# தனியாள் ஆய்வு 1

M.கார்த்திகேயன்
MANAGING DIRECTOR OF CHIP SYSTEMS Technical Training
IDEAMART Video Creation & Digital Marketing]

### என் பெயர் கார்த்திகேயன்.

நான் திருவாரூர் மாவட்டம், மஞ்சக்குடியில் உள்ள சுவாமி தயானந்தா பள்ளியில், மின்னணுவியல் தொழிற்கல்விப் பாடப்பிரிவான வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி (Radio & TV Service–Vocational Training) பிரிவில் 1990–1992 ஆம் ஆண்டு படித்தேன்.

தற்போது நான் சென்னையில் இயங்கும் "சிப்சிஸ்டம்ஸ்" என்னும் நிறுவனத்தின் நிர்வாக இயக்குனராக இருக்கின்றேன்.

நவீன எலக்ட்ரிகல், எலக்ட்ரானிக்ஸ், ஹார்ட்வர் மற்றும் சிப் லெவல் துறைகளில், மின்னணு சேவை பொறியாளர்களையும் (Technical Service Engineer), சுய தொழில் புரிவோர்களையும் (Self Employment Business People) உருவாக்கும் பணிகளை மேற்கொள்கிறோம்.

மேலும் நான் இளம் வணிகர்களின் வளர்ச்சிக்கான ஆதரவை ஆதரிக்கும் "வணிகம் வியாபார மன்றம் (Vanigam Business Forum)" நிறுவனர் மற்றும் தலைவராகவும் இருக்கிறேன்.

பள்ளிக்கல்வி பாடப் புத்தகக் கல்வியோடு நடைமுறைக்கல்வியும் இணைந்ததாக இருந்தது. விரிவான விளக்கம் மற்றும் தகவல் கிடைத்தாலும், நடைமுறைக்கல்வி (Practical Training) தான் என் வாழ்க்கை முறையை மாற்றியது.

இவை அனைத்திற்கும் காரணம், எனது பள்ளி மற்றும் தினமும் எனக்கு புதிய தொழில் நுட்ப பாடங்களை புது விதமாகக் கற்றுக் கொடுத்த எனது ஆசிரியர்களும் தான்.

# தனியாள் ஆய்வு 1

R.மணிகண்டன்., B.E.,M.E.,Ph.D.,

நான் மேட்டூர் அணை அரசினர் மேல் நிலைப்பள்ளியில் கடந்த 03–2001 ஆம் கல்வியாண்டில் தொழிற்கல்வி பாடப்பிரிவான மின்னணுவியல் பயின்றேன். பள்ளியில் இப்பாடபிரிவில் பயின்றதன் காரணமாக எனக்கு மின்னணுவியல் துறை மீது தனி ஆர்வம் ஏற்பட்டது. அதற்கு காரணம், எனக்கு மின்னணுவியல் பாடத்தை பயிற்றுவித்த ஆசிரியர்களும், பள்ளியும்தான்.

பின்னர் நான் B.E.,(EEE), M.E.,(Power Electronics) படித்தேன். மின்னணுவியல் துறையில் ஏற்பட்ட தனியாத தாகத்தினால் முனைவர் பட்டமும் (Ph.D)., பெற்றேன். நான் பள்ளியில் படிக்கும் காலங்களில் என்னுடைய தொலதூர சிந்தனைக்கு என் ஆசிரியர்கள் காரணமாக இருந்ததால், நானும் அவர்கள் வழியில் பயணித்து சிறந்த எதிர்கால சமுதாயத்தை உருவாக்க வேண்டும் என்ற ஆர்வத்திலும், பெற்றக் கல்வியறிவை பலருக்கும் வழங்க வேண்டும் என்ற எண்ணத்திலும் ஆசிரியப் பணியைத் தேர்ந்தெடுத்து தற்போது சோனா கல்லூரியில் விரிவுரையாளராகவும் உள்ளேன்.

தற்போது பனிரெண்டாம் வகுப்பிற்கு இன்றைய தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியைக் கருத்தில் கொண்டு புதிய பாடத்திட்டம் மாற்றியமைப்பது குறித்து மிக்க மகிழ்ச்சியடைகிறேன். அதனினும் என்னையும் அதில் ஓர் சிறு கருவியாய் இணைத்து வாய்ப்பு நல்கிய என் ஆசிரியருக்கும், பள்ளிக் கல்வித்துறைக்கும் என் மனமார்ந்த நன்றியினை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 300 1/18/2020 12:08:26 PM

# மாதிரி வினாத்தாள்

நேரம் – 2.30 மணிநேரம் மதிப்பெண்கள்: 90

## பகுதி–அ

### I. சரியான பதிலைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்: 15 x 1 = 15

1. பொருந்தாத ஒன்றை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
(அ) கூட்டி (ஆ) கழிப்பான் (இ) பி.ஜே.டி. (ஈ) பிளிப்–ஃபிளாப்
2. தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோளில் என்னவகை பண்பேற்றம் பயன்படுத்தப்படுகிறது?
(அ) நிலை பண்பேற்றம் (ஆ) துடிப்பு பண்பேற்றம்
(இ) அலைவீச்சு பண்பேற்றம் (ஈ) அதிர்வெண் பண்பேற்றம்
3. எந்த விதமான ஏந்தேணி பெரும்பாலும் தொலைக்காட்சி சமிக்ஞையை ஏற்க பயன்படுத்தப்படுகிறது?
(அ) யாகி ஏந்தேணி (ஆ) லூப் ஏந்தேணி
(இ) monopole ஏந்தேணி (ஈ) மைக்ரோ ஸ்ட்ரைப் (Micro Strip) ஏந்தேணி
4. மின்னனு சாதனங்களில் மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டத்தை அளவிட எந்த வகை சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது?
(அ) சோக் (soak) சோதனை (ஆ) அதிர்வு (vibration) சோதனை
(இ) சமிக்ஞை சோதனை (ஈ) இரண்டாம் நிலை சோதனை
5. பிளாஸ்மா திரையகத்தில் என்ன வகை வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
(அ) ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் மோனோ ஆக்சைடு (ஆ) செனான் மற்றும் நியான்
(இ) ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் (ஈ) நைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்
6. பகிரலை ----------- தொழில் நுட்பத்தில் இயங்குகிறது.
(அ) Wi–Fi (ஆ) ப்ளூடூத் (இ) NFC (ஈ) RFID
7. ஒளி இழைக் கம்பி மூலம் அனுப்பப்படும் தரவு வீதம்
(அ) 2GBps (ஆ) 3GBps (இ) 1024MBps (ஈ) 256 KBps
8. நுண்ணலை அதிர்வெண் வரம்புகள்
(அ) 1 GHz முதல் 30 GHz வரை (ஆ) 100KHz முதல் 30 MHz வரை
(இ) 550 KHz முதல் 1650 KHz வரை (ஈ) 300 MHz முதல் 300 GHz வரை
9. பட உணரிகள் ---------- உருவாக்குகின்றன.
(அ) மின்னழுத்த அலைவடிவம் (ஆ) மின்னோட்டம்
(இ) கேட்பொலி (ஈ) தனி சமிக்ஞை (discrete)
10. ஒலிச்செறிவு ---------- அலகுகளில் அளவிடப்படுகிறது
(அ) டெசிபல் (ஆ) கூலூம் (இ) கெல்வின் (ஈ) ஆம்பியர்
11. LM317 IC ------------ ஆகச் செயல்படுகிறது
(அ) மின்னழுத்த சீராக்கி (ஆ) இன்வெர்ட்டர்
(இ) கன்வர்ட்டர் (ஈ) திருத்தி
12. ----------- ஆனது ராஸ்ப்பெர்ரி பை தொடங்க ஒரு நல்ல மொழி
(அ) பைதான் (ஆ) ஜாவா (இ) சி ++ (ஈ) விண்டோஸ்
13. μp ----------- என அழைக்கப்படுகிறது
(அ) இணைப்பிகள் (ஆ) தொடர் பாட்டை (இ) நுண்செயலி (ஈ) MOBO
14. திறன் மின்னனு சுற்றின் நோக்கம்_________
அ. திறன் பயன்பாட்டைக் குறைக்க
ஆ. மின்னதிர்ச்சியை தவிர்க்க
இ. பளுவிற்குத் தேவையான மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்தை வழங்க
ஈ. செலவீனத்தைக் குறைக்க



XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 301 1/18/2020 12:08:26 PM

15. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில்(சி.டி.) ............. மூலத்தைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.
(அ) காமா ரே (ஆ) எக்ஸ்ரே (இ) கேளா ஒளியலை (ஈ) அகச்சிவப்பு

## பகுதி – ஆ

### II. ஏதேனும் 10 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 22 –க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும் 10 x 3 = 30

16. ஒத்திசைவற்ற கணக்கீட்டி பற்றிச் சுருக்கமாக எழுதுக.
17. ஏந்தேணியின் பண்புகளைப் பட்டியலிடுக.
18. "யோக் சுருளில் உள்ள இரு சுருள்கள் செங்குத்தாக இடமாற்றம் செய்யப் படுகின்றன" – ஏன்?
19. "பகிரலை இரண்டாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது" – எப்படி?
20. ஜி.பி.எஸ் மற்றும் ஜி.பி.ஆர்.எஸ் இடையேயான முக்கிய வேறுபாடு என்ன?
21. "செலுத்திவாங்கி மற்றும் செலுத்து அஞ்சலகம்" – சாதனங்களை ஒப்பிடுக.
22 ஒளியின் நிலைமைகள் மற்றும் ஒளிர்வு – பட்டியலிடவும்.
23. செவிப்பொறிகளின் நன்மைகளை எழுதுக
24. அகிலத் தொடர் பாட்டையின் (யுபிஎஸ்) இன் நோக்கம் என்ன?
25. HDMI ஐ விளக்கவும்.
26. நுண் கட்டுப்படுத்தி மற்றும் நுண் செயலாக்கி இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை பட்டியலிடுக.?
27. PET–ன் பயன்பாடுகளை பட்டியலிடுக.
28. நான்கு வகையான உள் நோக்குக் கருவிகளை பட்டியலிடுக

## பகுதி – இ

### III. ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 35 –க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். 5 x 5 = 25

29. தர்க்க வாயில் மூலம் கழித்தல் செயலை, அதன் சுற்று மற்றும் அட்டவணைப் பயன்படுத்தி நிரூபிக்கவும்.
30. அரை இரட்டை மற்றும் முழு இரட்டை குறிகையேற்றியிறக்கிப் (Modem) பற்றி விளக்கவும்.
31. ஒளி இழைக் கம்பியின் (OFC) நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் என்ன?
32. TDA 2003 IC– ஐப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்படும் செவியுணர்ப் பெருக்கியின் படம் வரைந்து விளக்கவும்.
33. NPN வகை இடைமாற்றிச் சாவிச் சுற்றின் பணியை விளக்கவும்.
34. ஆர்டியுனொ யூனோ பலகையின் இணைப்புக்கால்கள் பற்றி விளக்கவும்.
35. இரத்த அழுத்தமானியின் (BP Monitor) செயல்பாட்டினை குறித்து ஒரு சிறிய குறிப்பு எழுது.

## பகுதி – ஈ

### IV. அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். 2 x 10 = 20

36. முழுக்கூட்டி மற்றும் அரைக்கழித்தல் சுற்றுகளின் படம் வரைந்து உண்மை அட்டவணை மூலம் விவரி.

(அல்லது)

ஒரு எளிய அலைபேசியின் கட்டப்படம் வரைந்து அது வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக?

37. எவ்வாறு TCON மற்றும் வாயில் செலுத்தும் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி எல்.இ.டி திரை இயங்குகிறது என்பதனை விவரிக்கவும்.

(அல்லது)

ULN 2003 A – IC ஐ பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட switching circuit சுற்றின் படம் வரைந்து விளக்குக.



XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 302 1/18/2020 12:08:26 PM

# அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்

# செய்முறை



XII EE_Tamil Version Practical.indd 303 1/18/2020 1:01:57 PM

# பொருளடக்கம்

## செய்முறை


| பாடத் தலைப்பு | பக்கம் | மாதம் |
|---|---|---|
| செய்முறை 01 குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி | 306 | ஜுன் |
| செய்முறை 02 வட்டு வானலை வாங்கி அமைத்தல் | 310 | ஜுன் |
| செய்முறை 03 பண்பலை வானொலி வாங்கி கட்டமைத்தல் | 313 | ஜுலை |
| செய்முறை 04 TDA 2003 IC– கேட்பொலித் திறன் பெருக்கி | 316 | ஜுலை |
| செய்முறை 05 FM – ஏற்பியில் ஏற்பட்டுள்ள பழுதை சரி செய்தல் | 319 | ஆகஸ்ட் |
| செய்முறை 06 LED தொலைக்காட்சி பழுது | 323 | ஆகஸ்ட் |
| செய்முறை 07 அலைபேசியின் பெரிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல் | 325 | செப்டம்பர் |
| செய்முறை 08 அலைபேசியின் சிறிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல் | 328 | செப்டம்பர் |
| செய்முறை 09 அலைபேசியை பழுது பார்க்கும் முறை | 330 | அக்டோபர் |
| செய்முறை 10 திறன்பேசிகளில் ஏற்படும் பழுதுகளும், நீக்கும் விதமும் | 334 | அக்டோபர் |
| செய்முறை 11 ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் RGB LED – இணைப்பு | 339 | நவம்பர் |
| செய்முறை 12 ஆர்டியுனொ மூலம் பல LED–க்களை இணைத்து செயல்படுத்துதல் | 341 | டிசம்பர் |

# அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்–செய்முறை

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

## பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்

பின்வரும் பொது விதிகளும், முன்னெச்சரிக்கைகளும் ஆய்வகத்தின் அனைத்து நேரங்களிலும் கவனிக்கப்பட வேண்டும். இந்த விதிகள் பரிசோதனை செய்பவர் மற்றும் அவரை சுற்றியுள்ளவர்களின் நன்மைக்காக உருவாக்கப்பட்டன.

1. உயிர் சுற்றில் (live circuits) பணிபுரியும் போது, ஆய்வகத்தில் இரண்டு பேராவது இருக்க வேண்டும்.
2. எப்போதும் காலணிகளை அணிந்துக் கொண்டே இருக்க வேண்டும்.
3. தளர்வாக உள்ள அணிகலன்களையும், மோதிரங்களையும் கழற்றிவைத்து விட வேண்டும். ஏனெனில் இவை வெளிப்புற மின்சுற்றுடன் உரச வாய்ப்புள்ளது. (தளர்வான துணிகளான டைகள், கழுத்துப் பட்டை போன்றவற்றை அணியக் கூடாது)
4. சூடாக இல்லை என உறுதிபடுத்தியப் பின்னரே எந்த சுற்றையும் தொட வேண்டும்.
5. அளவீடுகளை செய்யும் போது ஒரு நேரத்தில் ஒரே ஒரு கையைப் பயன்படுத்துகின்ற பழக்கத்தைப் பின்பற்றவும். உயிர் சுற்றின்எந்தப் பகுதியையும் வெறும் கையினால் தொடக்கூடாது.
6. நம் உடலையும் அல்லது பிற பகுதிகளையும் சுற்றிற்கு வெளியே தள்ளியபடி வைக்க வேண்டும். மின்கம்பி மற்றும் கம்பி வடங்களை இணைக்கும் போது, அவற்றின் குறுக்கே தாண்டியபடி எவரும் செல்லக்கூடாது.
7. முடிந்தவரை சுத்தமாக இருக்கவும். வேலை செய்யும் இடம் மற்றும் பணி செய்யும் மேஜை சுத்தமாகவும், தேவையற்ற பொருள்களை நீக்கப்பட்டு இருக்க வேண்டும்.
8. எப்போதும் சாதனங்களின் பொருத்தியை (Plug) நீக்குவதற்கு முன்னர் திறன் சாவியை (Power switch) நிறுத்தப்பட்டுள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
9. ஒரு பொருத்தியை நீக்கும் போது (unplug) திறன் வடத்தை இழுக்காமல் பொருத்தியை மட்டுமே இழுக்க வேண்டும்.
10. ஒரு மின்கற்றை கழற்றும் போது முதலில் மின்வழங்கியின் ஆதாரத்தை நீக்க வேண்டும்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 305 1/18/2020 1:01:57 PM

செய்முறை 1

# குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி (Encoder and Decoder)

**நோக்கம்:**

இலக்க வகை மின்னணுவியலில், குறியாக்கம் மற்றும் குறிவிலக்கம் எவ்விதம் செயல்படுத்தப்படுகிறது என்பதைப் பற்றி அறிதல்.

