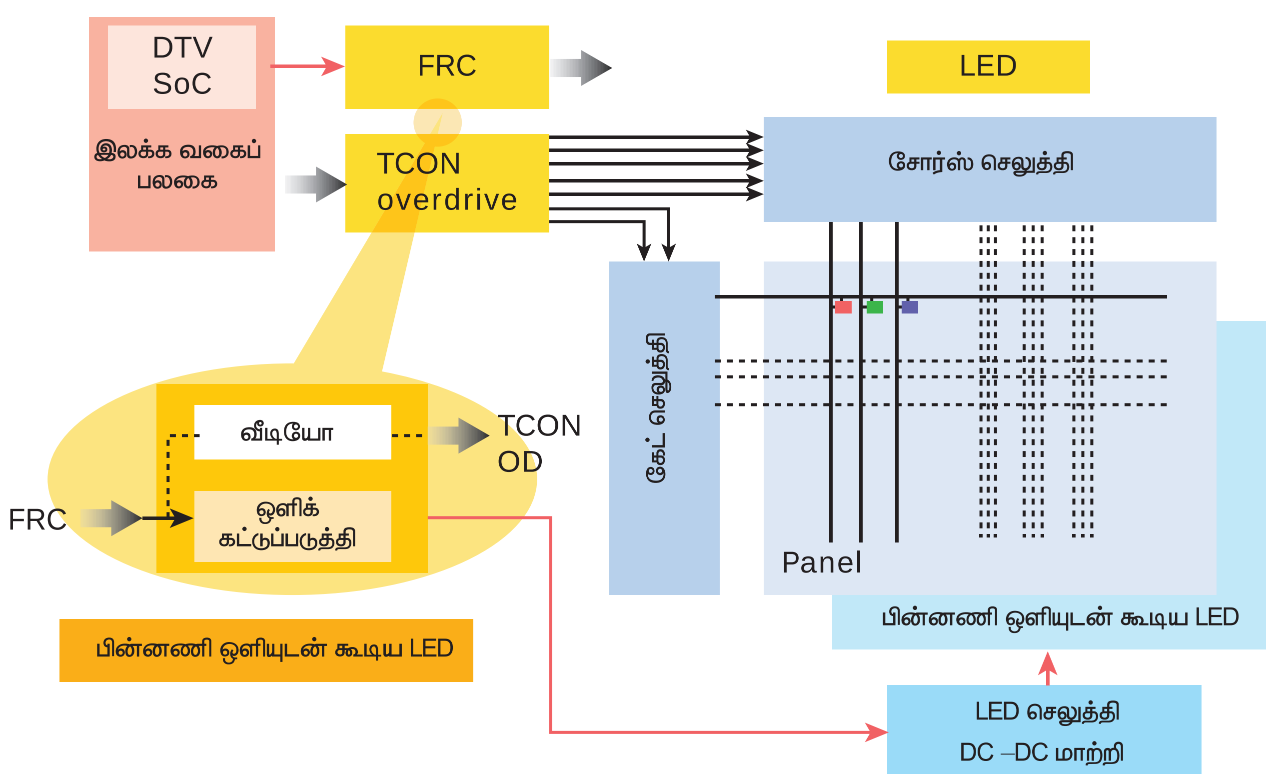
அவை

1. குளிர் கேத்தோடு ஒளிர் விளக்கு (Cold cathode Fluorescent Lamp – CCFL
2. ஒளி உமிழும் டையோடுகள் (LEDs).

### CCFL பின்னணி ஒளியுடன் கூடிய எல்.சி.டி. திரை (LCD தொலைக்காட்சி)

CCFL பின்னணி ஒளியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டால் அது எல்.சி.டி தொலைக்காட்சி எனப்படுகிறது.