**தேவையானப் பொருட்கள்:**

| வரிசை எண் | பொருட்கள்/உறுப்புகள் | எல்லை/மதிப்பு | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1 | குறியாக்கி IC 74147 | | 1 |
| 2 | சோதனைக் கோல் | சிவப்பு & கருப்பு | தேவையானவை |
| 3 | சோதனைப் பலகை | 5" | 1 |
| 4 | ஏழுமுகத்துண்டுக் காட்சி | 1செ.மீ | 1 |
| 5 | குறிவிலக்கி IC 7447 | | 1 |

**கருத்தியல்:**

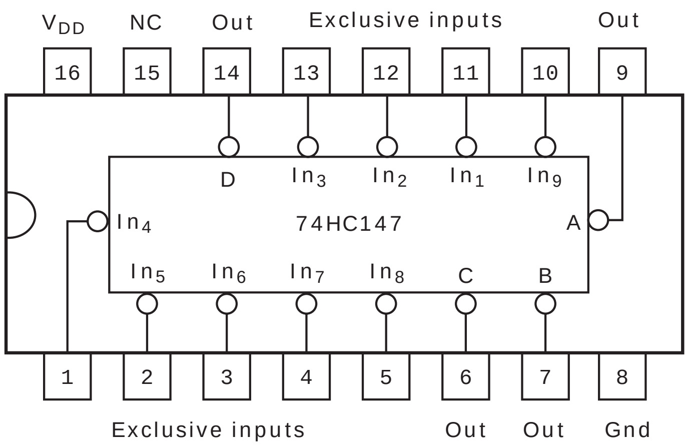
## 1. குறியாக்கி

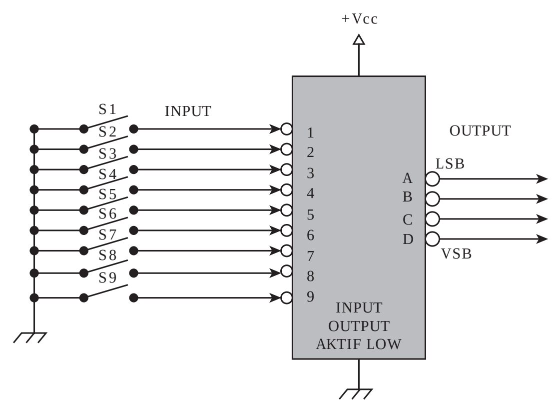
குறியாக்கியானது தரவை இரும எண் (Binary) வடிவில் செயல்படுத்தும். 1 முதல் 9 வரையுள்ள தசம எண்கள் (Decimel) ஒவ்வொன்றுக்கும், தனித்தனிக் கட்டுப்படுத்திகள் அமைக்கப்பட்டு, அவை மூலம் இச்சுற்றுக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. தர்க்க எண்கள் 1(உயர் நிலை), 0(தாழ் நிலை) ஆகியவைகளை உருவாக்க, இயக்க/நிறுத்தக் (ON/OFF) கட்டுப்படுத்திகளை, இயக்க (ON) நிலையில் அமைக்கும்போது 1–ம், நிறுத்த (OFF) நிலையில் அமைக்கும்போது 0–ம், பெறப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட BCD குறியீட்டெண்ணை, இலக்கச்சுற்றுக்கு அளிக்கும்போது, அவ்வெண் முனையை இயக்க (ON) வேண்டும். இச்செயல்முறை தசம உள்ளீடு என அழைக்கப்படுகிறது. இச்செயல்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் IC (74147) ஆனது முதன்மை குறியாக்கி IC என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த 74147 IC–ன் கட்டப்படம் மற்றும் உண்மை அட்டவணை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் செயல்திறன் மிக்க, குறைந்த உள்ளீடு மற்றும்



XII EE_Tamil Version Practical.indd 306 1/18/2020 1:01:57 PM

வெளியீடு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உண்மை அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு, இந்த IC–க்குத் தரப்படும் தசம உள்ளீடானது D1 முதல் D9 வரையிலும், பெறப்படும் வெளியீடானது QI, Q2, Q3, Q4–ல், BCD வெளியீடாகக் கிடைக்கும். உதாரணமாக. உள்ளீடு 2 & 5 ஆனது, 0 ஆக (தாழ் நிலை) இருந்தால், வெளியீடு உச்சபட்ச அளவான 5 ஆக இருக்கும். இதிலிருந்து கொடுக்கப்படும் உள்ளீடு எண்களில், உச்சபட்ச அளவே வெளியீடாக கிடைக்கும் என்பதை அறியலாம்.




| Active – Low Decimal Input | | | | | | | | | Active Low BCD Output | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| X | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| X | X | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| X | X | X | X | X | X | X | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | 0 | 0 | 1 | 1 | |

## 2. குறிவிலக்கி

### BCD to 7–Segment குறிவிலக்கி

ஏழு முகத் துண்டுக் காட்சி ஆனது இலக்கவகையில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னணு உறுப்புகளில் ஒன்றாகும். இது BCD–ன் தரவை ஏழு முகத் துண்டுக் குறியீடுக்கானத் தரவாக மாற்றிக் காட்சிப்படுத்துகிறது. குறிவிலக்கிச் சுற்றானது BCD–ன் உள்ளீட்டுத் தரவை, D0, D1, D2 & D3–ன் வழியாக செலுத்தி, ஏழு வெளியீடாக மாற்றி, ஏழு முகத் துண்டாகக் காட்சிப்படுத்தும். ஏழு முகத் துண்டு LED –ஐ சுற்றில் இணைக்கும்போது, வெளியீட்டின் செயல்திறன் குறைவாக இருந்தால் பொது ஆனோடு வகையும், செயல்திறன் அதிகமாக இருந்தால் பொது கேதோடு வகையும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அனைத்து



XII EE_Tamil Version Practical.indd 307 1/18/2020 1:01:58 PM

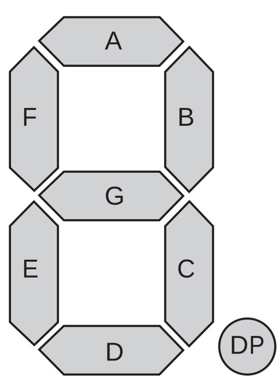
ஆனோடுகளுக்கும், பொது மின்சக்தியாக +5 வோல்ட் வழங்கப்படுகிறது. இதில், குறிப்பிட்ட LED க்கு மட்டும் முன்னோக்குச் சார்பு அளிக்கும்போது, அது மின்னோட்டத்தைக் கடத்தி, அதில் மட்டும் ஒளியை உமிழச் செய்யும். சுற்றில் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த, தொடர் இணைப்பில் மின் தடைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

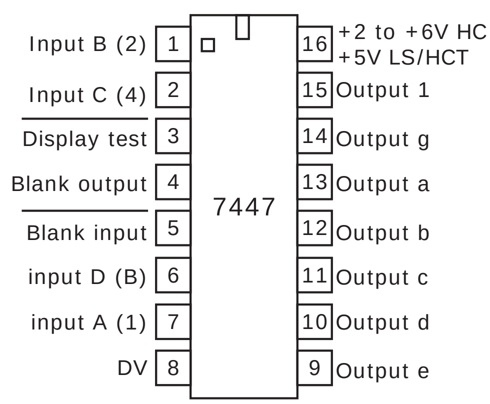
## LT: (Lamp Test)

தர்க்கச் சுற்று "O"–வில் ஏழு முகத் துண்டு LED இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அதனை சோதித்து அறிய, இந்தச் சோதனை பயன்படுகிறது. அப்போது, இந்த குறிவிலக்கியில் உள்ள அனைத்துத் துண்டுகளும் ON நிலையில் இருக்கும். ஆனால், பொதுவாக குறிவிலக்கி செயல்படும்போது, இதன் தர்க்க முனைகள் "1" –ஐ காட்டுவது போலவே இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

## RBI– Ripple Blanking input (குற்றலை வெற்று உள்ளீடு)

இது சாதாரண குறிவிலக்கச் செயல்பாட்டை, தர்க்கம் 1 உடன் இணைப்பதைக் குறிக்கும். இது "O" வரம்பில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அனைத்து BCD உள்ளீடுகளும் பூஜ்ஜியத்தை வெளியீடாக கொடுக்கும் வகையில் ஏழு முகத் துண்டு LED, குறிவிலக்கத்திற்கான வெளீட்டை உற்பத்தி செய்யும்.




## PIN DISCRIPTION OF 7447 IC

| PIN NO | DESCRIPTION |
|---|---|
| 1 | BCD B Input |
| 2 | BCD C Input |
| 3 | Lamp Test |
| 4 | RB Output |
| 5 | RB Input |
| 6 | BCD D Input |
| 7 | BCD A Input |
| 8 | Ground |
| 9 | 7 – Segment e Output |



XII EE_Tamil Version Practical.indd 308 1/18/2020 1:01:58 PM

| | |
|---|---|
| 10 | 7 – Segment d Output |
| 11 | 7 – Segment c Output |
| 12 | 7 – Segment b Output |
| 13 | 7 – Segment a Output |
| 14 | 7 – Segment g Output |
| 15 | 7 – Segment f Output |
| 16 | Vcc – Positive Supply |

No tail     No tail   10   11   12   13   14   15

## செயல்முறை

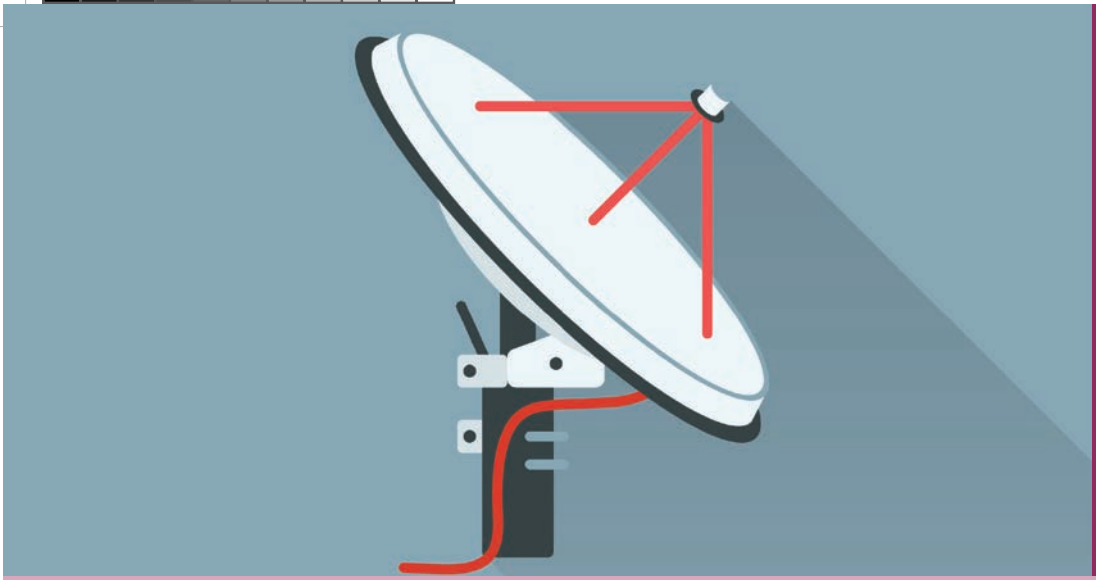
1. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு இணைப்பை ஏற்படுத்த வேண்டும்.
2. 1 மற்றும் 0–ன் தர்க்க எண் வடிவத்தை பெறுவதற்கு ஏற்ப, பல்வேறு சேர்க்கைகளை மாற்று சுவிட்சுகள் மூலம் உள்ளீடாக வழங்க வேண்டும்.
3. அட்டவணைகளின் படி உள்ளீட்டை மாற்றவும் மற்றும் உண்மை அட்டவணையை (Truth table)சரிபார்க்கவும்.

## முடிவு

இலக்க வகை மற்றும் BCD குறியாக்கத்திற்கான உண்மை அட்டவணை மற்றும் BCD க்கு 7–துண்டு காட்சி மூலம் குறிவிலக்கம் சரிபார்க்கப்பட்டது.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 309 1/18/2020 1:01:58 PM



செய்முறை 2

# வட்டு வானலை வாங்கி – அமைத்தல்

## நோக்கம்

ஒரு வட்டு வடிவ வானலை வாங்கியை அமைக்கும் முறை பற்றி அறிதல்.

## தேவையான பொருள்கள்

| வ.எண் | பொருள்/உபகரணம் பெயர் | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 1 | DTH (Direct–to–Home) வானலை வாங்கி | 1 |
| 2 | LNB (Low Noise Block down Converter) | 1 |
| 3 | செயற்கைக்கோள் ஏற்பி | 1 |
| 4 | RG6 இணை அச்சு கம்பி | 25 மீட்டர் |
| 5 | தொலைக்காட்சி ஏற்பி | 1 |
| 6 | Wernch | 1 |
| 7 | Drill | 1 |
| 8 | சுத்தி | 1 |
| 9 | சிறு உளி | 1 |
| 10 | திசைக்காட்டி | 1 |
| 11 | செயற்கைக்கோள் வட்டு | 1 |
| 12 | L Shaped Wall Mount | 1 |
| 13 | 4 Stainless Steel fixings | 1 |
| 14 | 4 hexagonal screws, 4 stainless steel fixings | 1 |
| 15 | F connection –– F– இணைத்தல் | 1 |
| 16 | Marker (சுட்டி) | 1 |

வட்டு வானலை வாங்கி என்பது செயற்கைக் கோளிலிருந்து வரும். சமிக்ஞைகளை தொலைக்காட்சி ஏற்பிக்கு கொடுக்கும் ஒரு ஏற்பி – வானலை வாங்கியாகும்.

வட்டு வானலை வாங்கி அமைக்கும் போது கையாள வேண்டிய வழிமுறைகள்

## 1. இடம் தீர்மானித்தல்

முதலில் வட்டு வானலை வாங்கியை அமைக்கும் இடத்தை தீர்மானிக்க வேண்டும்.

1. இது அமைக்கப்படும் இடம் திறந்த வெளியாக இருக்க வேண்டும். வானலை வாங்கியை மறைக்கும் பொருளாக மரம், மலை, கட்டிடம் மற்றும் மின் கம்பங்கள் இல்லாமல் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. தெளிவாக பார்வைக்கு தெரியும் இடத்தில் மற்றும் செயற்கைக்கோள் கோண அளவுக்கு (திசையில்) இருக்குமாறு தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
3. பவர் லைனில் இருந்து 20 அடி தூரத்தில் அமைக்க வேண்டும்.
4. வீட்டின் கூரை மீதோ, மாடியிலோ, வெளிச்சுவற்றிலோ தூண் மீதோ அமைக்கலாம்.

## 2. தரையிணைப்பு

1. ஒரு நல்ல தரையிணைப்பே தேவையில்லாத விபரீதங்களைத் தடுக்கும். இடி, மின்னல்கள் மூலம் ஏற்படும் விளைவுகள் ஏற்பியை பாதிக்கும். மேலும் ஏற்பியை தொடும் போது "அதிர்ச்சி" அபாயம் ஏற்பட்டு உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கலாம். எனவே வானலை வாங்கியை கண்டிப்பாக தரையிணைப்பு செய்ய வேண்டும்.
2. வானலை வாங்கியின் தரையிணைப்பு வீட்டின் மின்தரையிணைப் போடும் அல்லது தனியாக ஒரு அடிகுழாய் பயன்படுத்தியும் தரையிணைப்பு செய்யலாம்.

## 3. வானலை வாங்கியைப் பொருத்தும் முறை

1. வானலை வாங்கியை காற்றுக்கும், மழைக்கும் அசையாதவாறும், திரும்பாமலும், உறுதியாவும், நிலையாகவும் தளத்தில் பொருத்த வேண்டும்.
2. வானலை வாங்கியிலிருந்து தொலைக்காட்சிக்கு கொடுக்கும் கம்பி ஒரு RG–6 கம்பிவடமாக இருக்க வேண்டும்.
3. வானலை வாங்கியிலிருந்து ஏற்பிக்குச் செல்லும் கம்பி வடம் 25 மீட்டருக்குள் இருக்க வேண்டும்.
4. கம்பிவடங்களை நிலத்தடியாகவோ, சுவற்றின் வழியாகவோ கொண்டு வரலாம்.

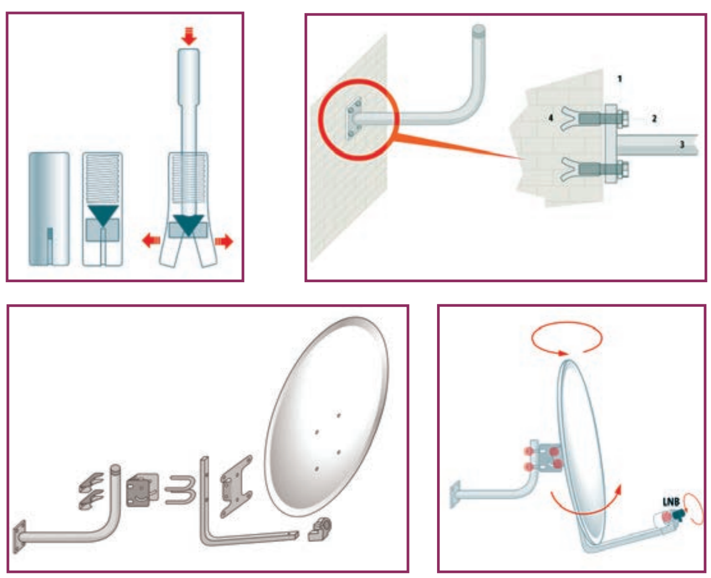
### வானலை வாங்கியை பொருத்தும் முறை

1. செயற்கைக்கோள் திசையைத் தீர்மானித்து வானலை வாங்கியின் தாங்கியை தளத்தில் துளையிட்டு பொருத்தவும். அதை அசைத்துப் பார்த்து அதன் உறுதியை சரிபார்க்கவும்.
2. கொடுத்துள்ள கோண அளவுபடி வட்டு – (A2–EL) – ஐ தாங்கியில் சரியான ஒரு திருகு கொண்டு பொருத்தவும். (A2–பக்கவாட்டு கோணம், EL – மேல் கீழ் கோணம்)
3. LNB – ஐ U வடிவ போல்ட், திருகு கொண்டு படத்திலுள்ளவாறு வட்டுக்கு எதிர்திசையில் பொருத்த வேண்டும்.
4. பிறகு வானலை வாங்கி, LNB, ஏற்பி மற்றும் தொலைக்காட்சிக்கான கம்பிவட இணைப்புகளை இணைக்கவும்.


XII EE_Tamil Version Practical.indd 311 1/18/2020 1:01:58 PM

## சோதனை செய்தல்

1. தொலைக்காட்சியினை ON செய்து திரையில் படம் தெளிவாக தெரியும்படி துல்லிய இயைவு செய்யவும்.
2. படம் தெளிவாக இல்லையெனில் வட்டின் A2–EL – யை தெளிவாக தெரியும் வரை நகர்த்தவும்.
3. அனைத்து சேனல்களும் தெளிவாக தெரிந்தவுடன் – LNB –யில் சமிக்ஞை மீட்டரை பொருத்தி சப்த அளவைச் சோதித்து உயர்ந்த சமிக்ஞை கிடைக்கும் வரை சரி செய்து பிறகு நிறுத்தவும்.
4. அனைத்தும் சரியாக அமைந்தவுடன் வட்டின் பின்பக்கத்தில் கோண அளவை பெயிண்ட் கொண்டு குறித்துக் கொள்ளவும். இது பின்னால் கோண அளவை சரிபார்க்க உதவும்.
5. கோண அளவைச் சரிபார்க்கும் போது, பக்கத்தில் இரும்பாலான பொருள் ஏதும் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில் இது தவறான கோண அளவு காட்டுவதற்கு ஏதுவாகி விடும்.
6. அனைத்தும் சரிபார்த்தவுடன் வானலை வாங்கியில் உறுதித் தன்மையை உறுதி செய்யவும்.



## நிர்ணயிக்கப்பட்ட சில கோண அளவுகள்

| இடம் | அட்சரேகை | தீர்கரேகை | AL | EL |
|---|---|---|---|---|
| மும்பை | 18.93N | 72.85E | 128.56 | 56.37 |
| டெல்லி | 28.67N | 77.23E | 146.26 | 51.24 |
| சென்னை | 13.08N | 80.30E | 130.79 | 67.03 |
| சேலம் | 11.63N | 78.13E | 123.63 | 66.09 |

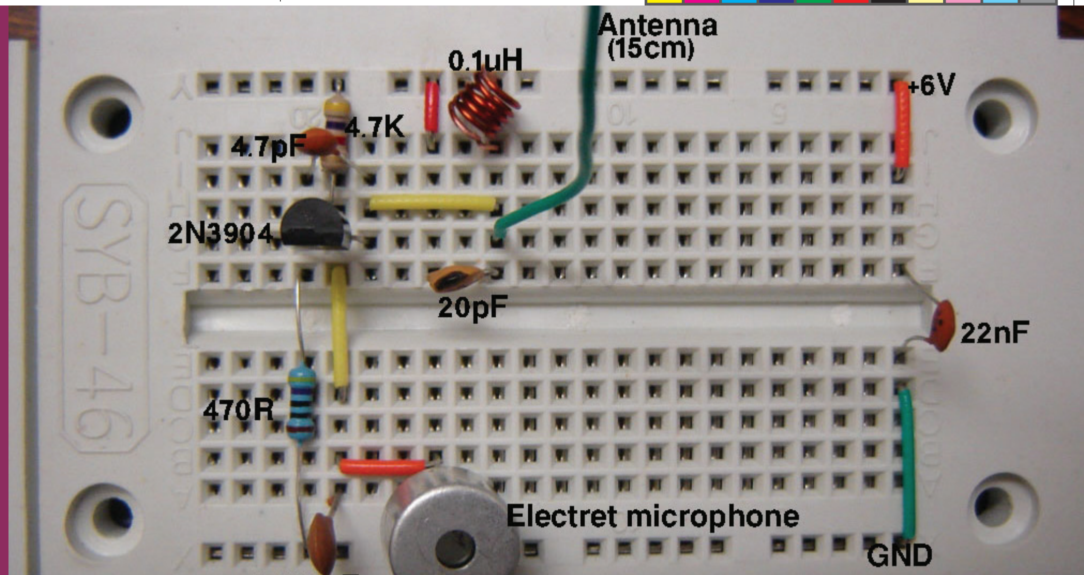
## முடிவு

மேற்கூறிய முறையில் ஒரு வட்டு வானலை வாங்கியை அமைத்து, சோதனை செய்து, தொலைக்காட்சித் திரையில் படத்தை தெளிவாக அமையச் செய்தேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 312 1/18/2020 1:01:58 PM

செய்முறை 3




# பண்பலை வானொலி வாங்கி கட்டமைத்தல்

## நோக்கம்

ஒரு பண்பலை வானொலி வாங்கியை CXA 1619 மற்றும் TBA 810 IC–க்களை பயன்படுத்தி கட்டமைக்கும் முறையை அறிதல்.

## தேவையான சாதனங்கள்/உறுப்புகள்

| வ.எண் | உறுப்புகள் / சாதனங்களின் பெயர் | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 1. | பண்பலை வாங்கிக்கான உறுப்புகள் மின்சுற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவை. | 1 |
| 2. | பல அளவைமானி | 1 |
| 3. | RF/AF அலை உற்பத்திக் கருவி | 1 |
| 4. | பற்றவைப்புக் கருவி மற்றும் பிற | 1 |
| 5. | இணைப்புக் கம்பிகள் | தேவையானவை |
| 6. | பற்றவைப்புக் கோல் – 25 W | 1 |

## கருத்தியல்

CXA 1619 ஒரு சில்லினால் உருவாக்கப்பட்ட பண்பலை / வீச்சுப்பண்பேற்ற வானொலியாகும். இது கீழ்க்காணும் பண்புகளையும், அம்சங்களையும் பெற்றுள்ளது.

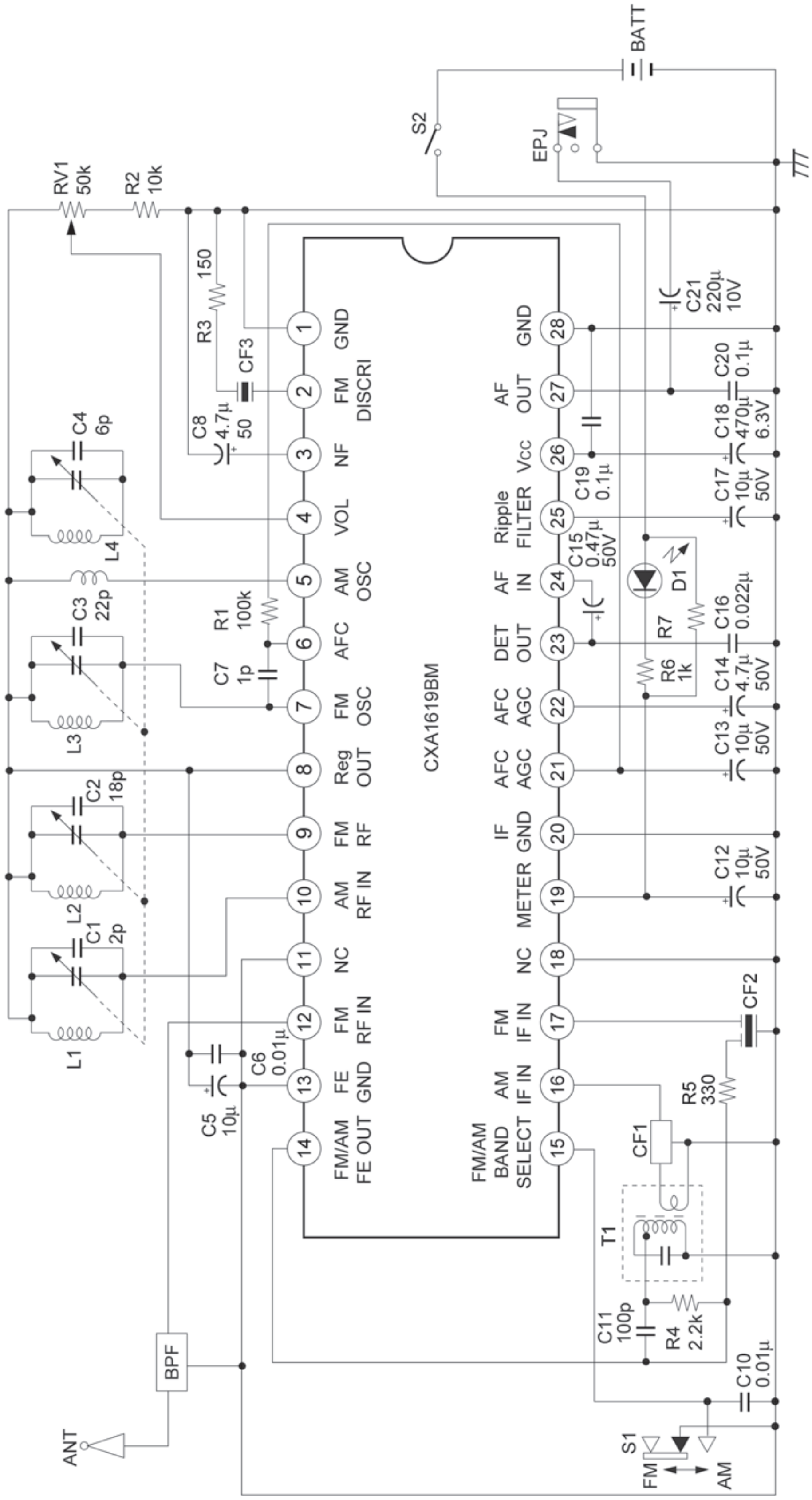
- சிறிய எண்ணிக்கையிலான புற உறுப்புகள்.
- குறைந்த திறன் நுகர்வு
- உயர் வெளியீடு உள்ள AF பெருக்கி.

## பண்பலை (FM) பகுதி

- RF பெருக்கி, கலக்கி மற்றும் அலையியற்றி
- IF பெருக்கி
- பரப்பு காண்முறை கண்டுபிடித்தல்
- இசைவு LED செலுத்தி
- CXA 1619 கட்டமைப்பு



XII EE_Tamil Version Practical.indd 313 1/18/2020 1:01:58 PM






XII EE_Tamil Version Practical.indd 314 1/18/2020 1:01:59 PM

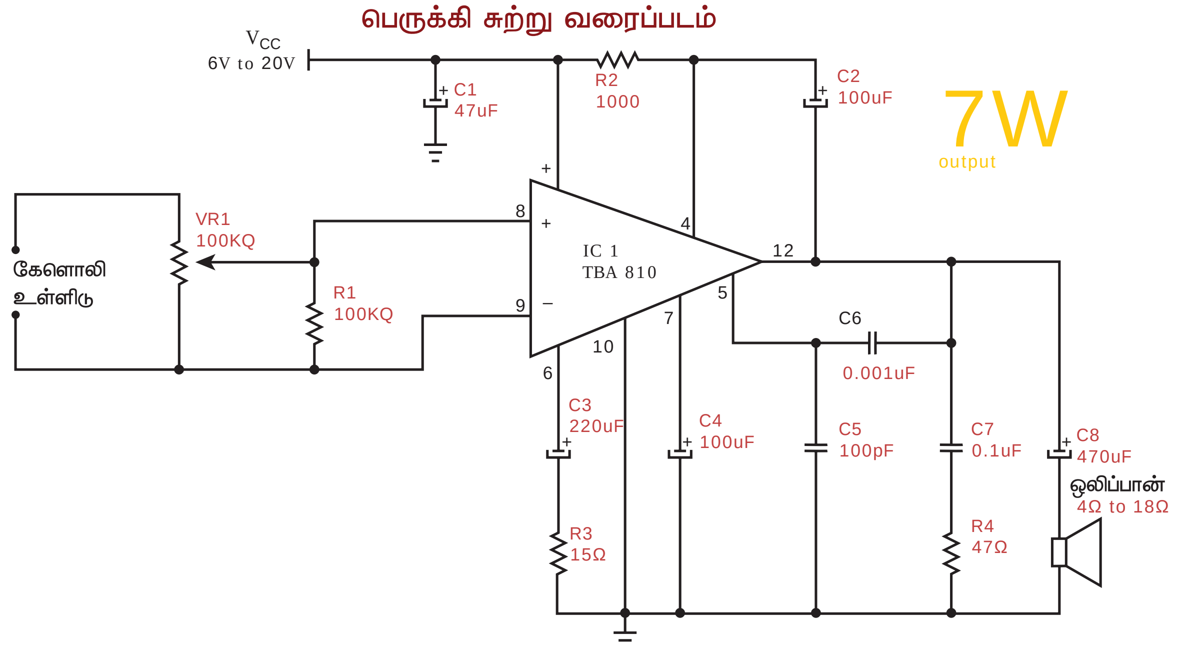
### CXA 1619-ன் கீழ்க்கண்ட முனைகளின் மின்னழுத்த அளவுகள்

| முனை எண் | மின்னழுத்தம் |
|---|---|
| 4 | |
| 12 | |
| 26 (B+) | |
| 27 | |

### TBA 810 – கேட்பொலி நிலை

| முனை எண் | மின்னழுத்தம் |
|---|---|
| 1 (B+) | |
| 8 | |
| 12 | |

பெருக்கி சுற்று வரைப்படம்




**TBA 810 கேட்பொலி நிலை**

## செய்முறை

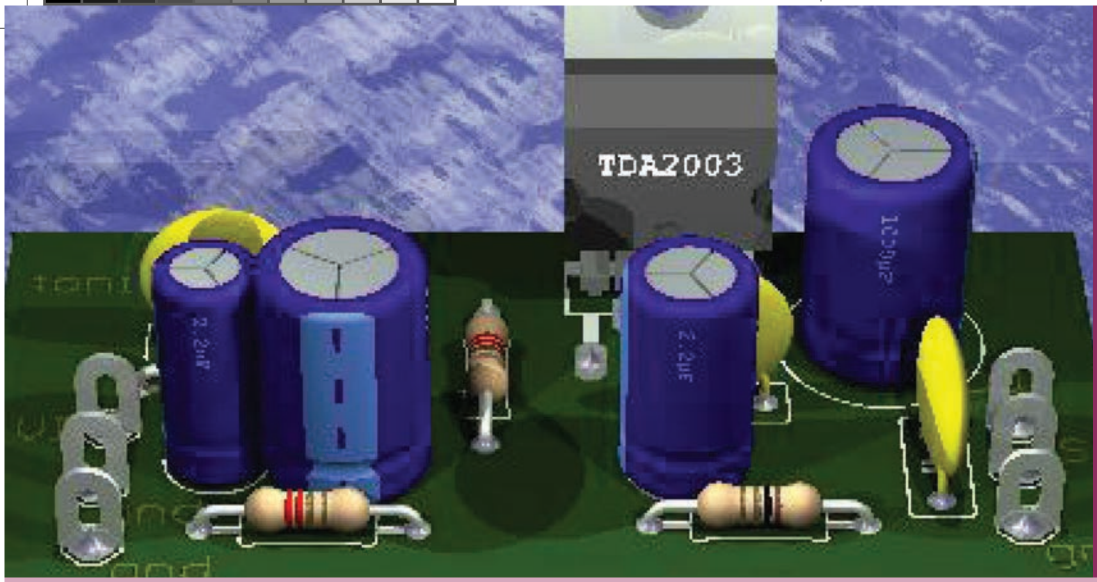
1. சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இணைப்புகளை இணைக்கவும்.
2. FM ஏற்பிக்கு 6 V dc மின்வழங்கி மின்னழுத்தத்தைத் தரவும்.
3. பல அளவை மானியைக் கொண்டு CXA 1610 மற்றும் TBA 810 IC–க்களின் முக்கிய முனைகளின் மின்னழுத்தத்தை அளவிட்டு அட்டவணைப்படுத்தவும்.

## முடிவு

ஒரு பண்பலை வானொலி வாங்கியை CXA 1619 மற்றும் TBA 810 IC–க்களை பயன்படுத்தி கட்டமைக்கும் முறையை அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 315 1/18/2020 1:01:59 PM




செய்முறை 4

# TDA 2003 IC– கேட்பொலித் திறன் பெருக்கி

## நோக்கம்:

TDA 2003 IC, பயன்படுத்தி கேட்பொலி திறன் பெருக்கியை கட்டமைத்து அது செயல்படும் விதம் பற்றி அறிதல்.

## தேவையான பொருட்கள்

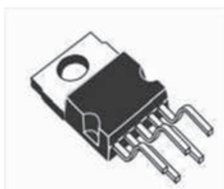
| வ. எண் | உறுப்புகள் / சாதனங்கள் | வரம்பு | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1. | வெப்பக் கவர்வியுடனான ஐ.சி | TDA 2003 | 1 |
| 2. | ஒலிப்பான் | 4", 8 வாட் ,4Ω | 1 |
| 3. | ஒலிமுழக்கக் கட்டுப்பாடு | 10k Ω | 1 |
| 4. | மின்தடை | 220 Ω | 1 |
| | | 33 Ω | 1 |
| | | 2.2 Ω | 1 |
| | | 1 Ω | 1 |
| 5. | மின்தேக்கி | 1000 μfd | 1 |
| | | 470 μfd | 1 |
| | | 100 μfd | 1 |
| | | 10 μfd | 1 |
| | | 100 μfd | 1 |
| | | 47 μfd | 1 |
| 6. | DC மின் வழங்கி | 12 v/500mA | 1 |
| 7. | அச்சிட்ட மின் சுற்றுப்பலகை / பொதுப்பயன் பலகை | – | 1 |



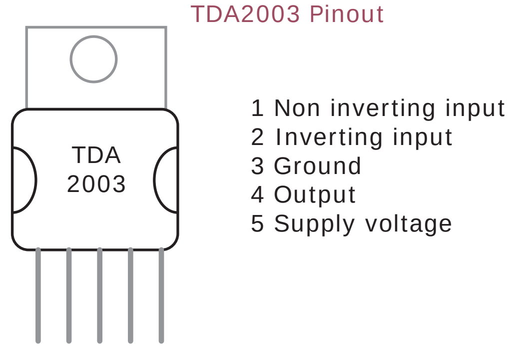
XII EE_Tamil Version Practical.indd 316 1/18/2020 1:01:59 PM

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8. | பற்றவைப்புக் கருவி | 25 w | 1 |
| 9. | ஈயம் மற்றும் ஒயர்கள் | தேவைக்கேற்ப | – |
| 10. | பல அளவை மானி | – | 1 |
| 11. | பண்பலை வானொலி ஏற்பி | – | 1 |

## கருத்தியல்:



TDA2003 Pinout

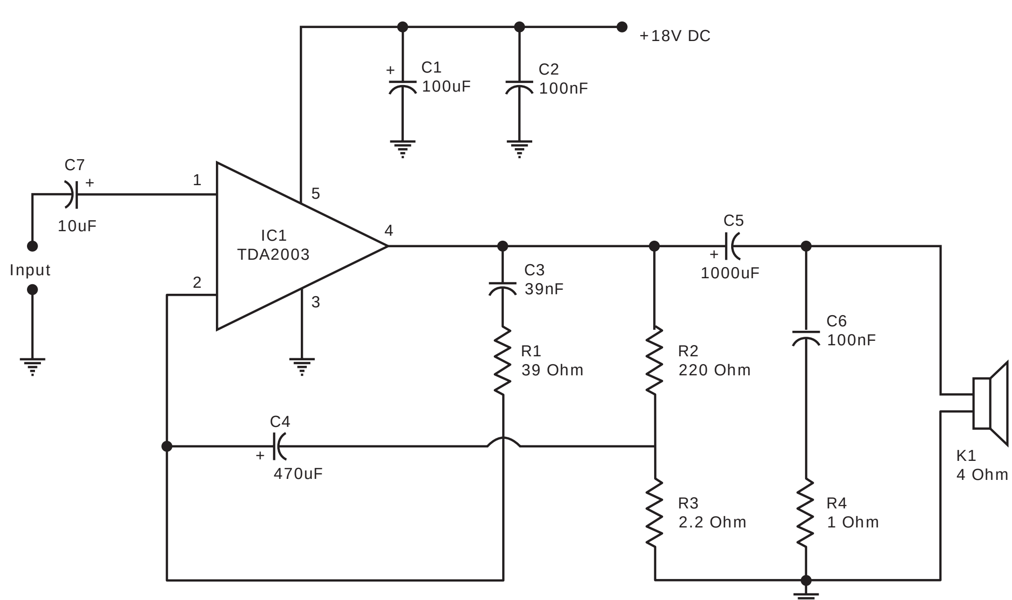



மேம்பட்டச் செயல்பாட்டை வழங்குகின்ற ஒரு கேட்பொலிப் பெருக்கியில், TDA 2003 எனும் IC ஆனது பயன்படுத்தப்படுகிறது. TDA 2003 IC, எளிய கட்டமைப்பு மற்றும் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான வெளிப்புற உறுப்புகளைக் கொண்டு செயல்படும். இதனைக் குறைந்த விலையில் நிர்மாணிக்க முடியும். இச்சாதனம் உயர் வெளியீட்டு மின்னோட்டச் செயல்திறனைக் (3.5 ஆம்பியர் வரை) கொண்டது. மிகக் குறைந்த குலைவைத் தரும். TDA 2003 IC ஆனது ஒருபக்க இணைப்புக் கால்களைக் கொண்டது.