இவ்வகைத் தொலைக்காட்சியில் ஒளிரும் குழல் விளக்குகள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டு

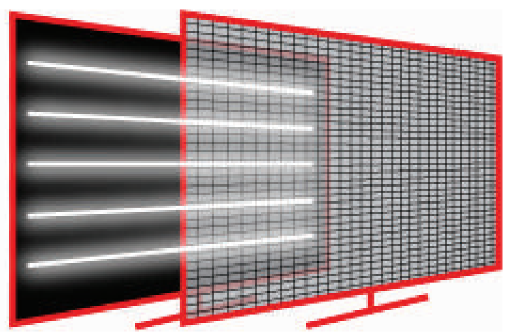



படம் 3.25 LCD (Liquid Crystal Display)



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 85 11-01-2022 14:32:12

பின்னணி ஒளி கிடைக்கிறது. இது படம் 3.26 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது வீடுகளில் பயன்பாட்டில் உள்ள குழல் விளக்குகள் (Tube lights) போன்றது. ஆனால் உருவத்தில் அவற்றை விடச் சிறியது. புரட்டிச் சுற்று (Inverter circuit) மூலம் இப்பின்னணி ஒளி குழல் விளக்குகள் ஒளியூட்டப்படுகின்றன.

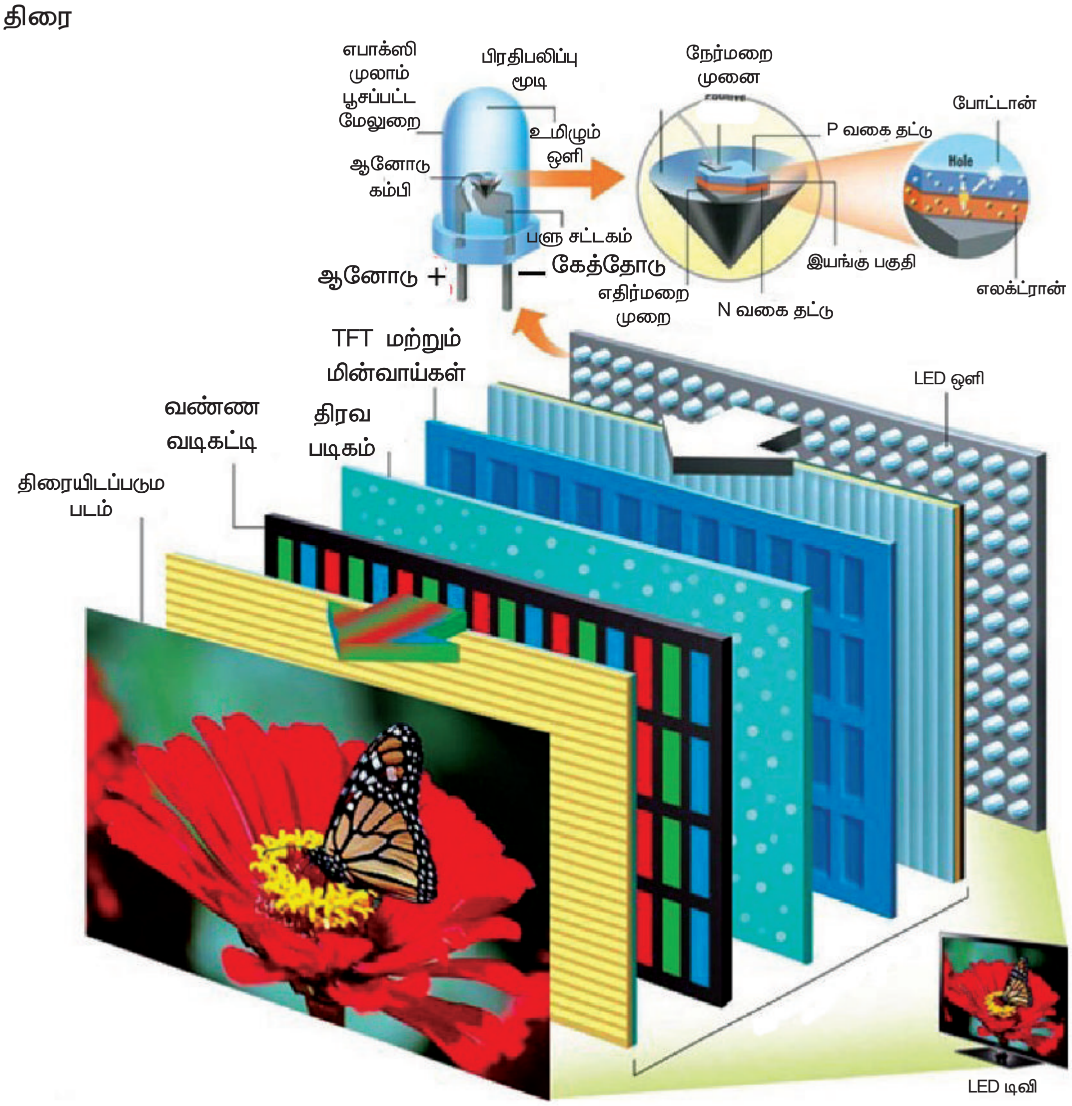


**படம் 3.26** CCFL பின்னணி ஒளியுடன் எல்.சி.டி திரை

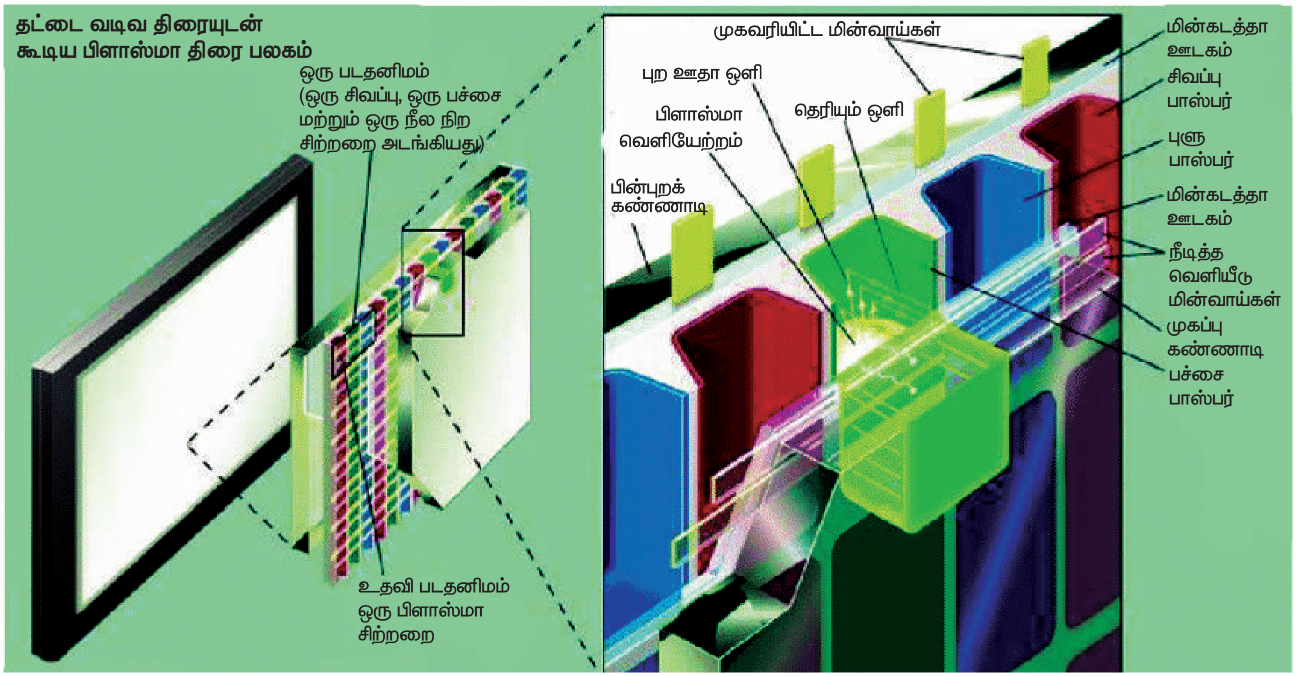
## 3.13 எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி (Light Emitting Diode –Television)

எல்.இ.டி க்கள் பின்னணி ஒளியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டால் அது எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி எனப்படுகிறது.