இந்த TDA 2003 IC, 5 இணைப்புக் கால்களோடு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் வெப்பக்கவர்வி மற்றும் குறுக்குச் சுற்று பாதுகாப்பும் அமைந்துள்ளது. இதன் வெளியீட்டில் 8Ω ஒலிப்பானை இணைக்க முடியும். இது 10 வாட் வரையிலான வெளியீட்டுத் திறனை வழங்குகிறது.

## கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம்

கேட்பொலி உள்ளீடு (audio input), IC–யின் இணைப்புக்கால் 1–க்கு தரப்படுகிறது. $V_{R1}$ ஒலிமுழக்கக் கட்டுப்பாடாக சுற்றில் வேலை செய்கின்றது. IC – யின் இணைப்புக் கால் 2–ல் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தேக்கி $C_3$ மற்றும் வகுத்தி மின்தடைகள் $R_2$, $R_3$




10W amplifier using TDA2003



XII EE_Tamil Version Practical.indd 317 1/18/2020 1:01:59 PM

ஆகியவை இணைந்து பின்னூட்ட பாதையாக செயல்படுகின்றது. இணைப்புக் கால் 4–ல் இணைப்பு மின்தேக்கி வழியாக ஒலிப்பானை இணைத்து வெளியீடுப் பெறப்படுகிறது.

பாலவகை கட்டமைப்பில் இதனை அமைக்கும் போது 20 வாட் வரையிலான வெளியீட்டைத் தரும்.

## IC–யின் முனைகள்

1. புரட்டியில்லாத உள்ளீடு (non – inverting input)
2. புரட்டி உள்ளீடு (Inverting input)
3. தரை (Ground)
4. வெளியீடு (Output)
5. வழங்கு மின்னழுத்தம் (Supply voltage)

TDA 2003 IC க்கு 8 முதல் 18 வோல்ட் வரை வழங்கி மின்னழுத்தம் தரப்படுகிறது. இது பளு மின்தடைக்கு (RL) ஏற்ப வெளியீட்டுத் திறனை வழங்குகின்றது, அதிகபட்சமாக RL = 2Ω ஆக உள்ள போது 10 வாட் திறனை வெளிப்படுத்துகின்றது. இதன் உள்ளீட்டு சமிக்ஞையின் உணர்த்திறன் 14mV மேலாகவும், உள்ளீட்டு மின் தடை 50 K Ω ஆகவும் உள்ளன.

## செய்முறை:

1. மின்சுற்றின் வரைபடத்தின் படி சுற்றை ஒருங்கிணைக்கவும்.
2. இணைப்புக்கால் 1 க்கு 10 mfd மின்தேக்கி (c7) வழியாக கேட்பொலி உள்ளீட்டை தரவும்.
3. இணைப்புக்கால் 3 – ஐ தரையிடவும்.
4. இணைப்புக்கால் 4 – ல் இருந்து 1000 mfd மின்தேக்கி வழியாகவும் மற்றும் தரைக்கு இடையேயும் ஒலிப்பானை இணைக்கவும்.
5. மின்தடைகள் R2 மற்றும் R3 ஆகியன மின்தடை வகுத்திகளாகவும், மின்னூட்ட பாதையை வழங்கவும் செய்கின்றன.
6. கட்டமைப்பு செய்து முடிந்தவுடன், +12V வழங்கு மின்னழுத்தத்தை இணைப்புக்கால் 5 – க்கு தரப்பட வேண்டும். பின்னர் பெருக்கியை இயக்கி ஒவ்வொரு முனைக்கான மின்னழுத்தத்தை அளவிட வேண்டும்.

## ஐ சி முனைகளின் மின்னழுத்த அட்டவணை

| இணைப்பு கால் எண் | குறிப்பு மின்னழுத்தம் & மின்னோட்டம் | பல அளவைமானியின் வரம்பு | சமிக்ஞை இல்லாமல் மின்னழுத்தம் | சமிக்ஞையுடன் மின்னழுத்தம் |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8v to 18v | 20v | | |
| 2 | 3.0v | 20v | | |
| 3 | 0 | 20v | | |
| 4 | 6.1v to 7.7v | 20v | | |
| 5 | 45mA to 55mA | 200mA | | |

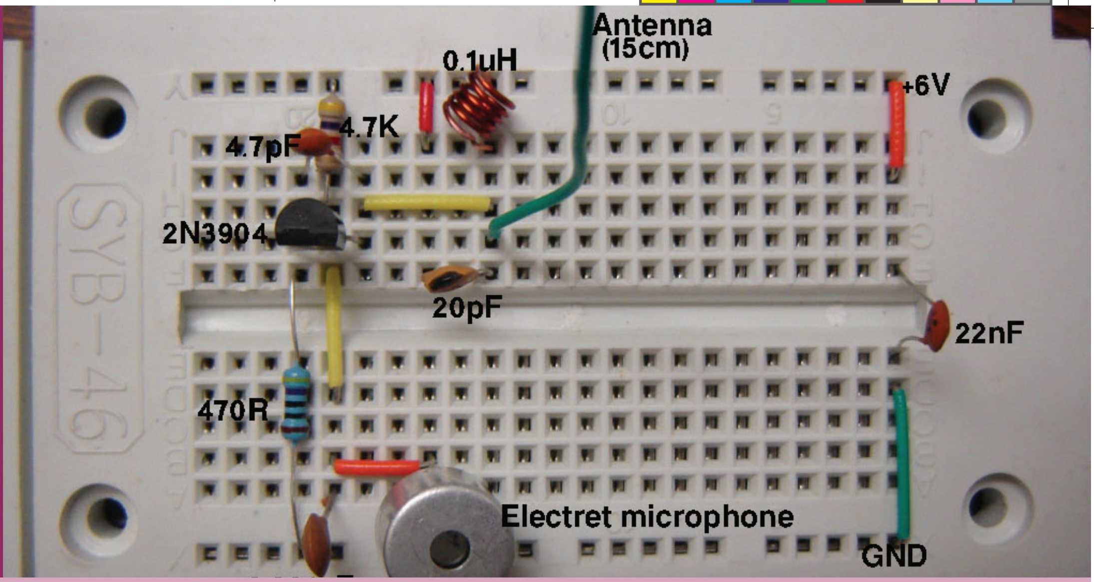
## முடிவு:

TDA 2003 IC, பயன்படுத்தி கேட்பொலி திறன் பெருக்கியை கட்டமைத்து அது செயல்படும் விதம் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 318 1/18/2020 1:01:59 PM

செய்முறை 5




# FM – ஏற்பியில் ஏற்பட்டுள்ள பழுதை சரி செய்தல்

## நோக்கம்

FM – ஏற்பியில் ஏற்பட்டுள்ள இறந்த நிலை பழுதினைக் கண்டறிந்து அதனைச் சரி செய்யும் விதம் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

## தேவையான உபகரணங்கள்

பழுதடைந்த நிலையில் உள்ள ஒரு FM வானொலி ஏற்பி 1

பல அளவை மானி 1

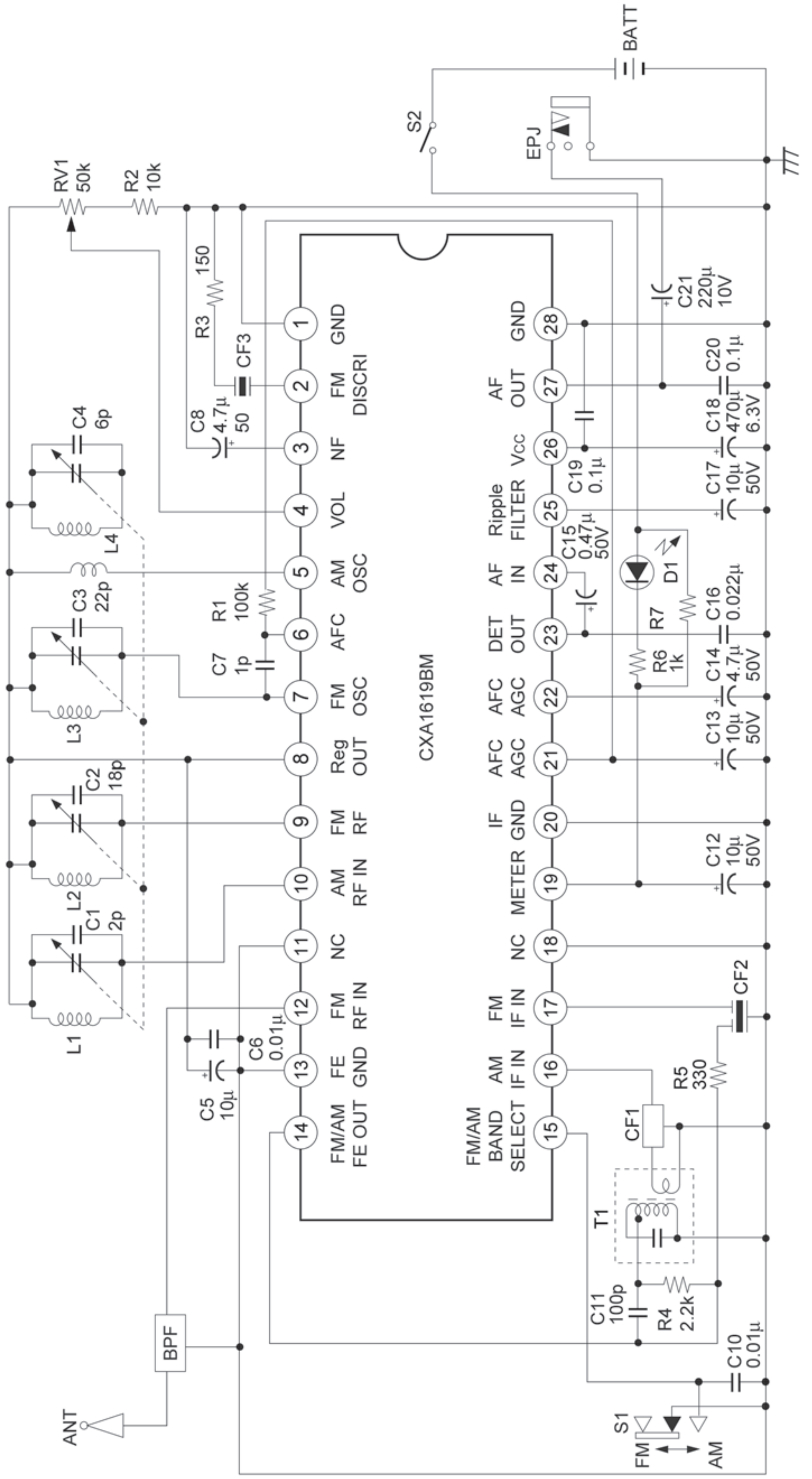
## CXA 1619–ன் கீழ்க்கண்ட முனைகளின் மின்னழுத்த அளவுகள்

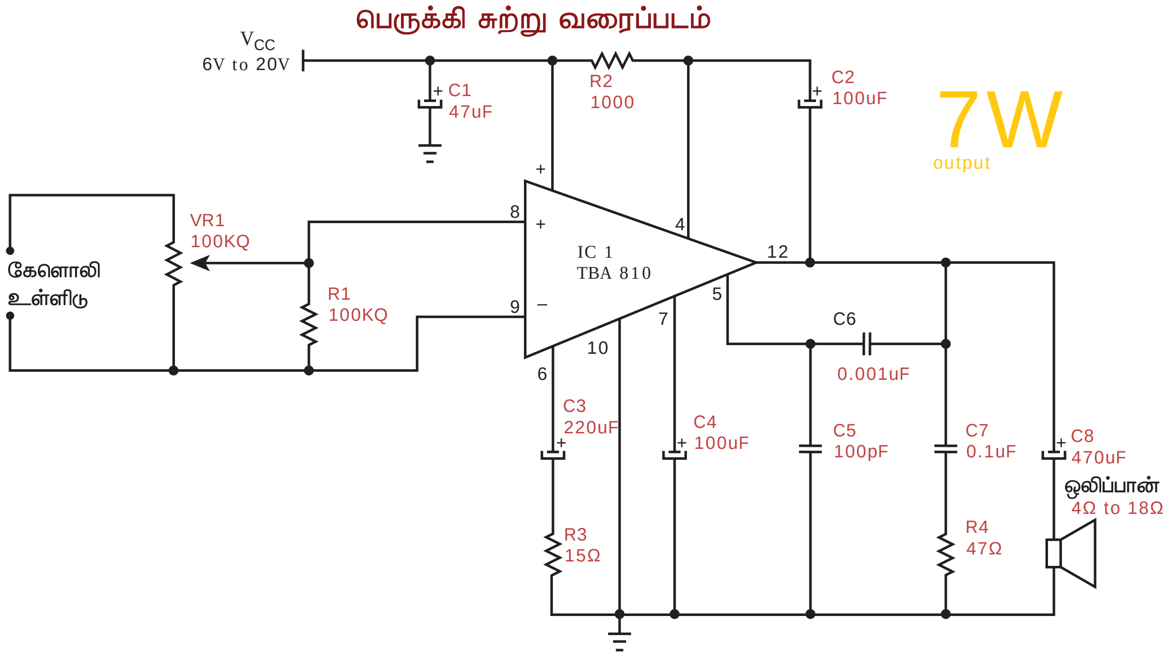
| முனை எண் | மின்னழுத்தம் |
|---|---|
| 4 | |
| 12 | |
| 26 $(B^{+})$ | |
| 27 | |



XII EE_Tamil Version Practical.indd 319 1/18/2020 1:01:59 PM

## சுற்றுப் படம் – CXA-1619






## TBA 810 கேட்பொலி நிலை

| முனை எண் | மின்னழுத்தம் |
|---|---|
| 1 (B+) | |
| 8 | |
| 12 | |

## இறந்து பழுது (Dead fault)

பண்பலை வானொலி வாங்கியை இயக்கிய பின் எவ்வித ஒலியும் வராவிடில், அப்பழுதினை இறந்த பழுது என அழைக்கின்றோம்.

## இறந்த பழுது ஏற்படுவதற்கான பொதுவான காரணங்கள்

1. ஒலிப்பான் பழுதடைந்து இருக்கலாம். .
2. திறன் வழங்கும் கம்பி இணைப்பை (Power card) சோதிக்கவும்.
3. இயக்கி/ நிறுத்தி சாவியை, சோதிக்கவும்.
4. திறன் மின்மாற்றி பழுதடைந்திருக்கலாம்.
5. பாலவகை திருத்தி பழுதடைந்திருக்கலாம்.
6. பிரதான வடிகட்டி மின்தேக்கி பழுதடைந்திருக்கலாம்
7. B+ வடிகட்டி மின்தேக்கி பழுதடைந்திருக்கலாம்



XII EE_Tamil Version Practical.indd 321 1/18/2020 1:01:59 PM

8. உலர் பற்றவைப்பு மற்றும் தாமிர தடத்தில் துண்டிப்பு ஏற்பட்டு இருக்கிறதா என சோதிக்கவும்.

9. செவியுனர் பகுதியில் உள்ள TBA 810 IC– ன் B+ மின்னழுத்தத்தை சோதிக்கவும். அல்லது IC பழுதாகியிருக்கலாம். சோதித்து மாற்றவும்..

10. CXA 1619 IC–ன் B+ மின்னழுத்தத்தை சோதிக்கவும். அல்லது IC பழுதாகியிருக்கலாம். சோதித்து மாற்றவும்..

## சோதனைக்கான செய்முறை:

1. மின் உறுப்புகளின் பழுதிற்கான காரணங்களைக் குறித்து சோதிக்கவும்.
2. பழுதான மின் உறுப்புகளை மாற்றவும்.
3. பண்பலை வாங்கி நல்ல நிலையில் இயங்கும்.

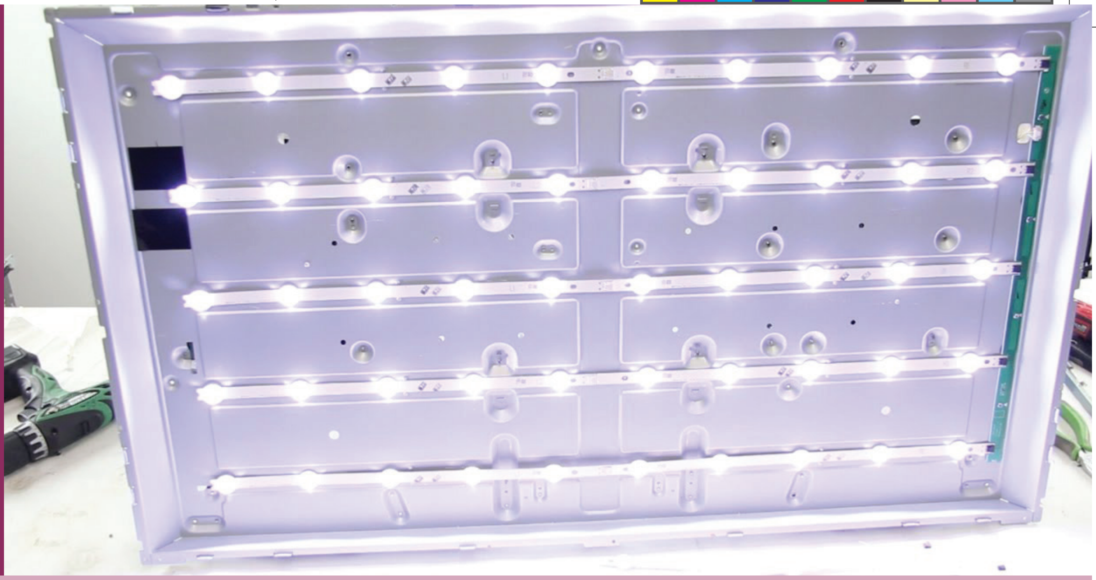
## முடிவு

FM – ஏற்பியில் ஏற்பட்டுள்ள இறந்த நிலை பழுதினைக் கண்டறிந்து அதனைச் சரி செய்யும் விதம் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 322 1/18/2020 1:01:59 PM

செய்முறை 6



# LED தொலைக்காட்சி பழுது

## நோக்கம்

LED தொலைக்காட்சி ஏற்பியில் ஏற்படும் பழுதினை சரி செய்தல் (வெளிச்சம் இல்லை, ஒலி நன்று)

## தேவையான பொருட்கள்

| வரிசை எண் | பொருட்கள்/உறுப்புகள் | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 1. | பழுதடைந்த LED தொலைக்காட்சி ஏற்பி | 1 |
| 2. | பற்றவைப்புக் கருவி | 1 |
| 3. | LED's | தேவையான அளவுகளில் |
| 4. | LED's சோதிப்பான் | 1 |

பல்வேறு பழுதுகள் தொலைக்காட்சி ஏற்பியில் ஏற்பட்டாலும் பொதுவாக "திரையில் வெளிச்சம் இல்லை, ஆனால் ஒலி நன்றாக உள்ளது" என்ற பழுது அடிக்கடி ஏற்படுகின்றது.

## இப்பழுதிற்கான காரணமும் அதனை சரிசெய்யும் முறையும்

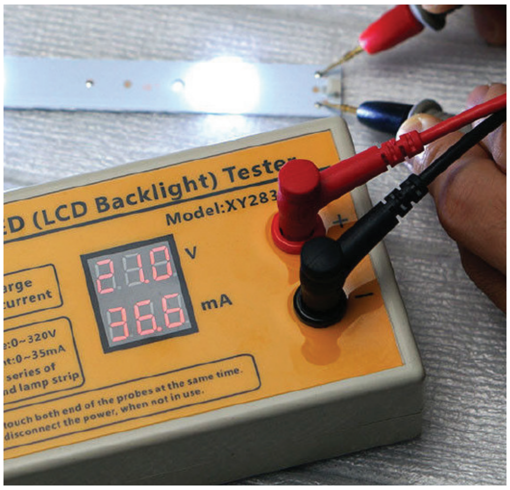
கை ஒளி விளக்கை (hand torch light) திரையை நோக்கி காண்பிக்கவும். ஒளி படும் இடத்தில் படக்காட்சி தோன்றினால் LED தொலைக்காட்சிகளில் பின்புற ஒளியின் காரணமாக இந்த பாதிப்பு நிகழ்கிறது.

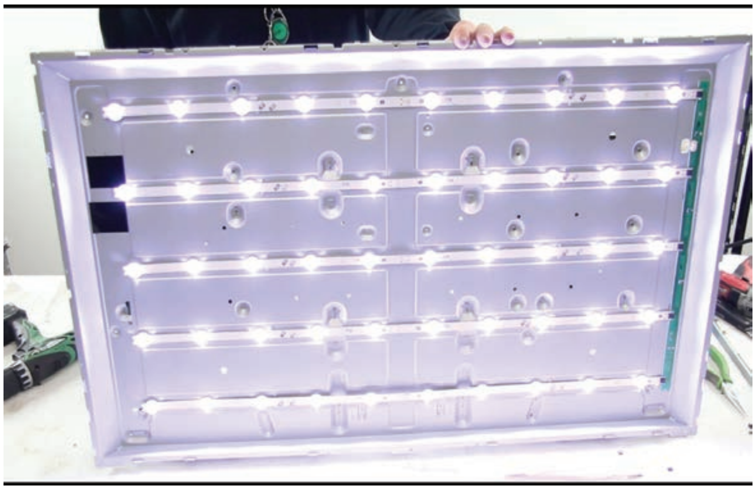
## LED தொலைக்காட்சியில் இப்பழுது இருந்தால்..

1. முதலில் LED TV–யின் பின்புற மூடியைத் திறக்கவும். தொலைக்காட்சியை ON செய்து இயக்கவும். வெண்மை நிற LED வரிசை எரியாவிடில்., அதற்கு வரும் மின்னழுத்தத்தைச் சோதிக்கவும்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 323 1/18/2020 1:01:59 PM



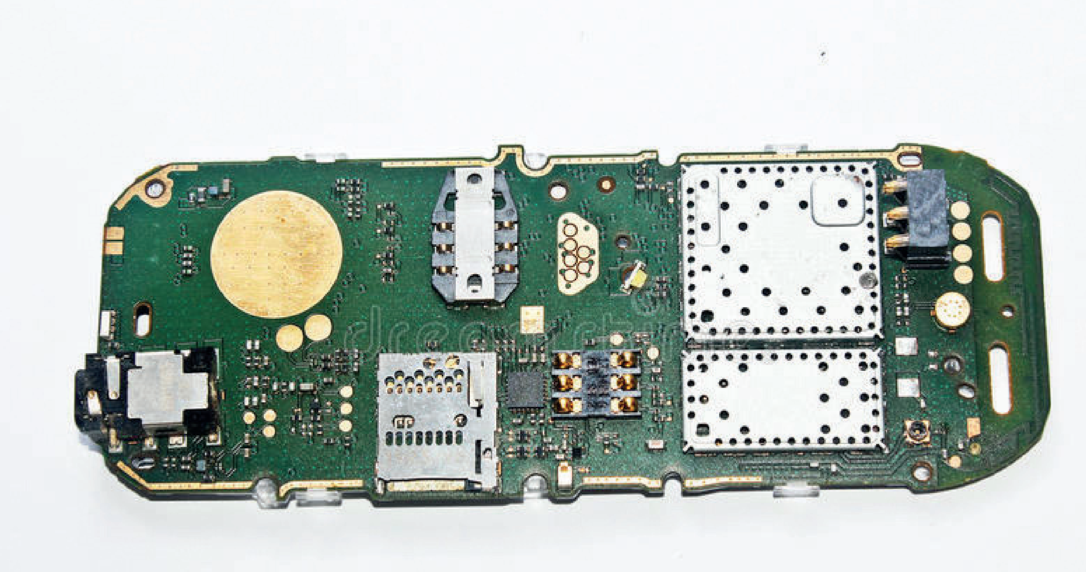
2. ஒவ்வொரு LED –யையும், LED சோதிப்பான் (LED Tester) மூலம் தனித்தனியே சோதிக்கவும்.
3. பழுதான LED–யை நீக்கிவிட்டு அதே மாதிரி / அதே மின்னழுத்த அளவீட்டில் உள்ள புதிய LED–யை பொருத்தவும்.
4. பழுதடைந்த LED–களை மாற்றம் செய்த பின் தொலைக்காட்சியை இயக்கவும். LED தொலைக்காட்சி சரியாக இயங்க ஆரம்பிக்கும்.

## முடிவு

இவ்வாறு LED தொலைக்காட்சியில் ஏற்பட்ட பழுதைக் கண்டறிந்து, பழுதை சரிசெய்து இயக்கினேன்.


XII EE_Tamil Version Practical.indd 324 1/18/2020 1:01:59 PM

செய்முறை 7



# அலைபேசியின் பெரிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல்

### நோக்கம்

அலைபேசியின் பெரிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல் மற்றும் செயல்பாடுகளை அறிதல்

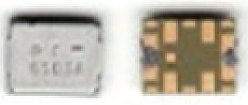
### தேவையான பொருட்கள்

அலைபேசி

### அலைபேசி பகுதிகள்

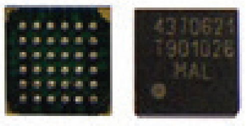
1. ஏந்தேணி சாவி (Antenna Switch)

இது அலைபேசியின் வலையமைப்புப் பகுதியில் காணப்படுகிறது. மேலும் உலோகம் மற்றும் உலோகமல்லாத பொருட்களினால் தயாரிக்கப்படுகிறது. GSM வகைச் சாதனத்தில் வெள்ளை நிறத்திலும், CMDA வகை சாதனத்தில் தங்க நிறத்திலும் காணப்படுகிறது. இதன் பணி வலையமைப்பைத் தேர்ந்தெடுத்து இசைவுசெய்த பின்னர் கடந்து செல்ல அனுமதிப்பது ஆகும். ஏந்தேணி சாவி செயல்படவில்லை எனில் எந்தவிதமான வலையமைப்புடனும் தொடர்பு கொள்ள முடியாது.



2. திறன் அதிர்வெண் பெருக்கி PFO (Power Frequency Oscillator)

இது வலையமைப்பு பகுதியில் ஏந்தேணி சாவிக்கு அருகில் காணப்படுகிறது. இது திறன் பெருக்கி (PA – Power Amplifier) எனவும் மற்றும் Band Pass வடிகட்டி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் பணி வலையமைப்பு அதிர்வெண்ணை வடிகட்டி, பின்பு பெருக்கம் செய்கிறது. PFO பழுதாகி இருந்தால், எந்த வலையமைப்பும் அலையமைப்பில் கிடைக்காது. PFO குறுக்குசுற்று ஆகி இருந்தால் இறந்த நிலைக்கு / செயல்படாத நிலைக்குச் சென்றுவிடும்.



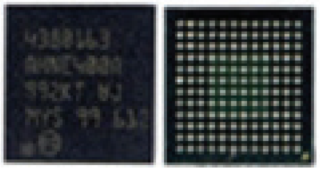
3. RF IC / HAGER / வலையமைப்பு IC

இது வலையமைப்பு பகுதியில் PFO அருகில் காணப்படும். இது வானொலி சமிக்ஞை செயலி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மையச்செயலகம் (CPU) தரும் கட்டளையின் படி பரப்பியாக இருந்தால் வானொலி அலைகளை உள்வாங்கியும்,



XII EE_Tamil Version Practical.indd 325 1/18/2020 1:02:00 PM

ஏற்பியாக இருந்தால் ஒலி அலைகளை வெளியிடும் செயலையும் செய்கிறது. RF IC – ஆனது பழுதாகி இருந்தால் அலைபேசி வலையமைப்பு பழுதாகி விடும். சில நேரங்களில் அலைபேசிகள் இறந்த நிலைக்குக் கூட சென்றுவிடும்.



4. 26 MHz படிக அலையியற்றி (26 MHz Crystal Oscillator)

இது PFOவிற்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. இது வலையமைப்பு படிகம் (Network Crystal) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது உலோகத்தால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். அலைபேசியின் வழியாக அழைப்பை விடுக்குபோது அதிர்வெண்களை உருவாக்கும். இதில் படிகம் பழுதானால் வெளிச்செல்லும் அழைப்புகளை விடுக்க முடியாது மற்றும் எந்த வலையமைப்பும் அலைபேசியில் இருக்காது.

5. VCO (மின்னழுத்த – கட்டுபாடு அலையியற்றி) (Voltage Controlled Oscillator)

இது அலைபேசியில் வலையமைப்பு பகுதியில் உள்ள வலையமைப்பு ஒருங்கிணைந்த சுற்று அருகே காணப்படுகிறது. இது RF IC / Hager மற்றும் CPU விற்கு நேரம், தேதி மற்றும் மின்னழுத்தத்தை அனுப்புகிறது / உருவாக்குகிறது. இது மையச் செயலகத்தில் இருந்து கட்டளையைப் பெற்ற பிறகு அதிர்வெண்களை உருவாக்குகிறது. இது பழுதாகி இருந்தால் அலைபேசியில் வலையமைப்பு இருக்காது. மேலும் அழைப்பு முடிவு / அழைப்பு தோல்வி அடைந்தது (Call end) என சுட்டிக்காட்டும்.

6. $R_x$ வடிகட்டி ($R_x$ filter)

இது வலையமைப்பு பகுதியின் அருகில் அமைந்து இருக்கும். இது அழைப்பு ஏற்கும் போது அதிர்வெண்ணை வடிகட்டும் இது பழுதுபட்டால் அழைப்பு ஏற்கும் போது வலையமைப்பில் சிக்கல் ஏற்படும்.

7. TX வடிகட்டி (TX Filter)

இது வலையமைப்பு பகுதியின் அருகில் அமைந்து இருக்கும். அழைப்பை விடுக்கும் போது அதிர்வெண்ணை வடிகட்டும் அழைப்பை விடுக்கும் போது வலையமைப்பில் பழுது ஏற்படும்.

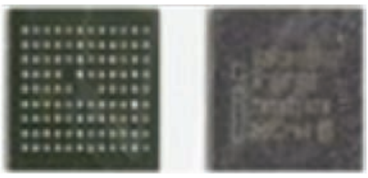
8. ROM (Read only Memory)

இது அலைபேசியின் இயங்குதள நிரலில் காணப்படுகிறது. இது அலைபேசியில் நடப்பு செயலி முறையை ஏற்றும். இதில் பழுது ஏற்படும் பொழுது, அலைபேசி மென்பொருள் பழுது ஏற்பட்டு, இறந்த நிலைக்குச் சென்றுவிடும்.

9. RAM (Random Access Memory)

இது அலைபேசியின் மின்கல சக்தி பிரிவில் அமைந்துள்ளது. இயக்கத்திட்டத்தின் (Operating system) கட்டகைளை அனுப்பவும் ஏற்கவும் செய்கிறது. இதில் பழுது ஏற்பட்டால் மென்பொருள் சிக்கல் ஏற்பட்டு hang ஆகிவிடும்.

10. Flash IC



இது மின்கல சக்தி பிரிவின் அருகே காணப்படும். இது EEPROM, நினைவக IC, RAMIC மற்றும் ROM IC எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த Flash ICயில் தான் அலைபேசிக்கான மென்பொருள் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இதில் பழுது ஏற்பட்டால், சரிவர இயங்காமல் பின்னர் இறந்த நிலைக்குச் சென்றுவிடும்.

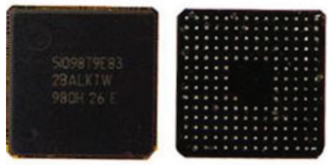
11. Power IC (திறன் IC)

இது மின்சக்தி நிலையின் அருகே காணப்படுகிறது. இதனைச் சுற்றிலும் சிறிய அளவிலான Component களும் சிறிய மின்தேக்கிகளும் அமைந்துள்ளன. RTC (Real Time



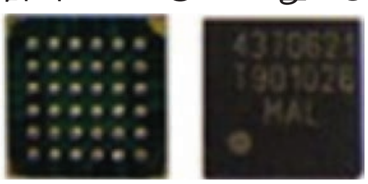
XII EE_Tamil Version Practical.indd 326 1/18/2020 1:02:00 PM

Capacitor) இதன் அருகே அமைந்து உள்ளது. இது மின்கலத்தில் இருந்து சக்தியை எடுத்து பின்னர் அனைத்து பகுதிகளுக்கும் அளிக்கிறது. Power IC பழுதானால் அலைபேசி இறந்த நிலைக்குச் சென்றுவிடும்.



12. Charging IC

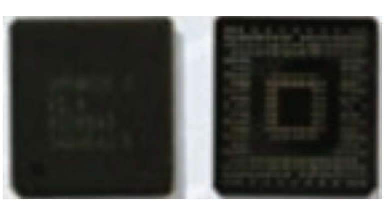
இது மின்சக்தி நிலைக்கு அருகில் காணப்படும். இது charger–ல் இருந்து மின்னோட்டத்தைப் பெற்று பின்னர் மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது. இந்த IC Short ஆகிவிட்டால் அலைபேசி இறந்த நிலைக்கு சென்றுவிடும்.



13. RTC – (Simple Silicon Crystal) (or) (Real Time Clock)

இது மின்சக்தி நிலைக்கு அருகில் Power IC–க்கு அருகே காணப்படும். இது உலோகம் அல்லது உலோகமில்லாத பொருளால் தயாரிக்கப்பட்டு இருக்கும் அலைபேசியில் நாள் மற்றும் நேரத்தைக் காட்ட இது பயன்படுகிறது. இது பழுதானால் நேரம் மற்றும் நாள் தெரிவதில்லை. இறந்த நிலைக்கு செல்லலாம்.

14. CPU (Central Processing Unit) மையச் செயலகம்



இது மின்சக்தி நிலைக்கு அருகில் உள்ளது. இதனை MAD IC, RAP IC மற்றும் UPP சுற்றதர் பலகையில் (PCB – Printed Circuit Board) உள்ள மிகப்பெரிய IC இதுதான். இது மற்ற IC க்களை போலல்லாமல் மாறுபாட்டுடன் காணப்படும். இது அலைபேசியின் அனைத்துப் பகுதிகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. CPU பழுது எனில் அலைபேசி இறந்த நிலைக்குச் சென்று விடும்.

15. Logic IC / UI IC

இது அலைபேசியின் எந்தப் பகுதியில் வேண்டுமானாலும் காணப்படும். இது 20 இணைப்புக்கால்களை கொண்டிருக்கும். இது UI IC / Interface IC என அழைக்கப்படுகிறது. இது Ringer, அதிர்வி மற்றும் LED – ஐக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது பழுதடைந்தால் மேற்கண்டவை செயல்படாமல் போகும்.