இவ்வகைத் தொலைக்காட்சியில் ஒளி உமிழும் டையோடுகள் வரிசையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது படம் 3.27 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. எல்.இ.டி க்கள் அதிகத் திறனுடையது. CCFL ஐ விட உருவத்தில் சிறியது. இதன் மூலம் தட்டையான தொலைக்காட்சித் திரைகளை உருவாக்கலாம்.




**படம் 3.27** எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி (Light Emitting Diode –Television)




படம் 3.28 பிளாஸ்மா திரை

### 3.13.1 பிளாஸ்மா திரை (Plasma Display)

பிளாஸ்மா என்பது திட நிலையுடன் கூடிய திரவ நிலையாகும் (கெட்டியானத் திரவ நிலை).

பிளாஸ்மா திரை என்பது 30 அங்குலம் மற்றும் அதற்கு மேல் பெரிய திரைகள் தேவைப்படும் தொலைக்காட்சிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 3.28 ல் இது காட்டப் பட்டுள்ளது. இவ்வகைத் திரைகளில், மின்னேற்றம் செய்யப்பட்டு, அயனியாக்கம் செய்யப்பட்ட வாயுக்கள் ஸெனான் மற்றும் நியான் குழம்பு நிலையில் சிற்றறைகளில் நிரப்பப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனைக் குழம்பு நிலை திரை என்கிறோம்.

பிளாஸ்மா திரையில் உள்ள சிறு பைகளில் உள்ள ஸெனான் மற்றும் நியான் வாயுக்கள் தூண்டப்பட்டு குழம்பு நிலைக்கு மாற்றப்படுகிறது. இந்நிலையில் வாயுக்கள், நம் கண்களுக்குத் தெரியாத புற ஊதாக்கதிர்களை வெளியிடுகிறது. உட்புற அறையில் உள்ள பாஸ்பர் பூச்சினால் புற ஊதாக்கதிர்கள் உறிஞ்சப்பட்டு, நம் கண்களுக்குத் தெரியும் ஒளியாக மாற்றப்படுகிறது. ஒவ்வொரு படப்புள்ளியும் சிவப்பு, நீலம் மற்றும் பச்சை ஆகிய மூன்று உப படப்புள்ளிகளாக மாற்றப்படுகிறது. வாயுக்கள் அதிகம் தூண்டப்பட்டால் அதிக பிரகாசமான வண்ணங்கள் திரையில் தோன்றும்.

### 3.13.2 தொகுப்பு (குவாண்டம்) எல்.இ.டி. திரை (Q LED)

தொகுப்பு புள்ளிகளால் ஆன திரை பயன்படுத்தப்படும் டிவி Q LED தொலைக்காட்சி எனப்படுகிறது. இதனால் திரையின் திறன் அதிகரிக்கிறது.