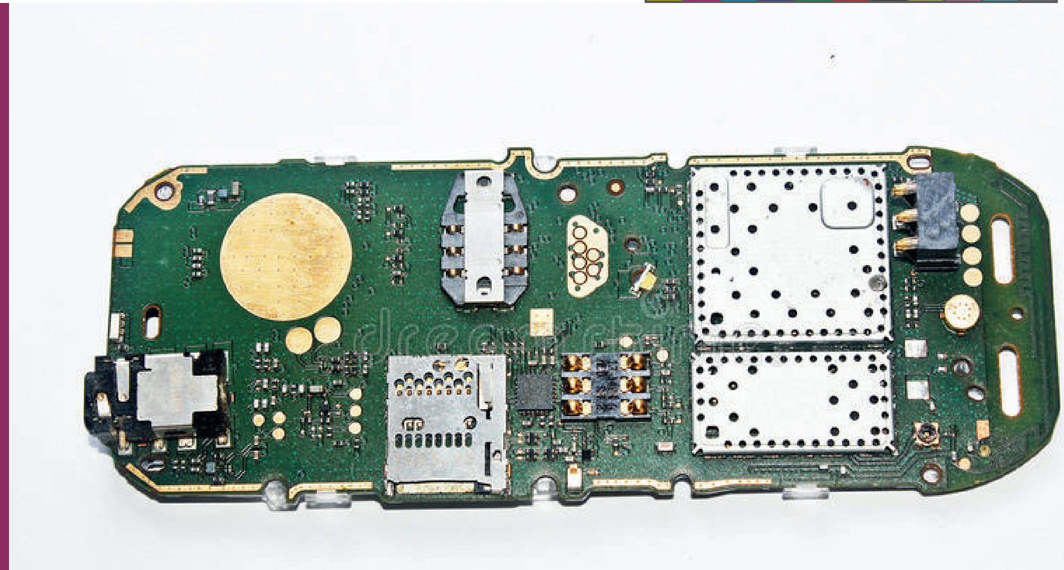
16. Audio IC

இது மின்சக்தி நிலைக்கு அருகில் காணப்படும். இது COBBA IC மற்றும் Melody IC என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒலி வாங்கியையும் ஒலிப்பானையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த IC பழுது அடைந்தால் ஒலிபேசியும், ஒலிவாங்கியும் செயல்படாது. மேலும் சாதனமும் இறந்த நிலைக்குச் செல்லும்.

## முடிவு:

அலைபேசியின் பெரிய உறுப்புகளை அறிந்துகொண்டேன்

செய்முறை 8



# அலைபேசியின் சிறிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல்

## நோக்கம்

அலைபேசியின் பெரிய உறுப்புகள் அடையாளம் காணுதல் மற்றும் செயல்பாடுகளை அறிதல்

## தேவையான பொருட்கள்

அலைபேசி

**1.** படிகம் (Crystal)

இரண்டு வகையான படிகங்கள் அலைபேசியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**i.** வலையமைப்பு படிகம் (Network crystal)

இது வலையமைப்புப் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இது உலோகத்தால் ஆனது. இது வலையமைப்பை வடிகட்டுகிறது. இது பழுதானால் எந்த வலையமைப்பும் அலைபேசியில் கிடைக்காது.

**ii.** Simple Silicon Crystal

இது மின்சக்தி நிலைக்கு அருகில் காணப்படும். இது உலோகம் அல்லது உலோகமல்லாத பொருளினால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். நீண்ட வடிவம் உடையது. இது அலைபேசியின் கடிகாரத்தை இயங்க வைக்கும். இது பழுதடைந்தால், கடிகாரம் இயங்காமலும், சாதனம் இறந்த நிலைக்கும் செல்லும்.

**2.** இணைப்பி (Coupler)

இந்த மின்னணுப் பொருள் வலையமைப்பு பகுதியின் அருகே காணப்படுகிறது. இது வளைந்த ஆறு இணைப்புக்கால்களை உடைய, வெள்ளை / கருப்பு நிறத்தில் உள்ளேயே காணப்படும். இது வலையமைப்பை வடிகட்டுகிறது. மேலும் இது பழுதடைந்தால், வலையமைப்பு செயல்படாது.

**3.** டையோடுகள்

நான்கு வகையான Diode–கள் அலைபேசியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**i.** மின்திருத்துதல் டையோடு **(Rectifier diode)**

**ii.** **LED**

**iii.** ஜீனர் டையோடுகள் **(Zener Diode)**

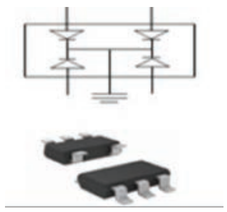
**iv.** ஒளி டையோடுகள் **(Photo diode)**

XII EE_Tamil Version Practical.indd 328 1/18/2020 1:02:00 PM

4. டிரான்சிஸ்டர்கள் (Transistors)

இதைக் அலைபேசியின் எந்த பகுதியில் வேண்டுமானாலும் காணலாம். இது கருப்பு நிறத்தில் மூன்று கால்களை உடையதாக உள்ளது. இது சாவியாக செயல்படுகிறது.

5. சீராக்கிகள் (Regulators)



இது அலைபேசியின் எந்தப்பகுதியில் வேண்டுமானாலும் காணப்படும். இதில் 5 (or) 6 இணைப்புக்கால்களை உடைய கருப்பு நிற உறுப்பு ஆகும். மின்னழுத்த ஏற்றத்தாழ்வை சரி செய்கிறது. நிலையான மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது.

6. மின்தடைகள்

இரண்டு வகையான மின்தடைகள் PCB–ல் காணப்படுகிறது.

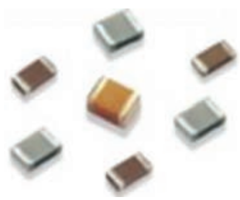
i. Chip Resistance

இது அலைபேசியின் எந்தப் பகுதியிலும் காணப்படும். இது கருப்பு நிறத்தைக் கொண்டது. சில சாதனங்களில் நீலம் / பச்சை நிறத்தில் இருக்கும். PCB–ல் உள்ள மிகச்சிறிய உறுப்பு ஆகும். இது மின்னோட்டத்தைக் குறைத்து பின்னர் முன்னோக்கி செலுத்தும்.

ii. Network Resistance

இது அலைபேசியின் எந்தப்பகுதியில் வேண்டுமானாலும் காணப்படும். இரண்டு அல்லது மூன்று Chip Resistance ஆல் ஆனது.

7. மின்தேக்கி (Capacitors)



மூன்று வகையான மின்தேக்கிகள் அலைபேசியில் உள்ளது.

i. Non – electrolytic Capacitor

ii. Electrolytic Capacitor

a. Orange with brown strip

b. Black with white strip

iii. Network Capacitors

8. மின்தூண்டிகள் (Coils)

இது அலைபேசியின் எந்த நிலையிலும் காணப்படும். இது பல அளவு மற்றும் வடிவங்களைக் கொண்டது. மின்நிலைமங்கள் இரண்டு நிறங்களில் காணப்படும்.

i. கருப்பு மற்றும் வெள்ளை

ii. நீலம் மற்றும் வெள்ளை

இது தாமிரக் கம்பியினால் உள்ளே சுற்றப்பட்டு இருக்கும். இது மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்தை வடிகட்டும்.

9. Boost Coil

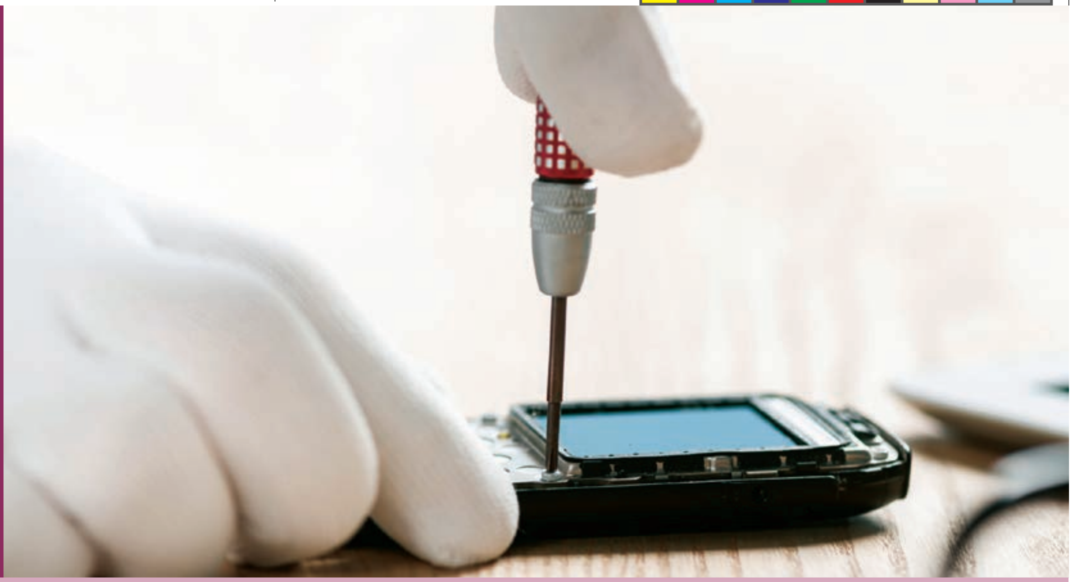
இது சற்றே பெரிய அளவிலான மின்நிலைமம் ஆகும். கருப்பு நிறத்தில் காணப்படும். மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்கும். இது பழுதடைந்தால், சோதித்து பின்னர் மாற்ற வேண்டும்.

**முடிவு:**

அலைபேசியின் சிறிய உறுப்புகளை அறிந்துகொண்டேன்



XII EE_Tamil Version Practical.indd 329 1/18/2020 1:02:00 PM



செய்முறை 9

# அலைபேசியை பழுது பார்க்கும் முறை

### நோக்கம்:

அலைபேசியை சோதித்து பழுது நீக்கும் முறைகள் பற்றி அறிதல்.

### தேவையானப் பொருட்கள்

| வ. எண் | பொருட்கள் | வரம்பு/எல்லை | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1 | பல அளவை மானி | | 1 |
| 2 | பழுதுபட்ட அலைபேசி | | தேவையானவை |
| 3 | உருப்பெருக்கி ஆடி | | 1 |
| 4 | கம்பியாளர் கத்தி | | 1 |
| 5 | இடுக்கி | | 1 |
| 6 | நுண் பற்ற வைப்புக்கோல் | | 1 |
| 7 | பெர்ஜ் கம்பிகள் | | தேவையானவை |
| 8 | ஈயம் மற்றும் பசை | | தெவையானவை |

### கருத்தியல்

அலைபேசியினை பரிசோதிக்கும்போது கீழ்க்கண்ட சோதனை முறைகள் பின்பற்றப்படுகிறது. அவை 1. குளிர் சோதனை 2. வெப்ப சோதனை.

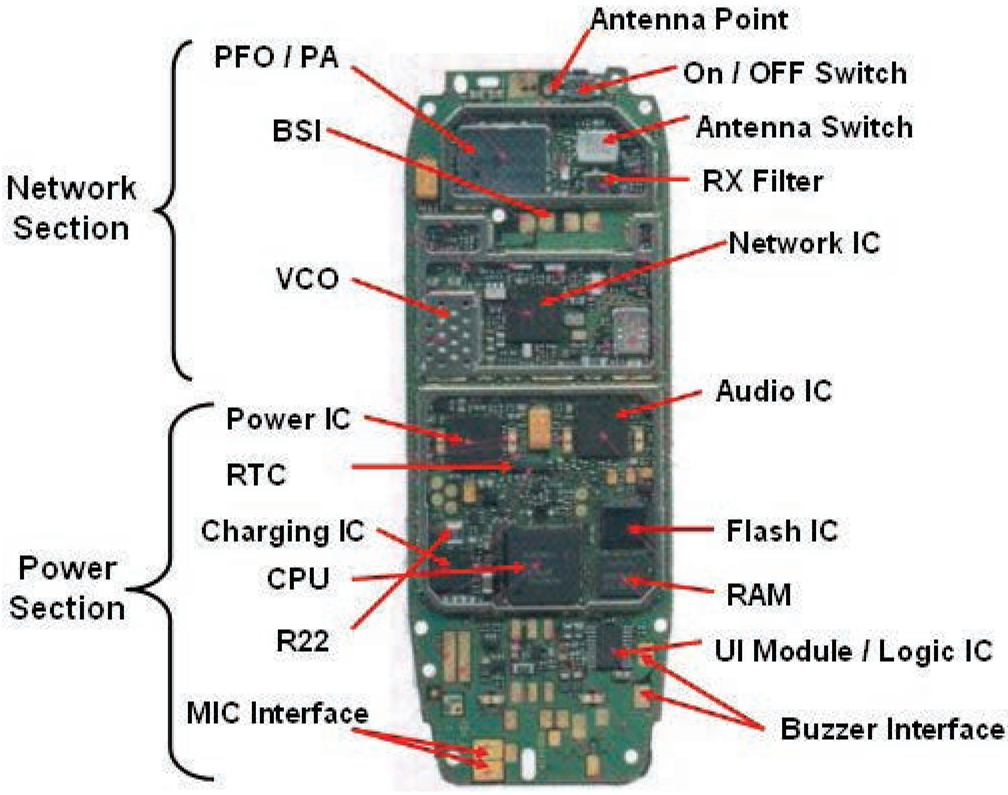
### குளிர் சோதனை முறை

அலைபேசிக்கு செயல்பட எவ்விதமான மின்சக்தியும் கொடுக்காத போது, பல அளவை மானியைக் கொண்டு, அதன் மின் தடை மதிப்பைச் சோதித்து, அதன் மூலமாக பழுதைக் கண்டறியும் முறை குளிர் சோதனை முறை எனப்படும்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 330 1/18/2020 1:02:00 PM

## MOBILE PHONE PARTS




**NOTES:**

1. **UEM** = Logic IC + Charging IC + Audio IC + Power IC
2. **PFO** = Antenna Switch + PFO
3. **Flash IC** = RAM + Flash IC

### வெப்ப சோதனை முறை

குளிர் சோதனை முறையின் மூலம் பழுதைக் கண்டறிய முடியாதபோது, அலைபேசிக்கு செயல்பட மின்சக்தியைக் கொடுத்து, அதன் பின்னர் பழுதைக் கண்டறியும் முறை வெப்ப சோதனை முறை எனப்படும்.

### செயல் முறை:

1. குளிர் சோதனை முறையின் மூலம் பழுதை நீக்க முயலும்போது, பல அளவை மானியில் கிடைக்கும் "பீப் ஒலியைக்" கொண்டு சுற்றில் தொடர்ச்சி ஏதேனும் விடுபட்டுள்ளதா எனக் கண்டறியலாம்.
2. அலைபேசியின் அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் தரை அச்சில், பல அளவை மானியின் சிவப்பு நிறச் சோதனைக் கம்பியையும், சோதிக்க வேண்டிய முனைப் புள்ளியில் கருப்பு நிறச் சோதனைக் கம்பியையும் என வழக்கத்துக்கு மாறாக அமைத்து சோதிக்க வேண்டும்.
3. வெப்ப சோதனை முறையின் மூலம் பழுதைக் கண்டறியும் போது பல அளவை மானியின் நேர்மின்னழுத்த வரம்பில் சோதனைக் கம்பிகளை இணைத்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்பு மின்னழுத்தத்துடன் பெறப்பட்ட மின்னழுத்தத்தை ஒப்பிட்டு அதன் மூலம் பழுதைக் கண்டறிய முடியும். (கீழுள்ள அட்டவணை இதனை விளக்குகிறது).
4. அலைபேசியின் அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் தரை அச்சில், பல அளவை மானியின் கருப்பு நிறச் சோதனைக் கம்பியையும்,சோதிக்க வேண்டிய முனைப் புள்ளியில் சிவப்பு நிறச் சோதனைக் கம்பியையும் என வழக்கம்போல் அமைத்து சோதிக்க வேண்டும்


XII EE_Tamil Version Practical.indd 331 1/18/2020 1:02:00 PM

## சோதனை அட்டவணை

### குளிர் சோதனை வெப்ப சோதனை

| வ. எண் | பாகங்கள்/ முனைப்புள்ளி | குறிப்பு மின் தடை | பெற்ற மின் தடை | நிலை | குறிப்பு மின்னழுத்தம் | பெற்ற மின்னழுத்தம் | நிலை |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | மின்கல இணைப்பான் | 500 to 700 | | | 3.7v | | |
| 2 | மின்கல இணைப்பான் உணரி | 800க்கு மேல் | | | --- | --- | --- |
| 3 | மின்னழுத்த வழங்கி இணைப்பான் | 600 to 700 | | | 5v – 6v | | |
| 4 | மின்கல மின்னேற்றி வெளியீடு | 300 to 400 | | | 3.7v –4.3v | | |
| 5 | இயக்கு/ நிறுத்து சாவி | 600 to 900 | | | 3v – 3.5v | | |
| 6 | செவிப்பொறி இணைப்பான் | 500 to 700 | | | 0 – 2.5v | | |
| 7 | ஒலிப்பான்/ அழைப்பி இணைப்பான் | 300 to 600 | | | 0 –2.5v | | |
| 8 | திரையக மின்சக்தி இணைப்புக்கால் | 250 to 400 | | | 1.8v –2.8v | | |
| 9 | திரையக சமிக்ஞை இணைப்புக் கால் | 500 to 800 | | | 0 –1.8v | | |
| 10 | சிம் அட்டை இணைப்பான் pin 1 | 500 to 700 | | | 1.8v –3.2v | | |
| 11 | சிம் அட்டை இணைப்பான் pin 4, | பீப் ஒலி | | | --- | --- | --- |
| 12 | சிம் அட்டை இணைப்பான் pin 2,3,6 | 400 to 800 | | | 0 –2.8v | | |
| 13 | நுண் அட்டை இணைப்பான் pin 4 | 500 to 600 | | | 2.8v | | |
| 14 | நுண் அட்டை இணைப்பான் pin1,2,3,5,7,8 | 600 to 800 | | | 0v – 2.8v | | |



XII EE_Tamil Version Practical.indd 332 1/18/2020 1:02:00 PM

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | நுண் அட்டை இணைப்பான் pin 6 | பீப் ஒலி | | | --- | --- | --- |
| 16 | ஒப்புமை ஒலிவாங்கி இணைப்பான் | 700 to 900 | | | 1.8v – 3v | | |
| 17 | கேமரா மின்சக்தி இணைப்பான் | 250 to 400 | | | 1.8v – 2.9v | | |
| 18 | கேமரா சமிக்ஞை இணைப்பான் | 600 to 900 | | | 0v –1.8v | | |
| 19 | சாவி முனை ( நிரல் & வரிசை) | 400 to 800 | | | 1.8 v– 2.8v | | |
| 20 | அதிர்வி மின்னியக்கி இணைப்பான் | 400 to 500 | | | 1.9v –2.8v | | |
| 21 | ஆர்.டி.சி (RTC) | 400 to 500 | | | --- | --- | --- |
| 22 | தரவு Rx & Tx | 600 to 700 | | | 1.8v – 2.8v | | |

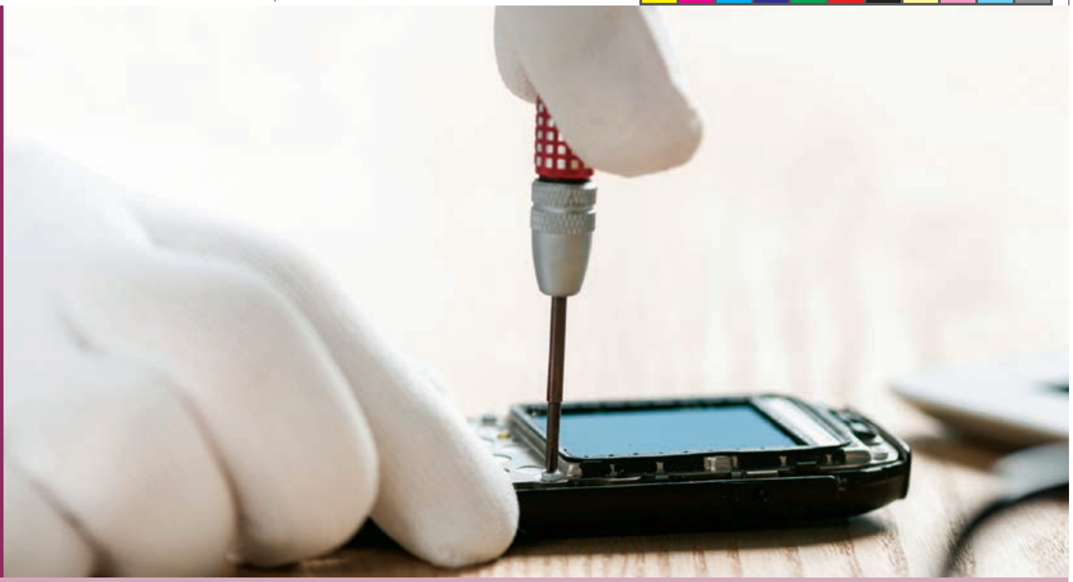
**முடிவு:**

பழுதுபட்ட அலைபேசியை சோதிக்கும் முறைகளைப் பற்றியும், குறிப்பு மின் தடை மற்றும் குறிப்பு மின்னழுத்தம் ஆகியவைகளை, அளந்த அளவுகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து, பழுதை கண்டறிந்து, அதனை நீக்கும் முறையினையும் அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 333 1/18/2020 1:02:00 PM

செய்முறை 10



# திறன்பேசிகளில் ஏற்படும் பழுதுகளும், நீக்கும் விதமும்

### நோக்கம்:

திறன்பேசிகளில் , பொதுவாக ஏற்படும் பழுதுகளைப் பற்றியும், அதனை நீக்கும் விதம் பற்றியும் அறிந்துகொள்ளுதல்.

### தேவையானப் பொருட்கள்

| வ. எண் | பொருட்கள் | வரம்பு/ எல்லை | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1 | பழுதுபட்ட திறன்பேசிகள் | | தேவையானவை |
| 2 | பல அளவை மானி | | 1 |
| 3 | நீர்ப்பி (Thinner) | | தேவையானவை |
| 4 | பற்றவைப்புக் கோல் | | 1 |
| 5 | பெர்ஜ் கம்பிகள் | | தேவையானவை |
| 6 | புதிய SIM அட்டை | | 1 |
| 7 | லித்தியம்–அயன் – மின்கலம் (புதியது) | | 1 |

### கருத்தியல்

திறன்பேசியானது அழைப்பு சேவை மட்டுமல்லாமல், இணைய சேவையையும் பெற்று செயல்படும் அலைபேசி வகைச் சாதனம் ஆகும். இதில் ஏற்படும் சில பழுதுகளைப் பற்றியும், அதனை நீக்கும் முறைகளைப் பற்றியும் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

### பழுதுகள் ஏற்படும் பாகங்களில் சில;

1. ஒலிப்பான்
2. ஒலிவாங்கி
3. அழைப்பி
4. வலையமைப்பு
5. மின்னேற்றி
6. திரையகம்
7. Insert Sim



XII EE_Tamil Version Practical.indd 334 1/18/2020 1:02:00 PM

## செய்முறை:

## ஒலிப்பான் பழுது

அழைப்பை மேற்கொள்ளும் போது, அழைப்பவருக்கு பேசும் ஒலி கேட்காமலும்,பெறுபவருக்கு பேசும் ஒலி கேட்டாலும், இந்த வகைப் பழுது ஒலிப்பான் பழுது எனஅழைக்கப்படுகிறது. பழுதை நீக்க

1. திறன் பேசியிலிருந்து ஒலிப்பானை வெளியில் எடுத்து சோதிக்கவும்.
2. ஒலிப்பான் நன்றாக இருந்தால், தாய்பலகையில் ஏற்பட்டுள்ள உலர் பற்றவைப்பை கண்டறிந்து நீக்க வேண்டும்.
3. ஆடியோ IC அருகில் உள்ள SMT உறுப்புகளான மின் தேக்கி, மின்னிழை, டிரான்சிஸ்டர் ஆகியவைகளை சோதிக்கவும்.
4. திறன்பேசிக்கான மென்பொருளை புதுப்பிக்கலாம்.
5. பெர்ஜ் இணைப்பை ஏற்படுத்திப் பார்க்கலாம்.
6. இறுதியில் ஆடியோ IC மாற்றவேண்டும்.

## ஒலிவாங்கி பழுது.

அழைப்பை மேற்கொள்ளும் போது, அழைப்பவருக்கு பேசும் ஒலி கேட்டும், பெறுபவருக்கு பேசும் ஒலி கேட்காமலும் இருந்தால், இந்த வகைப் பழுது ஒலிவாங்கிப் பழுது எனஅழைக்கப்படுகிறது. பழுதை நீக்க

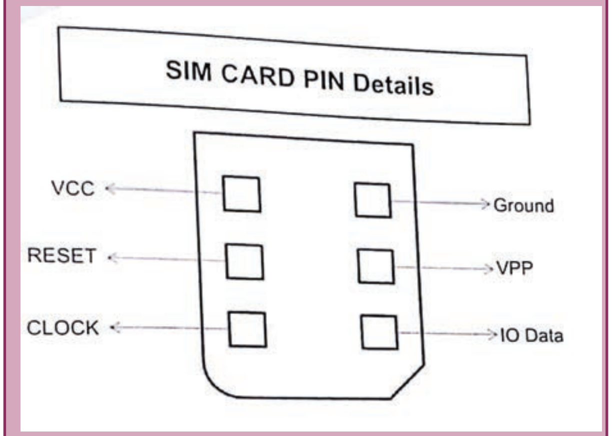
1. திறன் பேசியிலிருந்து ஒலிவாங்கியை வெளியில் எடுத்து சோதிக்கவும்
2. ஒலிவாங்கி நன்றாக இருந்தால், தாய்பலகையில் ஏற்பட்டுள்ள உலர் பற்றவைப்பை கண்டறிந்து நீக்க வேண்டும்.
3. ஆடியோ IC அருகில் உள்ள SMT உறுப்புகளான மின் தேக்கி, மின்னிழை, டிரான்சிஸ்டர் ஆகியவைகளை சோதிக்கவும்.
4. பெர்ஜ் இணைப்பை ஏற்படுத்திப் பார்க்கலாம்.
5. திறன்பேசிக்கான மென்பொருளை புதுப்பிக்கலாம்.
6. இறுதியில் ஆடியோ IC மாற்றவேண்டும்.

## அழைப்பி பழுது

1. திறன்பேசியின் அழைப்பு மணி மற்றும் ஒலிவாங்கி செயல்படாது. இதனை சரிசெய்ய
2. திறன் பேசியிலிருந்து அழைப்பியை வெளியில் எடுத்து சோதிக்கவும்
3. அழைப்பி நன்றாக இருந்தால், தாய்பலகையில் ஏற்பட்டுள்ள உலர் பற்றவைப்பை கண்டறிந்து நீக்க வேண்டும்.
4. ஆடியோ IC அருகில் உள்ள SMT உறுப்புகளான மின் தேக்கி, மின்னிழை, டிரான்சிஸ்டர் ஆகியவைகளை சோதிக்கவும்.
5. அழைப்பிக்கான சமிக்ஞை மற்றும் மின்னழுத்தம் வருகிறதா என சோதித்து, வரவில்லையெனில், பெர்ஜ் இணைப்பை ஏற்படுத்திப் பார்க்கலாம்.
6. திறன்பேசிக்கான மென்பொருளை புதுப்பிக்கலாம்
7. இறுதியில் ஆடியோ IC மாற்றவேண்டும்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 335 1/18/2020 1:02:01 PM




1. VCC – positive working voltage pin (2.8v)
2. Reset – mobile purpose while Restarting
3. Clock – Purpose of Delivery Acknowledgement Reports and Clock
4. GROUND – Negative Voltage
5. VPP – Dummy
6. I/O Data – Input & Output data (Memory purpose)

## வலையமைப்பு பழுது

SIM அட்டை பொருத்தப்பட்டிருந்தாலும், சமிக்ஞையை ஏற்கவோ, பரப்புகை செய்யாமலோ இருந்தால் வலையமைப்பு கிடைக்காத நிலையில் உள்ளதை அறியலாம். இதனை சரிசெய்ய

1. அமைவிற்குச் சென்று go to menusettings>Network Selection>Manual>Setting>Select Network.
2. SIM அட்டையை மாற்றிப் பார்க்கவும்.
3. SIM தட்டில் ஏதேனும் பழுது உள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
4. தாய்பலகையை சுத்தம் செய்யவும்.
5. தாய்பலகையில் உள்ள ஏந்தேணிப் பகுதியில், ஏந்தேணிச் சாவி, திறன் பெருக்கி IC, உள் அலையியற்றி IC, வலையமைப்பு IC, VCO போன்றவைகளைச் சோதிக்கவும்.
6. திறன்பேசிக்கான மென்பொருளை புதுப்பிக்கலாம்.
7. இவற்றில் பழுது நீங்கவில்லையெனில் வலையமைப்பு ICஐ மாற்றவும்.

## மின்னேற்றுவதில் பழுது

திறன்பேசியுடன் மின்னழுத்த வழங்கியை இணைக்கும் போது, மின்னேற்றம் அடையாமல் இருப்பதையே, மின்னேற்றுவதில் பழுது என அழைக்கப்படுகிறது.

1. மின்னழுத்த வழங்கியில் 5 to 9வோல்ட் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவேண்டும்.
2. மின்னழுத்த வழங்கியின் மின்னோட்ட அலகு (Ampere) பொருந்துவதை சோதித்துப் பார்க்கவேண்டும்.
3. இல்லையெனில், மின்னழுத்த வழங்கியை மாற்றவேண்டும்.
4. திறன்பேசியின் மின்கலத்தை மாற்றவேண்டும்.
5. மின்னழுத்த வழங்கியின் இணைப்பியில் தூசு படிந்துள்ளதா என சோதித்து நீர்ப்பியால் (Thinner) சுத்தம் செய்யவேண்டும்.
6. மின்னழுத்த வழங்கியின் இணைப்பானில் 5 V to 9 வோல்ட் வருகிறதா என சோதித்துப் பார்க்கவேண்டும்.
7. பெர்ஜ் இணைப்பை ஏற்படுத்தி பார்க்கலாம்.
8. இறுதியாக, மின்னேற்றிக் கட்டுப்பாடு IC ஐ மாற்றவேண்டும்.


XII EE_Tamil Version Practical.indd 336 1/18/2020 1:02:01 PM

### திரையகப் பழுது

திரையகத்தில் எவ்வித ஒளியும் இல்லாமல், வெண்மையாக இருந்தால் அது திரையகப் பழுது என அழைக்கப்படுகிறது.

1. திரையக இணைப்பி தளர்ந்த நிலையில் உள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
2. ஆண்,பெண் இணைப்பியில் தூசு படிந்துள்ளதா என சோதித்து நீர்ப்பியால் (Thinner) சுத்தம் செய்யவேண்டும்.
3. திரையகத்தில் எவ்வித ஒளியும் இல்லாமலிருந்தால், திறன்பேசியை ON செய்துபார்க்க வேண்டும்.
4. சாதனத்தில் ஒளி வருவதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.
5. திரையக இயக்கிக் கட்டுப்பாடு IC ஐ உலர் பற்றவைப்பாக உள்ளதா என்பதை சோதித்து சரிசெய்யவேண்டும்.
6. மின்வெட்டொளி (Flashing) சோதனை செய்து பார்க்கலாம்.
7. பெர்ஜ் (Berg) இணைப்பை ஏற்படுத்தி பார்க்கலாம்.
8. திரையகம் மற்றும் திரையக இயக்கிக் கட்டுப்பாடு IC ஐ மாற்றவேண்டும்.

### SIM பொருத்தும் முறையில் ஏற்படும் (Insert Sim) பழுது.

1. திரையகத்தில் Insert Sim என காண்பித்தால்,சாதனம் இயங்குவதை நிறுத்தி, SIM அட்டையை மீண்டும் பொருத்திப் பார்க்க வேண்டும்.
2. இல்லையெனில்,புதிய அட்டையை பொருத்திப் பார்க்க வேண்டும்.
3. SIM தட்டில் ஏதேனும் பழுது உள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
4. SIM தட்டு தளர்ந்த நிலையில் உள்ளதா என சோதித்து, பின்னர் அதிலுள்ள ஆறு இணைப்புக் கால்களையும் மேலே தூக்கி விடவேண்டும்.
5. SIM தட்டில் தூசு படிந்துள்ளதா என சோதித்து நீர்ப்பியால் (Thinner) சுத்தம் செய்யவேண்டும்.
6. தாய்பலகையை தூசு படிந்துள்ளதா என சோதித்து நீர்ப்பியால் சுத்தம் செய்யவும்.
7. SIM அட்டையில் 2.8V வருகிறதா என சோதிக்க வேண்டும்.
8. வரவில்லையெனில், SIM–ல் இருந்து வோல்ட்டானது ஒரு மின் தேக்கியின் வழியாக, SIM தட்டிற்கு வரும். அருகிலுள்ள மின்தேக்கியை சோதிக்க வேண்டும்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 337 1/18/2020 1:02:01 PM

| வ. எண் | வன்பொருள் உறுப்பின் பெயர் | தொடர்ச்சிச் சோதனை | நிலை | குறிப்பு மின்னழுத்தம் | அளந்த மின்னழுத்தம் |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | மின்கலன் | --- | --- | 3.7v | |
| 2 | மின்னழுத்தவாங்கி | --- | --- | 5v to 9v | |
| 3 | On/off switch<br>Off 1 2<br>3 4<br>On 1 4<br>3 2 | பீப் ஒலி கேட்கும்<br>பீப் ஒலி கேட்கும் | | ---- | --- |
| 4 | மின்னழுத்தவாங்கி இணைப்பான் | --- | --- | 5v to 9v | |
| | | | | | |
| 5 | ஒலிப்பான் | 30 Ω (பீப்) | | --- | --- |
| 6 | அழைப்பி | 20 Ω (பீப்) | | --- | --- |
| 7 | ஒலிவாங்கி | 600 Ω<br>(one side)<br>1 Ω (Other side) | | --- | --- |
| 8 | அதிர்வி | (பீப்) | | 3v | சுழலும் |
| 9 | மின்கல இணைப்பான் | --- | --- | 1v to 3.7v | |

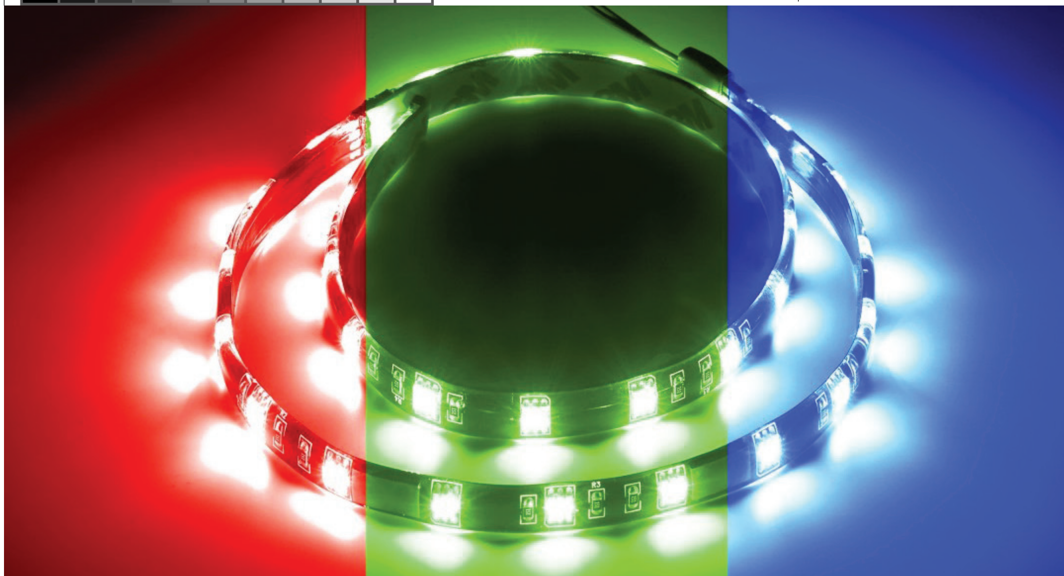
9. வன்பொருளான செவி நுண்பொறியைச் சோதிக்க இயலாது. உடைந்துள்ளதா, தளர்வு ஏற்பட்டுள்ளதா, தூசு படிந்துள்ளதா, இணைப்புக்கால் பழுது அடைந்துள்ளதா என சோதிக்கவும்.