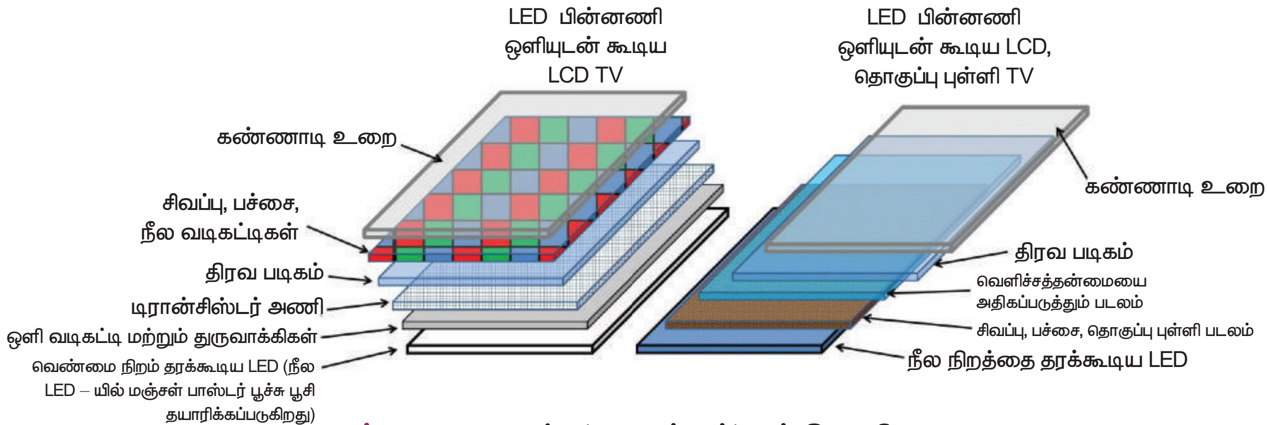
தொகுப்புப் புள்ளிகள் (Quantum dots) நேரடியாக நாம் காணும் வண்ணங்களை உருவாக்காது. அவ்வண்ணங்கள் ஒரு சிறு வடிகட்டி படலத்தில் பரவலாக விழுகிறது. இது படம் 3.29ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. எல்.இ.டி பின்னணி ஒளி இப்படலத்தில் படும் பொழுது, காட்சி சரியான வண்ணங்களுடன் கிடைக்கிறது. இது காட்சியில் உள்ள ஒரு பட தனிமத்தின் (PIXEL) வெளிச்சம் மற்றும் வண்ணங்களை மேம்படுத்துகிறது.

### 3.13.3 ஓ.எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி

OLED என்றால் Organic Light–Emitting Diode ஆகும். ஓ.எல்.இ.டிக்கள் கரிமச்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 87 11-01-2022 14:32:12




**படம் 3.30** தொகுப்பு (குவாண்டம்) எல்.இ.டி. திரை

சேர்மங்களால் ஆனது. மின்னழுத்தம் கொடுத்தவுடன் ஒளி கொடுப்பதால் இது உமிழும் திரை எனப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு ஓ.எல்.இ.டி யும் ஒரு பட தனிமம் (பிக்சல்) ஆகும். பத்து லட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட ஓ.எல்.இ.டிக்கள் தனித்தனியே ஒளிர்ந்து, அணைந்து வேலை செய்து திரை முழுவதும் காட்சியைத் தருகிறது. இதற்குப் பின்னணி ஒளித் தேவையில்லை. இதனால் படத் தனிமங்கள் இயங்கா நிலையில் கருப்புத் திரையாகத் தோன்றுகிறது. தொகுப்பு எல்.இ.டி தொலைக்காட்சிகள் மெல்லியதாக உருவாக்கப்படுகிறது. ஆனால், இவற்றை விட ஓ.எல்.இ.டி தொலைக்காட்சிகளை மேலும் மெல்லியதாகவும் வளையும் தன்மையுடனும் உருவாக்க முடியும். படம் 3.30 ல் ஒரு ஓ.எல்.இ.டி. தொலைக்காட்சி காட்டப்பட்டுள்ளது.

### நவீன எல்.இ.டி தொலைக்காட்சிகளின் தரம்

தரம் என்பது ஒரு காட்சியிலுள்ள படத் தனிமங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இத்தரம் கிடைமட்ட வரிசைகள் மற்றும் நெடு வரிசைகளில் (Rows and Columns) கூறப்படுகிறது.

ஒரு தனி படத் துணுக்கு ஒரு மிகச்சிறிய புள்ளி அளவில் இருக்கும். தற்கால தொலைக்காட்சித் திரைகளில் தோராயமாக 01 லட்சம் முதல் 80 லட்சம் புள்ளிகள் வரை உள்ளது. பெரிதாகக் காட்டும் கண்ணாடி மூலம் பார்த்தால் படத்துணுக்குகளைப் பார்க்கலாம்.

அதிக எண்ணிக்கையில் படத்துணுக்குகள் ஒரு படத்தில் இருந்தால், தரம் அதாவது காட்சி யின் துல்லியம் அதிகரிக்கும். எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி மூன்று வகையான உயர் வரையறைகள் உள்ளன.

1. உயர் விளக்கம் (High definition) 1024 × 1080 (வரிசைகள் மற்றும் நெடு வரிசை) = 11,05,920 படத் துணுக்குகள்
2. முழு உயர் விளக்கம் (Full High Definition) 1920 × 1080 = 20,73,600 படத் துணுக்குகள்
3. மீ உயர் விளக்கம் or 4 K தீர்வு 3840 × 2160 = 82,94,400 படத் துணுக்குகள்

### நடுத்தர விளக்கம்

ஒரு படக்காட்சி வரிசை மற்றும் நெடுவரிசைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது 640 வரிசை × 480 நெடுவரிசைப் புள்ளிகளால் ஆன காட்சித் தொகுப்பு, நடுத்தர விளக்கம் என அழைக்கப்படுகிறது இம்முறையில் 640 × 480 = 3,07,200 படத்துணுக்குகள் இருக்கும்

## 3.11.5 எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி பழுது பார்த்தல்

அறிகுறி : திரையில் வெளிச்சம் இல்லை. ஒலி நன்று.

கை ஒளிவிளக்கை (Hand torchlight) திரையை நோக்கி காண்பிக்கவும். ஒளி படும்



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 88 11-01-2022 14:32:12

இடத்தில் படக்காட்சி தோன்றினால், எல்.சி.டி/எல்.இ.டி. தொலைக்காட்சிகளில் பழுது நீக்கும் முறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**எல்.சி.டி. தொலைக்காட்சியில் இப்பழுது இருந்தால்...**

1. புரட்டிச் சுற்றில் (inverter circuit) பழுதுள்ளது.
2. CCFL பழுதாகியிருக்கலாம்.

**எல்.இ.டி. தொலைக்காட்சியில் இப்பழுது இருந்தால்...**

முதலில் பின்புற மூடியைத் திறக்கவும்.. தொலைக்காட்சியை இயக்கவும்.

1. வெண்மை எல்.இ.டி வரிசை எரியாவிடில் அதற்கு வரும் மின்னழுத்தத்தைச் சோதிக்கவும்.
2. ஒவ்வொரு எல்.இ.டி யையும், எல்.இ.டி சோதிப்பான் (LED tester) மூலம் தனித்தனியே சோதிக்கவும்.
3. பழுதான எல்.இ.டி க்களை மாற்றவும்.

படம் 3.30 ஓ.எல்.இ.டி திரை

## கற்றலின் விளைவுகள்

மாணவர்கள் இப்பாடத்தைப் படித்த பின், கீழ்க்கண்ட சாதனங்கள் மற்றும் பகுதிகள் வேலை செய்யும் தத்துவங்களைப் புரிந்து கொள்வார்கள்.

- ஏ.எம். மற்றும் எஃப்.எம் வானொலி பரப்புதல்
- ஏ.எம். மற்றும் எஃப்.எம் வானொலி ஏற்பிகள் வேலை செய்யும் முறைகள்
- வானொலி & தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளின் பழுது காண் தொழில்நுட்பங்கள்
- தொலைக்காட்சி பரப்பி & வாங்கி – வேலை செய்யும் முறைகள்
- எல்.சி.டி & எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி திரைகள் – வேலை செய்யும் முறைகள்

## அருஞ்சொற்பொருள்

| சொற்கள் | விளக்கம் |
|---|---|
| கீழ்பக்க பட்டை | பரப்பியில், ஊர்தி அலைகளின் அதிர்வெண்ணை விட குறைந்த அதிர்வெண் உள்ள அதிர்வெண் தொகுப்பு |
| மேல் பக்க பட்டை | பரப்பியில், ஊர்தி அலைகளின் அதிர்வெண்ணை விட அதிக அதிர்வெண் உள்ள அதிர்வெண் தொகுப்பு |
| மங்குதல் (Fading) | மெதுவாக அலைகளின் சக்தி இழத்தல் |
| நேர் செய்தல் | மிகச் சரியான அதிர்வெண்ணிற்கு இசைவுச் சுற்றுக்களை சரிப்படுத்துதல் |
| அலகிடுதல் | மின்னணுக் கற்றையை திரையின் பரப்பின் குறுக்கே வேகமாக நகரச் செய்யும் நிகழ்வாகும். |
| சிமிட்டல் | தொலைக்காட்சி திரையில், காட்சிகளுக்கிடையே ஏற்படும் வேகமான வெளிச்ச/ இருட்டு வேறுபாடு |
| உயர் விளக்கம் | காட்சியின் ஒவ்வொரு விளக்கத்தையும் துல்லியமாகக் காண்பித்தல் |
| தொலை இயக்கி | குறைந்த தூரத்திலிருந்து தொலைக்காட்சியின் கட்டுப்பாடுகளை இயக்கும் அமைப்பு |
| இசைவி (Tuner) | வானொலி (அ) தொலைக்காட்சி ஏற்பியில், பரப்பும் அலைகளை வாங்கும் ஒரு பகுதியாகும். |

## வினாக்கள்

### பகுதி – அ

### சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

**(1 மதிப்பெண்)**

1. ஏ.எம். முறை பரப்புதலின் பட்டை அகலம் …………

   (அ) 5 kHz (ஆ) 10 kHz
   (இ) 20 kHz (ஈ) 100 kHz

2. ஏ.எம். முறை பரப்புதலின் வரம்பு ……. லிருந்து …..வரை ஆகும்.

   (அ) 88 MHz – 108 MHz
   (ஆ) 540 kHz – 30 MHz
   (இ) 100 kHz – 1000 KHz
   (ஈ) 200 kHz – 200 MHz

3. எஃப்.எம். முறை பரப்புதலின் பட்டை அகலம் …………

   (அ) 10 kHz (ஆ) 20 kHz
   (இ) 100 kHz ஈ) 200 kHz

4. எஃப்.எம். முறை பரப்புதலின் வரம்பு ……. லிருந்து ………

   (அ) 88 MHz – 108 MHz
   (ஆ) 100 kHz – 30 MHz
   (இ) 500 kHz to 5000 KHz
   (ஈ) 200 kHz – 200 MHz

5. முதல் வானொலி நிலையம் ………யில் நிறுவப்பட்டது

   (அ) சென்னை
   (ஆ) மும்பை
   (இ) டெல்லி
   (ஈ) கல்கத்தா

6. ஏ.எம். வானொலி வாங்கியின் இடைநிலை அதிர்வெண் ………….

   (அ) 10 kHz
   (ஆ) 100 kHz
   (இ) 455 kHz
   (ஈ) 445 kHz



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 90 11-01-2022 14:32:12

7. எஃப். எம். வானொலி வாங்கியின் இடைநிலை அதிர்வெண் ………….

(அ) 10.7 MHz (ஆ) 10.2 MHz

(இ) 15.5 MHz (ஈ) 13.5 MHz

8. இரட்டை மாற்றத்தைப் பயன்படுத்தும் ஏற்பி ……..

(அ) இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி ஏற்பி

(ஆ) வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி

(இ) அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி

(ஈ) தொடர்பு வானொலி ஏற்பி

9. வானொலி ஏற்பியை இயக்கிய பின்பும் (ON), வானொலி ஏற்பியில் எந்தவொரு ஒலியும் வரவில்லை எனில் அது…………. எனப்படும்.

(அ) உயிருள்ள பழுது

(ஆ) இறந்த பழுது

(இ) ஹம் பழுது

(ஈ) விட்டு விட்டு வேலை செய்தல்

10. தொலைக்காட்சியின் நேர்நிலை அதிர்வெண் ………… ஆகும்.

(அ) 25 Hz (ஆ) 50 Hz

(இ) 625 Hz (ஈ) 15625 Hz

11. தொலைக்காட்சியின் கிடைநிலை அதிர்வெண் (Horizontal frequency) …..ஆகும்.

(அ) 25 Hz (ஆ) 50 Hz

(இ) 625 Hz (ஈ) 15625 Hz

12. ஒவ்வொரு படத்தனிமமும் …….. உப படத் தனிமங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.

(அ) ஒன்று

(ஆ) இரண்டு

(இ) மூன்று

(ஈ) நான்கு

13. எல்.இ.டி தொலைக்காட்சி திரையில் சுமாராக எவ்வளவு MOSFET கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

அ) 1000 ஆ) 10

இ) 100 ஈ) 10,00,000

14. ஒரு 8 பிட் எல்.இ.டி. தொலைக்காட்சியில் சிவப்பு வண்ண அலைகள், ……… இலக்க வகை அலைகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

அ) R0 லிருந்து R7 வரை

ஆ) R0 லிருந்து R1 வரை

இ) R0 லிருந்து R2

ஈ) R0 to R3

15. CCFL என்றால் …….. ஆகும்.

அ) Colour coded fluorescent lamp

ஆ) Cold cathode filament light

இ) Cold–cathode fluorescent lamp

ஈ) Colour controlled filament lamp

16. பிளாஸ்மா திரைகளில் என்ன வகை வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

அ) ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன் மோனோக்சைடு

ஆ) ஸெனான் மற்றும் நியான்

இ) ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்

ஈ) நைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்

## பகுதி – ஆ

## கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

**3 மதிப்பெண்கள்**

1. பரப்புதலின் வகைகள் யாவை?
2. வரையறு : வி.எஸ்.பி (VSB) முறை பரப்புதல்
3. வானொலி வாங்கியின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள் யாவை?
4. இரட்டை மாற்றம் என்றால் என்ன?
5. இலக்க வகை ஒலிபரப்புதலின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்கள் யாவை?
6. ஒரு வானொலி ஏற்பியில் ஹம் ஏற்படுவதற்கான மூன்று காரணங்களை எழுதுக.
7. அலகிடுதல் என்றால் என்ன?
8. .ஏதேனும் மூன்று வகை புகைப்படக் குழாய்களின் பெயர்களை எழுதுக.
9. புகைப்படக் குழாய்களில் பிரித்தறியும் திறன் (resolving power) என்றால் என்ன?
10. உயர் விளக்க எல்.இ.டி தொலைக்காட்சிகளில் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று வகையான தீர்வுகள் யாவை?



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 91 11-01-2022 14:32:13

## பகுதி – இ

## கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

**(5 மதிப்பெண்)**

1. வானொலி ஏற்பியின் பல்வேறு திறன்களை விவரிக்கவும்.
2. TRF ஏற்பியின் கட்டப்படம் வரைந்து விவரிக்கவும்
3. கலக்கிப் பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவத்தை விவரிக்கவும்.
4. ஏ.எம் மற்றும் எஃப்.எம் ஏற்பிகளுக்கிடையேயான வித்தியாசங்களை எழுதுக.
5. தொகுப்பு (Quantum) எல்.இ.டி திரையின் அமைப்பினை விவரிக்கவும்.

## பகுதி – ஈ

## கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

**10 மதிப்பெண்கள்**

1. வீச்சு மாற்றி பரப்பியின் (AM Radio transmitter) கட்டப்படம் வரைந்து விவரிக்கவும்.
2. பண்பலை ஏற்பியின் (FM Radio receiver) கட்டப்படம் வரைந்து விவரிக்கவும்.
3. ஒரு வானொலி ஏற்பியில் இறந்த நிலைப் பழுது (Dead fault) ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் யாவை?
4. நவீன எல்.இ.டி தொலைக்காட்சிகளின் தரம் மற்றும் பழுதுபார்த்தல் பற்றி விவரிக்கவும்.

## விடைகள்

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. (ஆ) | 2. (ஆ) | 3. (ஈ) | 4. (அ) | 5. (ஆ) | 6. (அ) | 7.(அ) | 8. (ஈ) | 9. (ஆ) |
| 10. (ஆ) | 11. (ஈ) | 12. (இ) | 13. (ஈ) | 14. (அ) | 15. (இ) | 16. (ஆ) | | |



XII EE_Tamil Version CHAPTER 03.indd 92 11-01-2022 14:32:13