## முடிவு:

திறன்பேசிகளில் , பொதுவாக ஏற்படும் பழுதுகளைப் பற்றியும், அதனை நீக்கும் விதம் பற்றியும், அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி சோதித்து அறிந்துகொண்டேன்..



XII EE_Tamil Version Practical.indd 338 1/18/2020 1:02:01 PM



செய்முறை 11

# ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் RGB LED – இணைப்பு

## நோக்கம்:

RGB (சிவப்பு, பச்சை, நீலம்) LED –ஐ இயக்குவதற்கான நிரலை ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றி, அதனைப் செயல்படுத்தும் முறையை அறிதல்.

## தேவையான பொருட்கள்

| வரிசை எண் | பொருட்கள் | வரம்பு/எல்லை | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1 | ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகை | | 1 |
| 2 | RGB LED | | 1 |
| 3 | சோதனைப் பலகை | 5" | 1 |
| 4 | Jumper wire | Berg type | தேவையானவை |
| 5 | மின் தடைகள் | 270 Ω | 3 |
| 6 | இணைய இணைப்புடன் கூடிய PC/மடிக்கணினி | | 1 |
| 7 | USB இணைத் தடம் | | 1 |

## கருத்தியல்

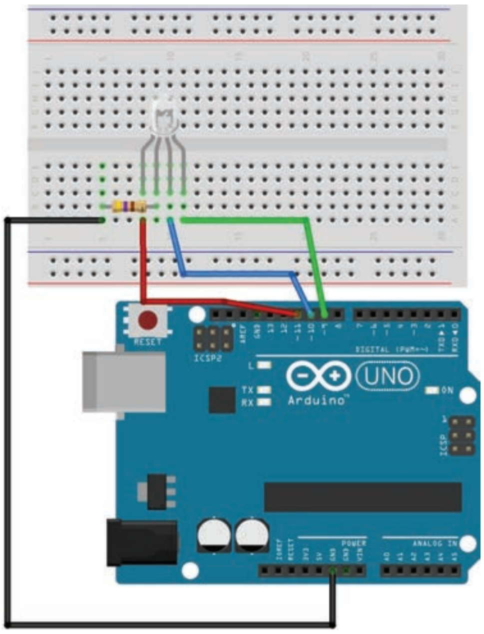
ஆர்டுயினோ – யூனொ என்பது இதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட இயக்க முறைமையான ATmega328P–ன் அடிப்படையில் இயங்கும் ஒரு நுண் கட்டுப்படுத்திப்பலகை ஆகும். இது 14 இலக்க வகை உள்ளீடு/வெளியீடு இணைப்புக்கால்கள் உள்ளன. மேலும், இதில் 6 இணைப்புக்கால்களை PWM (Pulse Width Modulation) வெளியீடுகளாக பயன்படுத்தலாம். இது தவிர, 6 ஒப்புமை உள்ளீடு இணைப்புக்கால்கள், 16 MHz குவார்ட்ஸ் படிகம், ஒரு USB இணைப்பான், ஒரு மின்சக்திப் பொருத்தி, ஒரு ICSP (In Circuit Serial Programming) தலைப்பி மற்றும் ஒரு மீட்டமை (Reset) பொத்தானையும் உறுப்புகளாகக் கொண்டுள்ளது. ஒரு நுண் கட்டுப்படுத்திப்பலகை செயல்படத் தேவையான அனைத்தையும், இது தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இதற்கு மின்சக்தியை வழங்குவதற்கு ஒரு AC–to–DC மின்னழுத்த இணங்கி அல்லது 9 வோல்ட்



XII EE_Tamil Version Practical.indd 339 1/18/2020 1:02:01 PM

மின்கலன் அல்லது ஒரு USB கேபிள் வழியாக கணினியுடன் இணைத்தும் பெறலாம்.

## வரைபடம்



## செய்முறை:

1. முதலில், சோதனைப்பலகையில் RGB LED–ஐ இணைக்கவும்.
2. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையின் தரை இணைப்புடன் சோதனைப்பலகையின் தரை இணைப்பை இணைக்கவும்.
3. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையின் 9, 10 மற்றும்11 இணைப்பியிலிருந்து சோதனைப்பலகையில் உள்ள சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல நிற RGB LED–ன் கால்களை இணைக்கவும்.
4. சோதனைப்பலகையில் RGB LED–ன் ஆனோடை பொதுவான நேர்முகத்துடன் இணைக்கவும்.
5. ஏற்றத்தாழ்வுகளை சமன் செய்ய RGB LED உடன் 270 Ω மின் தடைகள் இணைக்கவும்.
6. இணைப்புகளை சரிபார்த்து, பின்னர் USB மின் வடத்தைப் பயன்படுத்தி, ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையையும், PC / மடிக்கணினியையும் இணைக்கவும்.
7. PC / மடிக்கணினியில் பதிவேற்றம் செய்யப்பட்டுள்ள ஆர்டியுனொ பலகைக்கான மென்பொருளைத் திறந்து RGB LED–ஐ இயக்குவதற்கான நிரலை ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றவும்.
8. நிரலில் ஏதேனும் தவறுகள் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளதா என்பதை கவனித்து, அதைச் சரி செய்து மீண்டும் பதிவேற்றம் செய்யவும். இல்லையெனில் தொடரவும்.
9. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றப்பட்ட பின்னர் இணைக்கப்பட்டுள்ள RGB LED எரிந்து அணைவதைக் காணமுடியும்.

## கோடிங்

```
/* RGB LED Add name of coder and date of writing the program, for better documentation.
*/ intredPin = 11;
intgreenPin = 10;
intbluePin = 9;
void setup()
{
pinMode(redPin, OUTPUT);
pinMode(greenPin, OUTPUT); 21
pinMode(bluePin, OUTPUT);
}
void loop()
{
setColor(255, 0, 0); // red
delay(1000);
setColor(0, 255, 0); // green
delay(1000);
setColor(0, 0, 255); // blue
delay(1000);
setColor(255, 255, 0); // yellow
delay(1000);
setColor(80, 0, 80); // purple
delay(1000);
setColor(0, 255, 255); // aqua
delay(1000);
}
voidsetColor(int red, int green, int blue)
{
analogWrite(redPin, red);
analogWrite(greenPin, green);
analogWrite(bluePin, blue);
}
```

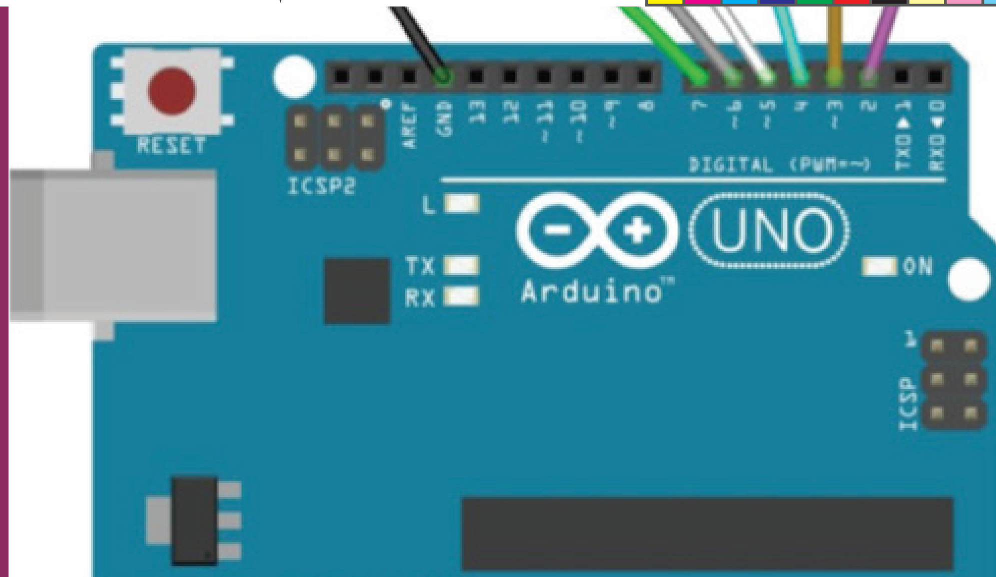
## முடிவு

RGB (சிவப்பு, பச்சை, நீலம்) LED –ஐ இயக்குவதற்கான நிரலை ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றி, அதனைப் செயல்படுத்தும் முறையை அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 340 1/18/2020 1:02:01 PM

செய்முறை 12




# ஆர்டியுனொ மூலம் பல LED–க்களை இணைத்து செயல்படுத்துதல்

## நோக்கம்:

ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையினைக் கொண்டு LED–க்களை தொடர்ச்சியான முறையில் இணைத்து, செயல்படுத்தும் முறையை அறிதல்.

## தேவையான பொருட்கள்

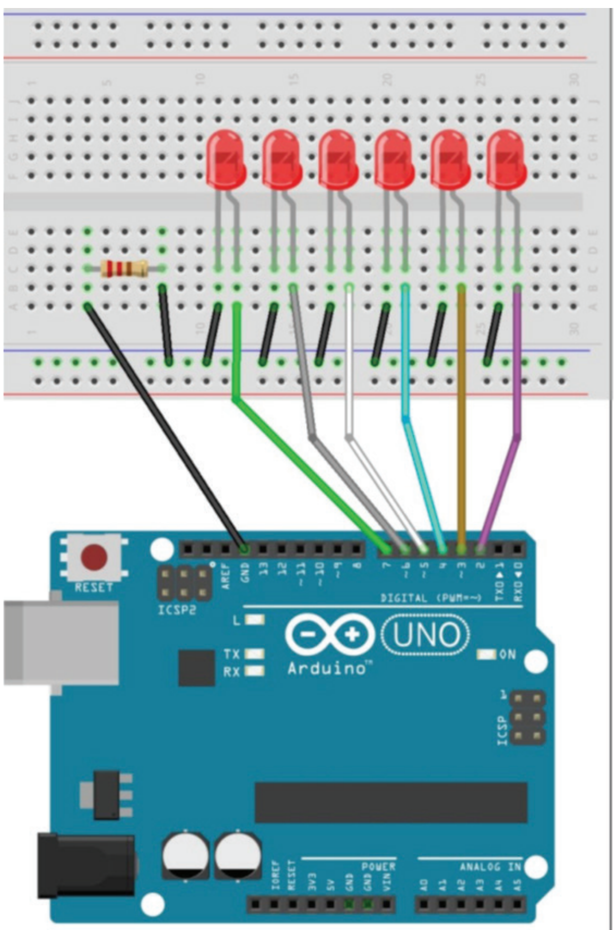
| வரிசை எண் | பொருட்கள் | வரம்பு/எல்லை | எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| 1 | ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகை | | 1 |
| 2 | LED | பல நிறங்கள் | 6 |
| 3 | சோதனைப் பலகை | 5" | 1 |
| 4 | Jumper wire | Berg வகை | தேவையானவை |
| 5 | மின் தடைகள் | 220Ω | 1 |
| 6 | இணைய இணைப்புடன் கூடிய PC/மடிக்கணினி | | 1 |
| 7 | USB இணைத் தடம் | | 1 |

## கருத்தியல்

ஆர்டியுனோ – யூனொ என்பது அதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட இயக்க முறைமையான ATmega328P–ன் அடிப்படையில் இயங்கும் ஒரு நுண் கட்டுப்படுத்திப் பலகை ஆகும். இது 14 இலக்க வகை உள்ளீடு/வெளியீடு இணைப்புக்கால்கள் உள்ளன. மேலும், இதில் 6 இணைப்புக்கால்களை PWM (Pulse Width Modulation) வெளியீடுகளாக பயன்படுத்தலாம். இது தவிர, 6 ஒப்புமை உள்ளீடு இணைப்புக்கால்கள், 16 MHz குவார்ட்ஸ் படிகம், ஒரு USB இணைப்பான், ஒரு மின்சக்தி பொருத்தி, ஒரு ICSP (In Circuit Serial Programming) தலைப்பி மற்றும்

ஒரு மீட்டமை (Reset) பொத்தானையும் உறுப்புகளாகக் கொண்டுள்ளது. ஒரு நுண் கட்டுப்படுத்திப்பலகை செயல்படத் தேவையான அனைத்தையும், இது தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இதற்கு மின்சக்தியை வழங்குவதற்கு ஒரு AC–to–DC மின்னழுத்த இணங்கி அல்லது 9 வோல்ட் மின்கலன் அல்லது ஒரு USB கேபிள் வழியாக கணினியுடன் இணைத்தும் பெறலாம்.

## சுற்று வரைபடம்:




## செய்முறை:

1. சோதனைப் பலகையைப் பயன்படுத்தி LED மற்றும் ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையை இணைக்கவும்.
2. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் இருந்து LED–களுக்கு படத்தில் காட்டியுள்ள படி இணைப்புகளை வழங்குங்கள்.
3. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையின் தரை இணைப்புக்காலில் இருந்து சோதனைப்பலகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து LED –களின் கேதோடு முனையை இணைக்கவும்.
4. அனைத்து LED –களின் ஆனோடு முனைகளிலிருந்தும் ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் உள்ள 2, 3, 4, 5, 6, 7 இலக்கவகை இணைப்பானில் Berg வகைக் கம்பித்தடத்தை இணைக்கவும்.
5. இணைப்புகளை வழங்கிய பின்னர், USB மின் கேபிளைப் பயன்படுத்தி, ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையையும், பிசி / மடிக்கணினியையும் இணைக்கவும்.
6. PC / மடிக்கணினியில் பதிவேற்றம் செய்யப்பட்டுள்ள ஆர்டியுனொ பலகைக்கான மென்பொருளைத் திறந்து பல LED –க்களை இயக்குவதற்கான நிரலை ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றவும்.
7. நிரலில் ஏதேனும் தவறுகள் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளதா என்பதை கவனித்து, அதைச் சரி செய்து மீண்டும் பதிவேற்றம் செய்யவும். இல்லையெனில் தொடரவும்.
8. ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையில் பதிவேற்றப்பட்ட பின்னர் இணைக்கப்பட்டுள்ள பல LED–க்கள் தொடர் வரிசைகளில் எரிந்து / அணைக்கின்றன.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 342 1/18/2020 1:02:01 PM

## கோடிங்

```
/* Code for multiple LEDs*/
int timer = 100; // The higher the number, the slower the timing.
intledPins[] = {
2, 7, 4, 6, 5, 3 }; // an array of pin numbers to which LEDs are attached
intpinCount = 6; // the number of pins (i.e. the length of the array)
void setup() {
// the array elements are numbered from 0 to (pinCount - 1).
// use a for loop to initialize each pin as an output:
for (intthisPin = 0; thisPin<pinCount; thisPin++) {
pinMode(ledPins[thisPin], OUTPUT);
}
}
void loop() {
// loop from the lowest pin to the highest:
for (intthisPin = 0; thisPin<pinCount; thisPin++) {
// turn the pin on:
digitalWrite(ledPins[thisPin], HIGH);
delay(timer);
// turn the pin off:
digitalWrite(ledPins[thisPin], LOW);
}
// loop from the highest pin to the lowest:
for (intthisPin = pinCount - 1; thisPin>= 0; thisPin--) {
// turn the pin on:
digitalWrite(ledPins[thisPin], HIGH);
delay(timer);
// turn the pin off:
digitalWrite(ledPins[thisPin], LOW);
}
} 24
```

## முடிவு

ஆர்டியுனோ யுனொப் பலகையினைக் கொண்டு LED–க்களை தொடர்ச்சியான முறையில் இணைத்து, செயல்படுத்தும் முறையை அறிந்து கொண்டேன்.



XII EE_Tamil Version Practical.indd 343 1/18/2020 1:02:01 PM

## தொழிற்கல்வி – அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்
## மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

### நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்


**கல்வி ஆலோசகர் & வல்லுநர்**

முனைவர் **பொன். குமார்**
இணை இயக்குனர் (பாடத்திட்டம்)
மாநிலக் கல்வியியல் ஆரய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் ,
சென்னை – 600 006

**பாடநூல் வல்லுநர்கள்**

முனைவர் **தாமோதரன்நெடுமாறன்,**
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்,
மையக்கருவியாக்கம் மற்றும் சேவை ஆய்வகம்,
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்,
கிண்டி வளாகம், சென்னை.

**பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்**

**முனைவர் அ. இளங்கோவன்,**
(மாநில நல்லாசிரியர் விருது–2018)
உதவி பேராசிரியர்
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
சென்னை

**பா.மலர்விழி,** பட்டதாரி ஆசிரியர்,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
சென்னை

**ஒருங்கிணைப்பு**

ரமேஷ் முனிசாமி

**பாடநூல் ஆசிரியர்கள்**

**அ. இதயசெல்வன்,** தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
மேட்டூர் அணை,
சேலம் மாவட்டம்.

**கோ. அன்பரசி,** தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
மங்கலம்பேட்டை,
கடலூர் மாவட்டம்.

**வா.ரமண சுந்தரம்**
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப் பள்ளி,
சாலிகிராமம், சென்னை

**எஸ். தினகரன்,**
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
டி.டி.என். சுவாமி தயானந்தா மேல்நிலைப் பள்ளி,
மஞ்சக்குடி, திருவாரூர்.

**விரைவுக்குறியீடு மேலாண்மைக்குழு**

**மு.சரவணன்,** ப.ஆ,
அ.ம.மே.நி.பள்ளி, புதுப்பாளையம், வாழப்பாடி, சேலம்.

**வ.பத்மாவதி,** ப.ஆ,
அ.உ.நி. பள்ளி, வெற்றியூர், திருமானூர், அரியலூர்.

**ஆ.தேவி ஜெஸிந்தா,** ப.ஆ,
அ.உ.நி.பள்ளி, என்.எம்.கோவில், வேலூர்

**புத்தக வடிவமைப்பு**

அ. அடிசன் ராஜ்
ஆரோக்கியம் பெலிக்ஸ்
சென்னை.



இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்: