பாடம் 7

ஒலிப் பொறியியல்

(Sound Engineering)

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- ஒலியலைகளின் குணநலன்களைப் புரிந்துக் கொள்ளுதல்.
- பொது அறிவிப்பு அமைப்பு மற்றும் ஒலித்திறன் பெருக்கி செயல்பாடுகளை அறிதல்.
- அரங்கங்களில் உள்ள ஒலியியல் தொழில்நுட்பத்தை அறிதல்.
- திரையரங்க ஒலியமைப்புகளான டீடிஎஸ் (DTS) மற்றும் டாஃல்பி (Dolby) பற்றி அறிதல்.
- ஒலியியல் பொறியியலின் பயன்பாடுகளை அறிதல்
- ஒலி இரைச்சல் மாசு மற்றும் அதன் விளைவுகள் பற்றி அறிதல்.

பொருளடக்கம்

7.1 அறிமுகம்

7.2 ஒலியலைகளின் குணநலன்கள் (Characteristics of sound waves)

7.3 ஒலிவாங்கிகள் (Microphones)

7.4 செவிப்பொறி (Headphone)

7.5 ஒலிப்பான்கள் (Loud Speakers)

7.6 ஒலியியல் பொறியியல் (Acoustic Engineering)

7.7 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல் (Acoustic in Auditorium and Theater)

7.8 கேளொலித்திறன் பெருக்கி – வகைகள் (Audio power amplifier–Types)

7.9 கேளொலி விளைவுகள் (Audio Effects)

7.10 பொது அறிவிப்பு அமைப்பு (Public Address System)

7.11 திரையரங்க ஒலி அமைப்பு – DTS மற்றும் Dolby (Theater sound system DTS & Dolby)

7.12 கேளொலிப் பதிவு (Audio Recording)

7.13 வீட்டுத் திரையரங்க அமைப்பு (Home theater)

7.14 இரைச்சல் மாசுக்கட்டுப்பாடு (Noise pollution)

7.15 ஒலித் தொடர்பான அரசு விதிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகள் (Government rules and regulations regarding with sound)

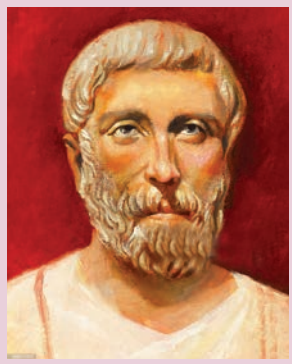
ஒலியின் வரலாறு

ஒலியைப் பற்றிய முதல் கண்டுபிடிப்பானது கணித மேதை பைதகாரஸ் என்பவரால் ஆறாம் நூற்றாண்டில் பதிவு செய்யப்பட்டது. இவர் ஒரு அதிர்வு சரத்தின் (Vibrating String) நீளத்திற்கும், அது உற்பத்தி செய்யும் ஒலிக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் குறிப்பிட்டார்.

இத்தாலிய இயற்பியலாளர் கலிலியோ கலிலீ முதன்முதலில் ஒலி அலைகளின் அதிர்வெண்களுக்கும், அது உருவாக்கும் சுருதிக்கும் (Pitch) இடையிலானத் தொடர்பை பதிவு செய்தார்.

ராபர்ட் பாயில் என்ற விஞ்ஞானி ஒலியலைகள் ஊடகத்தில் மட்டுமே பயணிக்கும் என்பதை 1660 – ஆம் ஆண்டில் கண்டறிந்தார். இவ்விளக்கமே, ஒலி என்பது அழுத்த மாற்றமே என்ற கருத்தை முன்னெடுத்துச் சென்றது.

கலிலியோ கலிலீ



பித்தாகாரஸ்

ராபர்ட் பாயில்

7.1 அறிமுகம்

இந்த அத்தியாயத்தில், ஒலிப்பொறியியல் துறைப் பற்றிய அடிப்படைத் தகவல்கள் மற்றும் செயற்திறன்களை அறிய உள்ளோம். முதலில் ஒலி (Sound) மற்றும் கேளொலி (Audio) என்பதன் பொருள் என்ன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஒலி என்பது அதிர்வின் காரணமாக ஏற்படும் அதிர்வெண் ஆகும். இதை மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளினால் கேட்க முடியும். மேலும் ஒலியின் அதிர்வெண்ணைப் பதிவு செய்யும் சாதனம் மூலமாகவும் கேட்க முடியும்.

கேளொலி (Audio) என்பது 'ஒலி' அல்லது 'ஒலி மீட்பு' என்பதாகும். குறிப்பாக இது மனித செவிகளினால் உணரப்படும் அதிர்வெண் வரம்பான 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் (தோராயமாக) வரை இருக்கும். கேளொலிப் பணியில், தயாரித்தல், பதிவு செய்தல், கையாளுதல் மற்றும் ஒலியலைகளைத் திரும்ப பெறுதல் ஆகியவை உள்ளடங்கும்.

மேலும் இந்த அத்தியாயத்தில் பொது அறிவிப்பு அமைப்பு, ஒலித்திறன் பெருக்கிச் சுற்று, ஒலியியல் பயன்பாடுகள் மற்றும் டீடிஎஸ்/டாஃல்பி பற்றி அறிய உள்ளோம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒலியானது வெவ்வேறு ஊடகத்தில் வெவ்வேறு வேகத்தில் பயணிக்கும்.

திண்மத்தில் (Solid) ஒலியின் வேகம்: 5960 மீ/வி

திரவத்தில் (Liquid) ஒலியின் வேகம்: 1482 மீ/வி

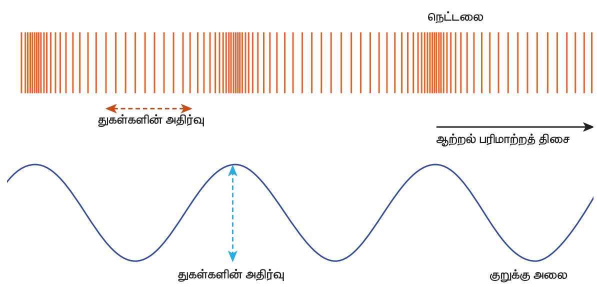
காற்றில் / வாயுக்களில் (Air / gas) ஒலியின் வேகம்: 334 மீ/வி

ஒலியினால் வெற்றிடத்தில் பயணிக்க முடியாது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 189 1/18/2020 11:05:41 AM

7.2 ஒலியலையின் குணநலன்கள் (Characteristics of sound waves)

படம் 7.1 ஒலியலையின் அலையமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. ஒலி என்பது அலைவடிவில் பயணிக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். ஒரு அலையானது, அதிர்வின் காரணமாக ஊடகத்தில் உருவாகி, ஆற்றலை ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு எந்த வித நேரடி தொடர்புமின்றி எடுத்துச் செல்கிறது.



படம் 7.1 நெட்டலைகள், குறுக்கு அலைகள்

அலைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. நெட்டலைகள் (Longitudinal Waves)
2. குறுக்கு அலைகள் (Transverse Waves)

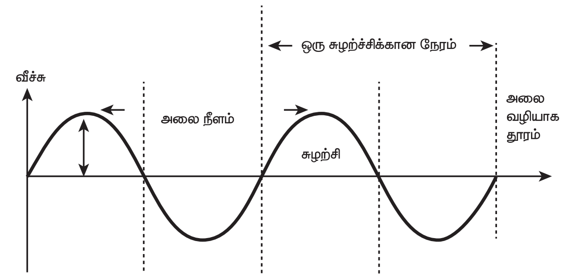
நெட்டலைகள் (Longitudinal Waves)

ஊடகத்தில் உள்ள ஒரு அலையின் துகள்கள் முன்னும் பின்னும் அதிர்வடைந்து, அவ்வலை செல்லும் 'அதே திசையில்' நகர்கின்றன. இதில் ஊடகமானது திண்மமாக, திரவமாக அல்லது வாயுக்களாக இருக்கும். எனவே ஒலி அலையானது நெட்டலையாகும்.

குறுக்கு அலைகள் (Transverse Waves)

ஊடகத்தில் உள்ள ஒரு அலையின் துகள்கள் மேலும் கீழும் அதிர்வடைந்து, அவ்வலைகள் 'வலது கோணத்தில்' நகர்கின்றன. இவ்வலைகள் திண்ம மற்றும் திரவங்களில் மட்டுமே உருவாக்க முடியும். ஆனால் வாயுக்களில் இயலாது.

ஒலியானது ஒரு நெட்டலையாகும். இது ஊடகத்தின் வழியே பயணிக்கும் போது சுருக்கமாகவும் (Compression), அடர்வு குறைவாகவும் (Rare Factions) இருக்கும்.



படம் 7.2 ஒலியலையின் குணநலன்கள் (Characteristics of sound waves)

படம் 7.2 ஒலியலையின் குணநலன்களை காண்பிக்கிறது. ஒலியலைகளை ஐந்து அளவுருக்களினால் விளக்க முடியும். அவை

1. அலை நீளம்
2. வீச்சு
3. அலைவு நேரம்
4. அதிர்வெண் / சுருதி
5. வேகம் / திசைவேகம்

1. அலைநீளம் (Wavelength)

ஒரு ஒலியலை மறுபகிர்வு (Repeat itself) அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் குறைந்த பட்ச தூரம் அதன் அலை நீளம் எனப்படும். அதாவது ஒரு முழு அலையின் நீளமாகும். இது (லேம்டா) λ என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒலியலையில், ஒரு சுருக்கத்தின் (Compression) நீளம் மற்றும் அடுத்துள்ள ஒரு அடர்வு குறைப்பு (Rare faction) இரண்டையும் இணைத்து அலைநீளம் எனக் கூறலாம். மேலும் அலை நீளத்தை அடுத்தடுத்த இரண்டு சுருக்கத்தின் மையத்திற்கு இடையே உள்ள தூரம் அல்லது அடுத்தடுத்த இரண்டு அடர்வு குறைவிற்கு சமமாக இருக்கும் என்றும் கூறலாம். அலைநீளத்தை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர் (m) ஆகும்.

2. வீச்சு (Amplitude)

சைன் வடிவ அலைவுகளின் அதிகபட்ச அளவிலான அதிர்வு அல்லது இடப்பெயர்ச்சி, அவ்வலைவுகளின் சமநிலையிலிருந்து அளவிடப்படுவதை வீச்சு என்கிறோம். வீச்சு என்பது காலமுறைதோறும் மாறுபடும் அளவின் அதிகபட்ச முழுமையான

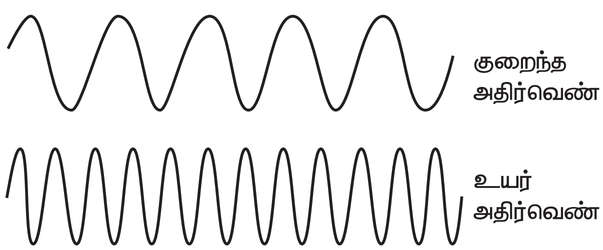
XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 190 1/18/2020 11:05:41 AM

மதிப்பாகும். உண்மையில் இது அலைகளின் அளவை விளக்கப் பயன்படுகிறது. வீச்சை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர் (m) ஆகும். அதிர்வுப் பொருளினால் உருவாகும் ஒலியின் வீச்சானது மிகையொலியை உறுதி செய்கிறது. வீச்சு அதிகமாக இருந்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஒலியும் அதிகமாக இருக்கும்.

3. அலைவு நேரம் (Time–Period)

ஒரு முழு அலை அல்லது சுழற்சியை உருவாக்கத் தேவைப்படும் நேரத்தை அலைவு நேரம் என்கிறோம். அதிர்வுப் பொருளின் ஒரு முழுமையான அதிர்வினால் ஒரு முழு அலை உருவாக்கப்படுகிறது. எனவே, முழுமையான ஒரு அதிர்விற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தை அலைவு நேரம் எனக் கூறலாம். இது 'T' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு வினாடி (S) ஆகும்.

4. அதிர்வெண் / சுருதி (Frequency / Pitch)



படம் 7.3 குறைந்த மற்றும் உயர் அதிர்வெண்

ஒரு வினாடியில் உருவாக்கப்படும் முழு அலைகள் அல்லது சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கையை அதிர்வெண் என்கிறோம். அதிர்வுப் பொருளின் ஒரு முழு அதிர்வினால் ஒரு முழுமையான அலை உருவாக்கப்படுவதால், ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கையை அதிர்வெண் என கூறுகிறோம். அதிர்வெண்ணின் SI அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.

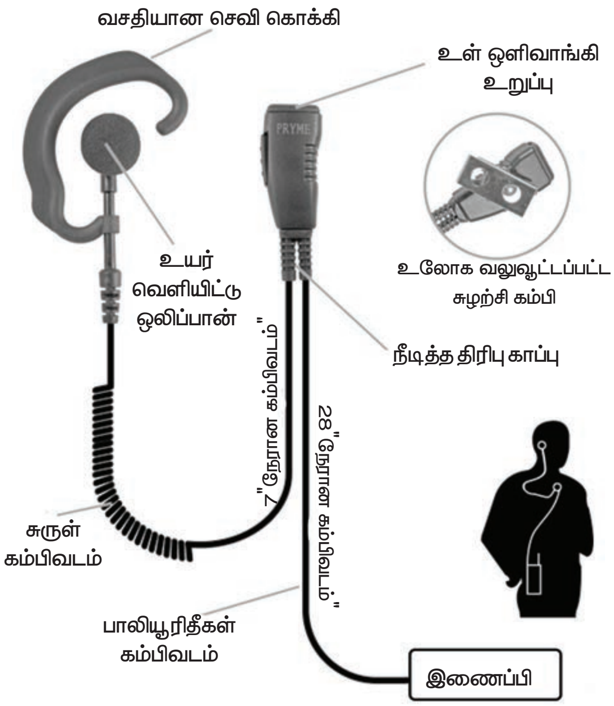
ஒலியின் அதிர்வெண்ணை செவி மற்றும் மூளையினால் உணரப்படுவதை ஒரு ஒலியின் சுருதி (Pitch) என்கிறோம். உயர் அதிர்வெண் உள்ள போது செவியானது ஒலியை உயர்ந்த சுருதியாக (High Pitch) உணர்கிறது. மாறாக குறைந்த அதிர்வெண் உள்ள போது செவியானது ஒலியை குறைந்த சுருதியாக (Low Pitch) உணரும். ஒலியை அதிர்வெண் மூலம் அளவிட முடியும். படம் 7.3 குறைந்த மற்றும் உயர் அதிர்வெண் ஒலி வரைபடத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

5. வேகம் அல்லது திசைவேகம் (Speed or Velocity)

ஒரு வினாடியில் ஒரு அலை பயணிக்கும் தூரம் அவ்வலையின் திசைவேகம் அல்லது வேகம் எனப்படும். இது 'V' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. திசைவேகத்தை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர்/ வினாடி (m/s) ஆகும்.

7.3 ஒலிவாங்கிகள் (Microphones)

7.3.1 லெவேலியர் ஒலிவாங்கி / கழுத்துப்பட்டை ஒலிவாங்கி (Lavalier microphone / Collar microphone)



படம் 7.4 லெவேலியர் ஒலிவாங்கி

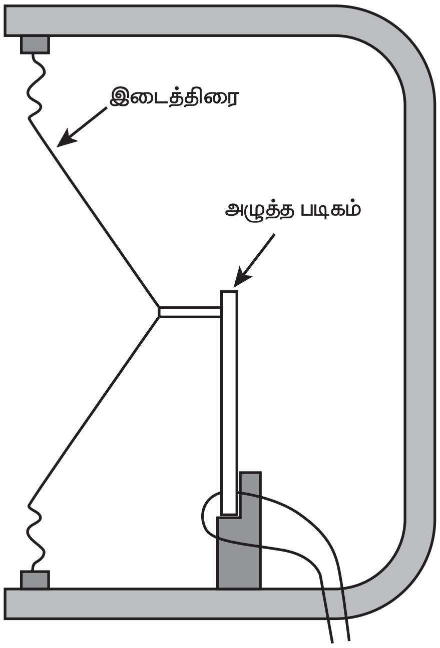
XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 191 1/18/2020 11:05:42 AM

படம் 7.4 லெவேலியர் ஒலிவாங்கியின் அமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. இதனை லெவ், லெபல் மற்றும் லெப் ஒலிவாங்கி என்றும் அழைக்கலாம். இது ஒரு தனி நபரின் உரையை ஏற்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட மிகச்சிறிய மின்தேக்கி வகை ஒலிவாங்கியாகும். இவை தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள், பொது அறிவிப்பு அமைப்புகளில் பரவலாகப் பயன்படுகின்றது. வழக்கமாக லெவேலியர் ஒலிவாங்கி, பயன்படுத்துபவரின் ஆடையில் சிறப்பு கவ்வியினால் (Clip) பொருத்தப்படுகிறது. மேலும் ஆடையின் மேற்சட்டை மடிப்பு பகுதியிலோ அல்லது விருப்பமான இடத்திலோ பொருத்தலாம். இது அதன் அருகாமை எல்லையில் கிடைக்கும் ஒலியைத் தொடர்ச்சியாக ஏற்று வழங்குகின்றது. நேர்காணல் நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஏற்றதாகவும், ஒவ்வொரு பங்கேற்பாளருக்கும் தனித்தனியாகப் பயன்படுத்தும் வகையிலும் இந்த ஒலிவாங்கி உள்ளது. ஒலிவாங்கியைப் பயன்படுத்துபவர் அதன் தொழில்நுட்பத்தை அறிந்திருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

அடுத்ததாக, கம்பிவடம் (Cable) வெளியேத் தெரியாவண்ணம் ஆடைக்குள் மறைத்து வைக்க வேண்டும். ஒலிவாங்கியை மார்புப் பகுதியில் பொருத்த வழியில்லாத நிலையில் ஆடையின் மடிப்பினுள் பொருத்தலாம். லெவேலியர் ஒலிவாங்கியில் பயன்படுத்துபவரின் அசைவினால் இரைச்சல் பாதிப்பு ஏற்படும். அதாவது இதனை அதிக அளவில் நகர்த்தவும், கம்பிவடத்தை எந்த விதத்திலும் இழுக்கவும் கூடாது. காற்றினால் ஏற்படும் இரைச்சலைக் குறைக்க ஒரு சிறிய காற்று வடிகட்டியைப் (Wind Filter) பயன்படுத்த வேண்டும்.

7.3.2 படிக ஒலிவாங்கி (Crystal Microphone)

படம் 7.5 – யில் படிக ஒலிவாங்கியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை செராமிக் ஒலிவாங்கி எனவும் அழைக்கலாம். பொதுவாகக் குறைந்த விலை ஒலிவாங்கியாகவும், உயர் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை (10 mV முதல் 100 mV) வழங்குவதாகவும் உள்ளது. இதன் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, கண்காணிப்பு பணிகளுக்கும் மற்றும் தானியங்கி ஒலிபரப்பிகள்/உணர்விகள் ஆகியவற்றில் ஆற்றல் மாற்றியாகவும் செயல்படுத்த முடியும்.



படம் 7.5

படிக ஒலிவாங்கிகள் அழுத்தமின் (Piezoelectric) தொழில்நுட்பத்தில் வேலை செய்கிறது. அழுத்தமின் விளைவு என்பது சில பொருட்களுக்கு இயந்திர அழுத்தத்தை தரும்போது, அவற்றின் திறனினால் மின்னூட்டத்தை (Charge) உற்பத்தி செய்யும் என்பதாகும்.

இந்தவகை ஒலிவாங்கியில், ஒலியலையானது இடைத்திரையை (diaphragm) அதிர்வுறச் செய்யும் போது மாறுதிசை மின்னழுத்தம் உருவாகின்றது. இதன் மின்தடை மதிப்பு 1 மெகா ஓம்ஸ் முதல் 5 மெகா ஓம்ஸ் என்ற உயர் அளவில் இருக்கும். படிகத்தின் அழுத்தமின் செயலினால் உருவாகும் மின்னூட்டமானது, மின்னணுச் சுற்றினால் மின்னழுத்தமாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த வகை ஒலிவாங்கிகளில், ரோசெல்லி உப்பு மற்றும் குவார்ட்ஸ் ஆகியன படிகங்களாகப் பயன்படுகின்றன.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 192 1/18/2020 11:05:42 AM

செயல்படும் விதம்

அழுத்தமின் விளைவை படிகத்தின் மூலம் நிருபிக்க முடியும். ஏனெனில் படிகங்களை சிதைப்பதினால் (Deform) மின்னழுத்தத்தை உற்பத்தி செய்ய முடியும். படிக ஒலிவாங்கியில் அழுத்தமின் பொருளாகிய மெல்லிய துண்டு(Thin Strip) இடைத்–திரையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. படிகம் இடைத்திரையினால் விலக்கமடையும் போது, படிகத்தின் இரு பக்கமும் எதிர் மின்னூட்டம் அடைகிறது. இந்த மின்னூட்டம் சிதைக்கப்படும் அளவிற்கு நேர் விகிதத்தில் உள்ள போதிலும் படிகத்தில் உள்ள அழுத்தம் (Stress) மறையும் போது இதுவும் மறைந்து விடும். முந்தைய படிக ஒலிவாங்கிகள் ரோசெல்லி உப்பை அதன் உயர் வெளியீட்டிற்காக பயன்படுத்தி வந்தன. எனினும் அவை ஈரப்பத உணர்வுடையதாகவும், உடையக்கூடியதாகவும் இருந்தது. தற்போதைய ஒலிவாங்கிகளில் செராமிக் பொருட்களான பேரியம் டைட்டனேட் மற்றும் லெட் சிர்கோனேட் டைட்டனேட் ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.3.3 நுண்ணிய மின் இயந்திர ஒலிவாங்கி (Micro Electro Mechanical Microphone, MEMS)

MEMS ஒலிவாங்கிகள் மிகவும் சிறிய அளவில் சிலிக்கான் சில்லில் (Chip) பொருந்துமாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது. படம் 7.6–யில் ஒரு சில்லில் உள்ள MEMS ஒலிவாங்கியின் அமைப்பு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை மின்தேக்கி ஒலிவாங்கியின் கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டே செயல்படுகின்றது. இதிலுள்ள ஒப்புமை–இலக்கமுறை மாற்றி (Analaog–to–digital converter) அதனுடன் உள்ள ஒரே சில்லில் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது. இது நவீன மின்னணுச் சாதனங்களில் பயன்படுகின்றது. ஒப்புமை உள்ளீட்டை, இலக்கமுறை மதிப்புகளாக மாற்றப் பயன்படுகிறது. MEMS தற்போதைய மின்னணுச் சாதனங்களான அலைபேசி, டேப்லெட், மடிக்கணினி, தானியங்கி தொழிற்சாலை உபகரணங்கள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றன.

7.4 செவிப்பொறி (Headphone)

செவிப்பொறி என்பது ஒலியைக் கேட்பதற்கு பயன்படும் ஒரு சோடி சிறிய ஒலிப்பான்களாகும். இதை இசைப்பான் (Music Player), கணினி, மடிக்கணினி, அலைபேசி இன்னும் பிற மின்னணுச் சாதனங்களில் இணைத்து ஒலியைக் கேட்க முடியும். இதனை காதொலிக்கருவி (Earphone) அல்லது தலையணி (Headset) என்றும் அழைக்கலாம். நவீன செவிப்பொறிகள் மிகச்சிறிய அளவில், காதுகளுக்குள் பொருந்துமாறு வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இவற்றைச் செவி அரும்புகள் (Ear buds) எனலாம். செவிப்பொறிகள் தற்போது கம்பியுடன் மற்றும் கம்பியில்லாமல் (Wireless) கிடைக்கின்றன.

படம் 7.6 நுண்ணிய மின் இயந்திர ஒலிவாங்கி (Micro Electro Mechanical Microphone, MEMS)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 193 1/18/2020 11:05:42 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் செவிப்பொறி அமெரிக்க கடற்படை மூலம் 1910–யில் உருவாக்கப்பட்டது. இது மிகவும் எளிமையான மற்றும் சிக்கல் இல்லாத மின்னணு காதொலிக்கருவியாகப் பயன்பட்டுள்ளது

செயல்படும் விதம்

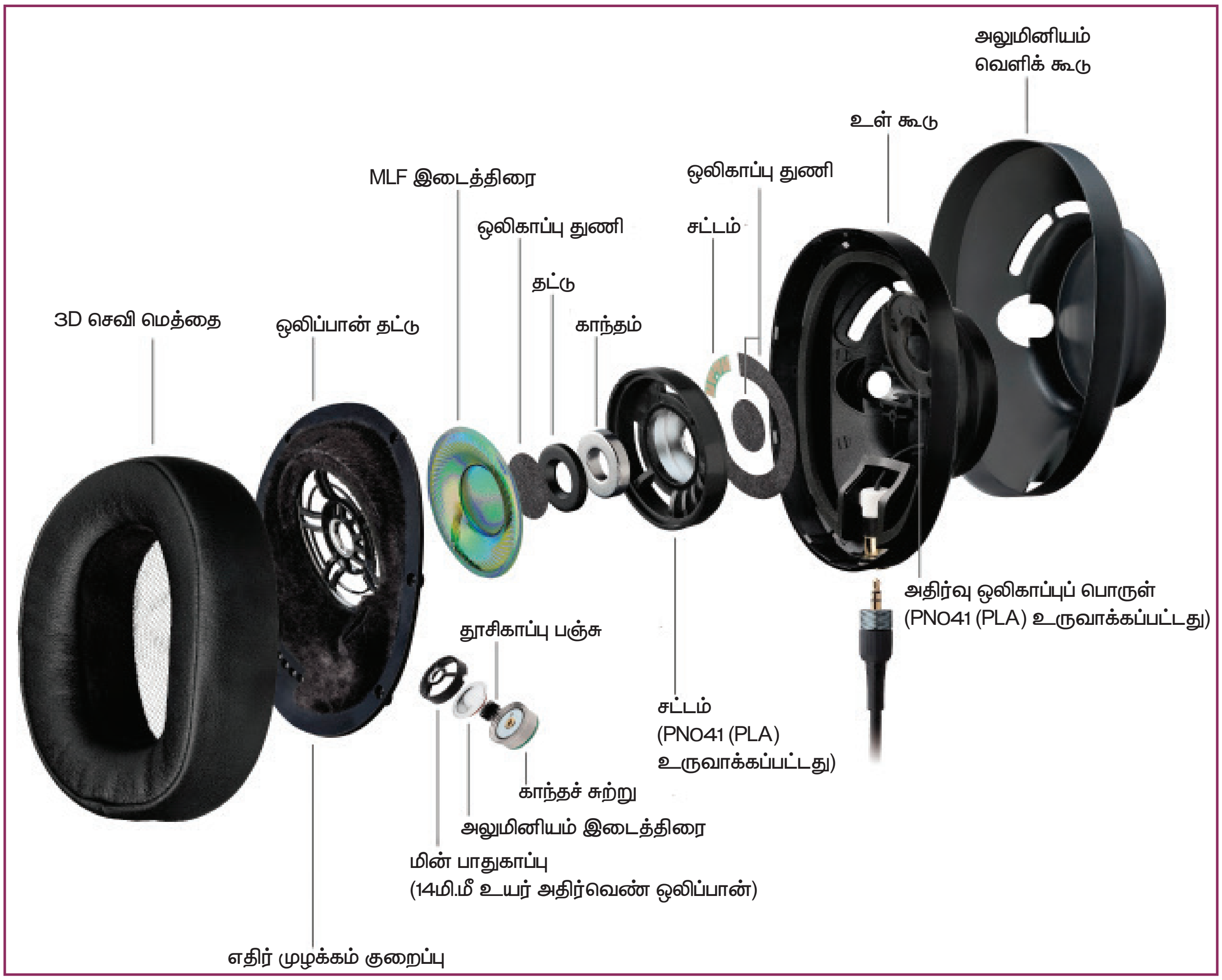
படம் 7.7 செவிப்பொறியின் பல்வேறு பகுதிகளைக் காண்பிக்கின்றது. ஒரு செவிப்பொறி ஒலிப்பானாகவும், ஒலிவாங்கிக்கு நேர் எதிராகவும் செயல்படும். இது மின்னலைகளை காந்தத்தின் அதிர்வின் வாயிலாக ஒலியலைகளாக மாற்றி, அதன் மூலம் சுற்றியுள்ள காற்றுத் துகள்களை அதிர்வடையச் செய்கிறது.

செவிப்பொறிக்கு மின்னலைகள் (Electrical signal) கிடைத்தவுடன், அதன் கம்பிகள் வழியாக இயக்கி அலகை (Driver Unit) அடைகிறது. இயக்கி அலகு மூன்று வகைப்படும். அவை

1. மாறும் இயக்கி (Dynamic Driver)
2. இடைத்தளக் காந்த இயக்கி (Planar magnetic)
3. நிலைமின் இயக்கி (Electrostatic driver)

பெரும்பான்மையான செவிப்பொறிகளில் மாறும் இயக்கி அலகினை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதால் அதனைப் பற்றி இங்குக் காண்போம். இதில் மூன்று முக்கிய பகுதிகள் வேலை செய்கின்றன. அவை

1. நிலைக்காந்தம்
2. மின்காந்த மின்தூண்டி
3. இடைத்திரை



படம் 7.7 செவிப்பொறி (Headphone)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 194 1/18/2020 11:05:42 AM

செவிப்பொறியில் உள்ள ஒவ்வொரு செவிக்கிண்ணமும் (Ear cup) உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்ட நடு நிலைக்காந்தத்தையும், அசையும் ஒரு மின்காந்தத்தையும் பெற்றுள்ளது. மின்னலைகள் செவிக்கிண்ணத்தை தாக்கியதும் மின்காந்தத்தை சென்றடைந்து, அதற்குக் கிடைக்கும் படிவத்திற்கு (Pattern) ஏற்ப மிகத்துரிதமாக துருவங்களை முன்னும் பின்னும் நிலைமாற்றம் செய்கிறது. அதாவது மின்காந்தமானது நிலைமாற்றமடையும் (Switches) போது, அதன் துருவங்கள் துரிதமாக நிலைக்காந்தத்தை நோக்கி தள்ளப்பட்டும், ஈர்க்கப்பட்டும் அதிர்வுகளை உருவாக்குகின்றது. அதிர்வடையும் மின்காந்தமானது இடைத்திரை (Diaphragm) என்னும் மென் படலத்துடன் (Thin Membrane) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்காந்தம் இடைத்திரையை அதிர்வுறச் செய்வதன் காரணமாக அதனைச் சுற்றியுள்ள காற்று அதிர்வுற்று ஒலியை உண்டாக்குகின்றது. வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கு ஏற்ப இடைத்திரை வெவ்வேறு விதமாக அதிர்வடைகின்றது. அதாவது மின்காந்தம் வேகமாக அதிர்வடையும் போது உயர்ந்த ஒலியையும், குறைவாக அதிர்வடையும் போது குறைந்த ஒலியையும் உருவாக்கும். ஒலிக்கட்டுப்பாட்டு திருகியை (Volume Control) மேலும், கீழும் திருப்புவதால் அதிர்வானது அதிகமாக அல்லது குறைவாக ஏற்படும் காரணத்தால், காற்றில் ஏற்படும் அதிர்வும் அதிகமாக அல்லது குறைவாக இருக்கும்.

7.5 ஒலிப்பான்கள் (Loud Speakers)

7.5.1 தட்டைப் பலகை ஒலிப்பான் (Flat Panel Speaker)

தட்டைப் பலகை ஒலிப்பான்கள் பல வகைகளில் உள்ளன. இவ்வகை ஒலிப்பான் பெட்டிகளின் அளவைக் குறைக்க, பொறியாளர்கள் பல ஆண்டுகளாக ஆய்வு செய்து வருகின்றனர். நிலையான தட்டைப் பலகை ஒலிப்பானில் ஒரு 'தூண்டல்'(Exciter) சதுரப் பலகையில் இணைக்கப்படுகிறது. இதில் தட்டைப் பலகை இடைத்திரையாக (Diaphragm) செயல்படுகிறது. பல்வேறு பொருட்கள் இடைத்திரைகளாகப் பயன்படுகின்றன. உதாரணமாக வினைல் அல்லது ஸ்டைரோஃபோம்.

படம் 7.8

நிலையான தட்டைப் பலகை மின்னியக்க ஒலிப்பான்களைத் தயாரிப்பது எளிதல்ல, ஏனெனில் தட்டைப் பகுதி முழுவதையும் அதிர்வடையச் செய்து, நல்ல அதிர்வெண் ஏற்புத்தன்மை பெறுவது கடினம். எனவே பிற வகை ஒலிப்பான்களின் மூலம் தட்டை வகை ஒலிப்பான்கள் உருவாக்கப்பட்டன. படம் 7.8 தட்டை பலகை ஒலிப்பான் ஒன்றின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது

தட்டைப் பலகை ஒலிப்பான்களின் வகைகள்

1. நாடா ஒலிப்பான் (Ribbon speaker)
2. தள காந்த ஒலிப்பான் (Planar magnetic speaker)
3. நிலைமின் ஒலிப்பான் (Electrostatic speaker)

7.5.2 அழுத்தமின் ஒலிப்பான் (Piezo electric Speaker)

படம் 7.9 அழுத்தமின் ஒலிப்பான்களைக் காண்பிக்கின்றது. இவற்றில் பயன்படும் விரிந்து சுருங்கும் படிகங்கள் காற்றில் அதிர்வடைந்து ஒலியை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவ்வகை ஒலிப்பான்களின் அதிர்வெண் ஏற்புத்தன்மை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 195 1/18/2020 11:05:42 AM

ஒரு வரம்பிற்குட்பட்டதால், இது உயர் அதிர்வெண் ஒலிப்பான்களாக (Tweeter) மட்டுமே பயன்படுகின்றது. பெரும்பாலும் இவை மின் சாதனங்களான கைக்கடிகாரம் மற்றும் சுவர்க் கடிகாரங்களில் எளிய ஒலியை ஏற்படுத்த உதவுகிறது. எதிர்காலத்தில் இத்தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்துவதன் மூலம், நல்ல ஒலிப்பண்புடன் கூடிய நீடித்து உழைக்கும் ஒலிப்பான்களை உருவாக்க முடியும்.

படம் 7.9 அழுத்தமின் ஒலிப்பான் (Piezo electric Speaker)

அழுத்தமின் ஒலிப்பான் என்பது திண்ம நிலை தொழில்நுட்பமாகும். இதன் நீடித்த மற்றும் சிறப்பான பயன்பாட்டின் காரணமாக, இவ்வகை ஒலிப்பான்களை, நீருக்கடியில் ஒலிவாங்கியாக (Mic) பயன்படுத்த முடியும். குறிப்பாக நீர்மூழ்கி கப்பல்களுக்கு இடையே நடைபெறும் போர்களில் எதிரி நாட்டவரின் கப்பல்களில் உள்ள ஒலிவாங்கிகளைக் கண்டறியவும், அவற்றில் இருந்து வரும் ஒலிகளைக் கேட்கவும் உதவுகின்றது.

7.6 ஒலியியல் பொறியியல் (Acoustic Engineering)

ஒலியியல் என்பது ஒலி பற்றி ஆய்வு செய்யும் இயற்பியலின் ஒரு பிரிவாகும் (திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுக்களில் உள்ள இயந்திர அலைகள்). அன்றாட செயல்பாடுகளில் ஒலியியல் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது. இதன் தொழில்நுட்பம் ஒலியியல் பொறியியல் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒலியியலின் ஆய்வு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை தயாரித்தல், ஒலிபரப்புதல் மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளுதல் ஆகியனவாகும். இக்கூறுகள் அனைத்தும் ஒலியை உருவாக்கவும், மீட்கவும் அவசியமானதாகும். உதாரணமாக, ஒரு வெற்றிடக் கொள்கலனில் (Vacuum container) எச்சரிக்கை ஒலியெழுப்பும் கடிகாரம் வைக்கப்படும்போது, அதிலிருந்து ஒலியைக் கேட்க முடியாது. ஏனெனில் வெற்றிடக்கொள்கலனில் காற்றில்லாத காரணத்தினால், கடிகாரத்தினால் உருவாக்கப்படும் ஒலி, தக்க ஊடகமின்றி (Medium) பயணிக்க இயலாது.

ஒலியியல் பயன்பாடுகள் (Applications of Acoustics)

பல்வேறு துறைகளில் 'ஒலியியல்' விரிவான பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது. அவற்றில் முக்கியமான சிலவற்றை இங்கு விவாதிக்க உள்ளோம்.

1. **இரைச்சல் மற்றும் சுற்றுக்சூழல் ஒலியியல் (Noise and Environmental Acoustics)**

   இரைச்சலைப் பற்றி ஆய்வு செய்யும் நிபுணர்கள் நமது உலகை ஒரு அமைதியான இடமாக உருவாக்குவதில் பெரும்பாலும் அக்கறை காட்டுகின்றனர். குறிப்பாக நாம் பயன்படுத்தும் இயந்திர சாதனங்களின் இரைச்சல் காரணங்களான, சாலைப் போக்குவரத்துகள், தொடர்வண்டிகள், விமானப் போக்குவரத்துகள் மற்றும் பிற செயல்பாடுகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்து கொண்டிருக்கின்றனர். இந்த விஞ்ஞானிகளின் அறிவுத்திறமையால் இரைச்சலற்ற இயந்திரங்களை வடிவமைக்கும் வழிகளை பரிந்துரைப்பதன் அடிப்படையில் இரைச்சலுடைய வாகனங்கள் மறுவடிவமைக்கப்படுகின்றன. இரைச்சலைத் தடுக்கக் காப்பிடும்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 196 1/18/2020 11:05:42 AM

(Shielding) முறைகளையும் கூறுவதுடன், சட்டத்தை உருவாக்குபவர்களுக்கும், பொது அதிகாரிகளுக்கும் இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான விதிகளை அமைக்கவும் உதவுகின்றனர்.

2. **மருத்துவ ஒலியியல் (Medical Acoustics)**

மருத்துவ ஆராய்ச்சியாளர்கள் மற்றும் மருத்துவர்கள் ஒலியியலை, ஆய்வுக்காகவும், நோய் பற்றிக் கண்டறியவும் மற்றும் பல்வேறு நோய்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கவும் பயன்படுத்துகின்றனர். பொருள் ஒலியியல் ஆய்வானது ஊடொலி (Ultrasound) மற்றும் பிற ஒலியியல் தொழில்நுட்பத்தை உள்ளடக்கிய பயன்பாடாகும். இதன் மூலம் எவ்வாறு வெவ்வேறு வகையான ஒலிகளானது, செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் ஒட்டு மொத்த உயிரினங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பதை அறிய முடிகின்றது. உயிர் மருத்துவ ஒலியியலாளர்கள், பிற துறையைச் சார்ந்த பொறியாளர்கள், மருத்துவர்கள் மற்றும் பேச்சு பயிற்சியாளர்கள் ஆகியோருடன் இணைந்து பணியாற்றுகின்றனர்.

3. **இசை ஒலியியல் (Musical Acoustics)**

இத்துறையைச் சார்ந்த ஒலியியலாளர்கள்(Acoustians), இசை எவ்வாறு உருவாகிறது, பயணிக்கிறது மற்றும் கேட்கப்படுகிறது என்னும் அறிவியலை ஆய்வு செய்கின்றனர். இசை ஒலியியல், கலை மற்றும் அறிவியல் கூறுகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. இத்துறையில் உள்ள தொழில்நுட்பத்தை பயிற்சி பெறுபவர்கள் பொழுதுபோக்குத்துறை மற்றும் இதைச் சார்ந்த பிற துறைகளில் பணியாற்ற முடியும்.

4. **பேச்சு மற்றும் கேட்கும் ஒலியியல் (Speech and Hearing Acoustics)**

செவிப்புலன் மற்றும் பேச்சு பற்றி ஆய்வு செய்யும் நிபுணர்கள், எவ்வாறு நமது செவிகள் ஒலிகளை உணர்கின்றன, எவ்வகை ஒலிகள் நமது செவிகளை பாதிக்கச் செய்கின்றன மற்றும் எவ்வாறு பேச்சு உருவாகி பயணித்து கேட்கப்படுகின்றது என்பதைப் பற்றி ஆர்வமாக ஆய்வு செய்கின்றனர். பல்வேறு துறைகளைச் சார்ந்த அறிவியலாளர்கள் செவிப்புலன் மற்றும் பேச்சு பற்றி ஆர்வம் கொண்டுள்ளனர். குறிப்பாக இயற்பியல் துறை, பேச்சு மற்றும் செவிப்புல அறிவியல், ஆய்வு உளவியல், மொழியியல், மின் பொறியியல் மற்றும் பலதுறைகளில் உள்ளனர்.

5. **கட்டிடக்கலை ஒலியியல் (Architectural Acoustics)**

இத்துறையைச் சார்ந்த ஒலியியலாளர்கள் எவ்வாறு கட்டிடங்கள் மற்றும் பிற இடங்களை வடிவமைத்து, இனிமையான ஒலித்தரம் மற்றும் பாதுகாப்பான ஒலியளவை பெற வேண்டும் என்பதை பற்றி ஆய்வு செய்கின்றனர். கட்டிடக்கலை ஒலியியல் அமைப்பில் கச்சேரி அரங்குகள், வகுப்பறைகள் மற்றும் வெப்ப அமைப்புகள் ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புகளை உள்ளடக்கியது, மேலும் இத்துறையைச் சார்ந்தவர்கள் இசைக்கலைஞர்கள் மற்றும் இரைச்சல் நிபுணர்களுடன் இணைந்து பணிபுரிகின்றனர்.

7.7 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல்

அரங்க வடிவமைப்பில் ஒலியியல் மிக முக்கிய பங்களிப்பைத் தருகிறது. நம் செவி, கேட்கும் சூழலில் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதைப் பற்றிச் சுருக்கமாக இனி பார்ப்போம். படம் 7.10 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல் அமைப்பைக் காட்டுகிறது

படம் 7.10 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல் (Acoustics in Auditorium and Theater)

செவி எவ்வாறு வேலை செய்கிறது?

மனிதனுக்குச் செவி என்பது ஒரு முக்கிய உறுப்பாகவும். இது நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றழுத்தத்தின் குறுகிய கால ஏற்ற இறக்கங்களைப் (இதுதான் 'சப்தம்') பெற்றுக்கொண்டு, அவற்றிலிருந்து அனைத்து அளவிலான தகவல்களைப் பிரித்தெடுத்துக் கொள்கிறது. இந்தக் காற்றழுத்தத்தின் குறுகிய கால ஏற்ற இறக்கங்களைப் பொதுவாக ஒலியலைகள் என்கிறோம்.

மனித மூளையானது, நம் செவிகளுள் நுழையும் தேவையான மற்றும் தேவையற்ற ஒலி (Cacophony) அலைகளை பிரித்து உணரும் தன்மை கொண்டது. இங்கு அதிர்வுறு இணைவு தொடக்கநிலையின் (Flicker fusion threshold) கருத்தைப் பற்றி சிந்திப்பது பயனுள்ளதாக இருக்கும். செவிகளுக்கு நேரடி ஒலி வந்த பின்னர், மிகத் தாமதமாக பிரதிபலிப்பு ஒலி கிடைக்கும் போது, அதனை மூளையானது எதிரொலியாக (Echo) உணரச்செய்கின்றது. மேலும் அதனை உண்மையான ஒலியிலிருந்து பிரித்து உணரச் செய்கிறது. நேரடி ஒலிக்குப் பின்னர் தொடக்கநிலை (threshold) நேரமான 50 மில்லி வினாடிக்குள், விரைவாக பிரதிபலிப்பு வருகிற நிலையில், மூளையானது பிரதிபலிப்பு ஆற்றலை நேரடி ஒலியுடன் இணைக்கிறது. மேலும் இதனால் கேட்கப்படும் உரையின் தரத்தை மேம்படுத்த உதவுகின்றது.

ஒலியியல் வடிவமைப்புக் கொள்கைகள்

மேற்கூறப்பட்ட கூற்றின் அடிப்படையில், அரங்கத்தினுள் ஒலியியல் வடிவமைப்பு அமைக்கப்படுகிறது. நேரடியாக கிடைக்கும் ஒலியைத் தொடர்ந்து 50 மி.வினாடிக்கும் குறைவான நேரத்தில் எதிரொலிகள் வருமாறு, அரங்க அமைப்பு மேம்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்படும். இதனால் அரங்கத்தினுள் எவ்விடத்திலிருந்து உரையைக் கேட்டாலும், பேச்சொலி மிகத்தெளிவாகவும், துல்லியமாகவும் கேட்கும். 50 மில்லி வினாடிகளுக்கு மேல் தாமதமாக வரும் பிரதிபலிப்புகளைத் தணிக்க அல்லது குறைக்க வேண்டும். ஆரம்ப பிரதிபலிப்புகளைப் பெற(Early reflection) மேற்பரப்பு முழுவதும் நன்கு வடிவமைக்கப்பட வேண்டும், தாமத ஒலியியல் ஆற்றலை வழங்கும் பிரதிபலிப்பு பாதைகளை ஒலியியல் உறிஞ்சிகளைக் (Absorptive) கொண்டு சரி செய்ய வேண்டும்.

இது கீழ்க்காணும் சில விதிகளுக்கு வழிவகுக்கிறது.

1. காலணிப் பெட்டி (Shoe box) வடிவ அறைகள் வலுவான ஆரம்பப் பக்கவாட்டு பிரதிபலிப்புகளை வழங்குகின்றது. (இசைக்கு அதிக முக்கியமானதாகவும், பேச்சுக்கு மிகவும் உதவியாகவும் இருக்கும்).
2. மேற் கூறையிலிருந்து (Ceiling) வரும் பிரதிபலிப்புகள் பெரும்பாலும் ஆரம்ப பிரதிபலிப்புகளை வழங்குகின்றது. எனவே ஒலியியலுக்காக அவை கடினமாக அமைக்கப்பட வேண்டும்.
3. ஒரு அரங்கத்தின் பின்புற சுவர்களினால், ஏற்படும் தாமத பிரதிபலிப்பு கேட்போர் மற்றும் மேடையிலிருப்போர் இருவருக்கும் கேட்பதில் ஒரு தெளிவின்மையை ஏற்படுத்தும். அத்தகைய இடங்களில் தேவையான அளவு ஒலியியல் உறிஞ்சிகளை (Absorption) அமைப்பது உதவியாக இருக்கும். இதற்குத் துணித் திரைகள், நீண்ட மரத்திலான

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 198 1/18/2020 11:05:42 AM

வடிவமைப்புகள், ஒலியியல் பூச்சு அல்லது பிரதிபலிப்பு ஏற்படுத்தா ஒலியியல் சுவர் போன்றவைகள் பயன்படுகின்றன.

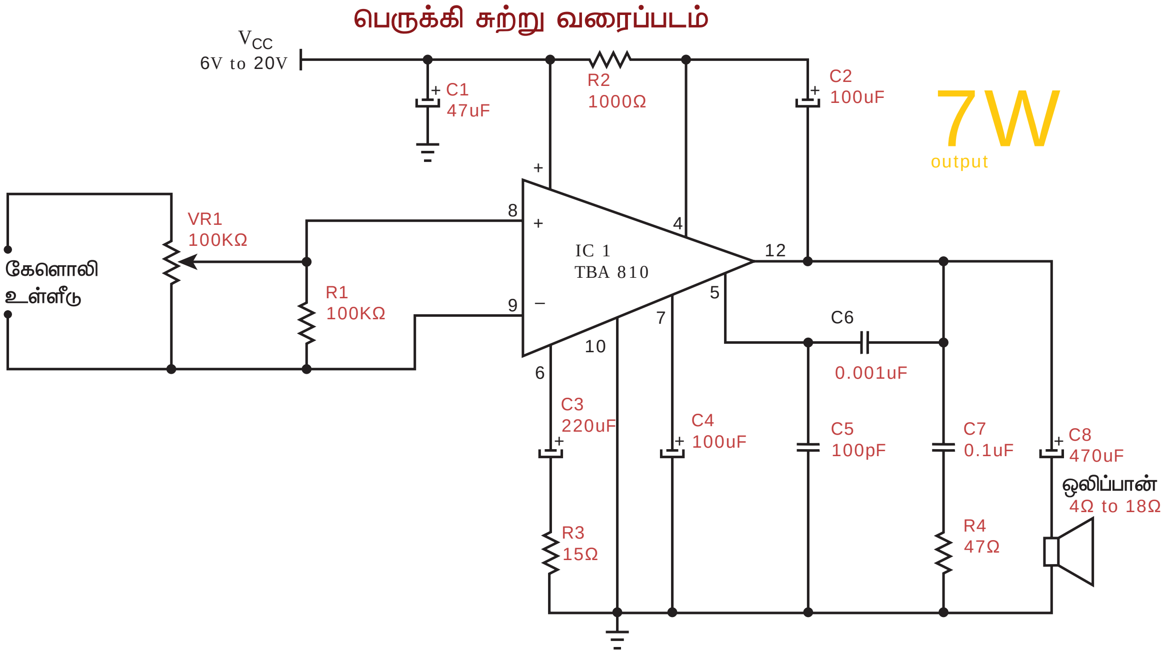
4. பொதுவாக அரங்குகளில் உள்ள பார்வையாளர் இருக்கைகளுடன், பார்வையாளர்களும் கூட மிகப்பெரிய ஒலியியல் உறிஞ்சிகளாக உள்ளனர். இருக்கைகளின் அமைப்பும், இருக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருட்களும் சரியான ஒலியியல் உறிஞ்சிகளைப் பெற்றிருக்குமானால், அவ்வரங்கின் ஒலியியல் தன்மை மிகச் சிறப்பாக அமைந்திருக்கும்.காரணமாக ஏற்படும் ஒலியியல் உறிஞ்சுதல் சரியான அளவு இருக்கமானால் இடைவெளிக்கான (Space) ஒலியியல் இலக்குகளை எளிதாக அடைய முடியும்.

7.8 கேளொலித் திறன் பெருக்கி சில வகைகள் (Audio Power Amplifier – Types)

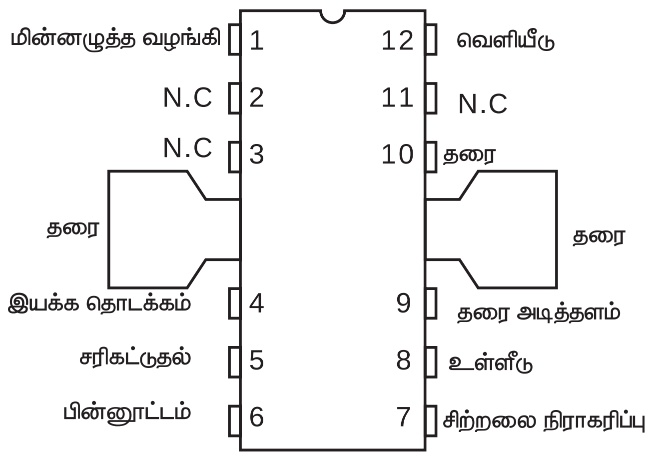
7.8.1 TBA 810 IC. பயன்படுத்தும் கேளொலித்திறன் பெருக்கி (Audio Power amplifier using TBA 810 IC)

படம் 7.11–ல் TBA 810 IC பயன்படுத்தப்பட்ட கேளொலிப் பெருக்கியின் மின்சுற்று மற்றும் ICயின் முனை(Pin)

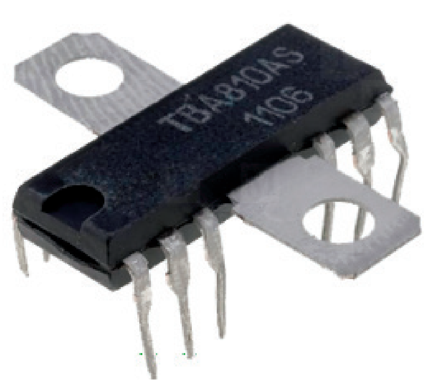
பெருக்கி சுற்று வரைப்படம்



இணைப்புகால் கட்டமைப்பு



Physical View



படம் 7.11 கேளொலித் திறன் பெருக்கி வகைகள் (Audio Power Amplifier – Types)

விளக்கத்தைக் காண்பிக்கின்றது. இந்தச் சுற்று மிகவும் எளிமையான, குறைந்த செலவினையுடைய மற்றும் 7 வாட் திறனுடைய கேளொலிப் பெருக்கியாகும். இந்தப் பெருக்கியானது ஒற்றைக் கூறுகொண்ட ஒருங்கிணைந்தச் சுற்றாக(Monolithic IC) கட்டமைக்கப்படுகிறது. மேலும் நெகிழித் தொகுப்பாக (Plastic package) 12 முனைகளைக் கொண்ட இருபுற இருமைச்சுற்றாகவும் (Quad–in–line) உள்ளது. இச்சுற்று குறைந்த அதிர்வெண்ணுடைய கிளாஸ் B பெருக்கியாகவும், குறைந்த திறனுடைய செவியுணர் பெருக்கியாகவும் வடிவமைக்கப்படுகிறது.

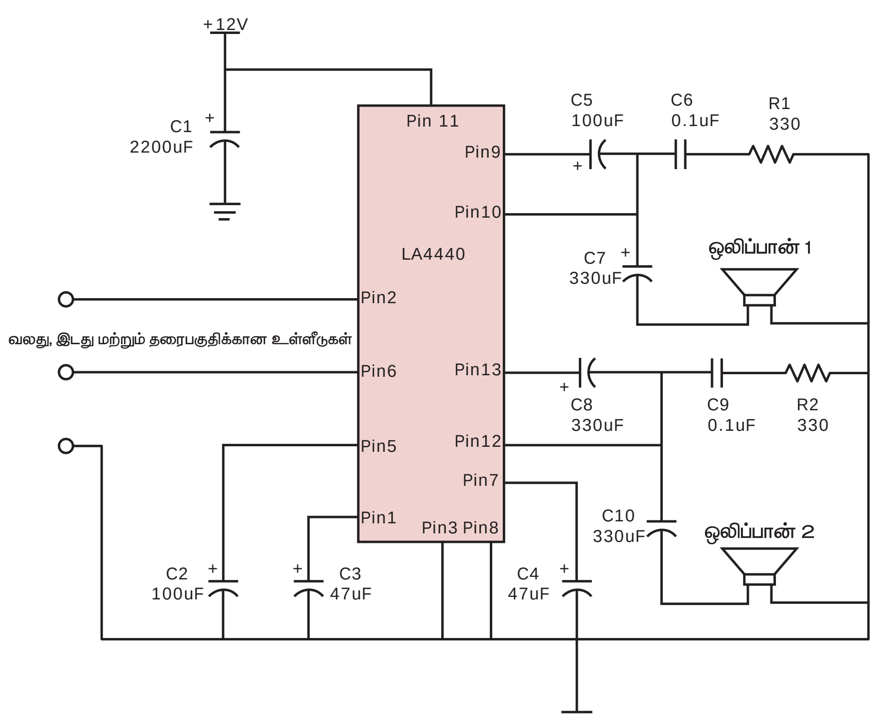
கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம்

இச்சுற்று TBA810 IC மற்றும் ஒரு சில RC உறுப்புகளினால் கட்டமைக்கப்படுகிறது. ICக்கு 6 V முதல் 20 V வரையிலான மின்னழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. இச்சுற்றின் வெளியீட்டில் 4Ω முதல் 16Ω வரையிலான ஒலிப்பானைப் பொருத்த முடியும்.

உள்ளீடு கேளொலி சமிக்ஞையானது மாறும் மின்தடை (VR_1) வழியாக IC யில் உள்ள முனை எண் 8–க்கு தரப்படுகிறது. பெருக்கப்பட்ட கேளொலி வெளியீடு முனை எண் 12–யில் இருந்து ஒலிப்பானுக்குத் தரப்படுகிறது. IC ஆனது வெப்பகவர்வியுடன் (Heat sink) இணைக்கப்பட்டு, அதிக வெப்பமானது குறைக்கப்படுகிறது. IC யின் இருபக்கங்களில் உள்ள டேப்பர் (Tapper) தரையிடப்பட (Ground) வேண்டும். மின்சுற்றிற்குத் தரப்படும் வழங்கு மின்னழுத்தம் 4V–6V–க்கு இடையே இருந்தால், குறைந்த வெளியீட்டுத் திறன் (1 வாட்) மட்டுமே கிடைக்கும். மாறாக 6V – 20V தரப்படும் போது, ஒலியின் வெளியீட்டு திறனானது அதிகரித்து உயர்நிலையை (7 வாட்ஸ்) அடையும்.

7.8.2 LA 4440 IC பயன்படுத்தும் கேளொலிப் பெருக்கி (Audio Amplifier using LA 4440 IC)

படம் 7.12–ல் LA 4440 IC பயன்படுத்தப்பட்ட கேளொலிப் பெருக்கி காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த IC குறைந்த திறன் கேளொலிப் பயன்பாட்டிற்கு மிகவும் பொருத்தமாக உள்ளது. இந்தப்



படம் 7.12 LA 4440 IC பயன்படுத்தும் கேளொலிப் பெருக்கி (Audio Amplifier using LA 4440 IC)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 200 1/18/2020 11:05:43 AM

பெருக்கிச் சுற்றானது சிறப்பான சிற்றலை நீக்குதலையும் (Ripple rejection) சிறப்பான அலைவரிசை பிரிப்பையும் (Channel Separation) பெற்றுள்ளது. இந்த IC குறைந்த அதிர்வெண்கள் முதல் உயர் அதிர்வெண்கள் வரையிலான பரந்த எல்லையில், குறைந்த குலைவை (Distortion) தரும் ஒரு இரட்டை அலைவரிசை (Dual Channel) செவியுணர் பெருக்கியாகும். இது வெப்பகவர்வியுடன் (Heat sink) கட்டமைக்கப்பட்டு, வெப்பப் பாதுகாப்பானாக சிறப்பான செயல்பாட்டைத் தருகிறது. LA 4440 ஐ.சி–யில் மிகை மின்னழுத்த, எழுச்சி மின்னழுத்த பாதுகாப்பான் மற்றும் இணைப்புக் கால்களுக்கு(Pins) இடையே குறுக்குச்சுற்று பாதுகாப்பான் (Protector) ஆகியன உள்ளன. குறிப்பிட்ட இந்த அம்சங்களினால், இச்சுற்று தனித்துவமான பெருக்கியாக உள்ளது.

கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம்

இந்தச் சுற்று உள்ளீடு கேளொலி சமிக்ஞைகளுக்கு முப்பரிமாண (Stereo) பெருக்கத்தை வழங்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. கேளொலி உள்ளீடு சமிக்ஞைகள் IC யின் இணைப்புக் கால்கள் 2 மற்றும் 6–க்கு தரப்படுகின்றன. பெருக்கப்பட்ட செவியுணர் கேளொலி அலைகளானது இணைப்புக் கால்கள் 10 மற்றும் 12 ல் எடுக்கப்படுகின்றன. இப்பெருக்கிக்கான அதிகபட்ச வழங்கு மின்னழுத்தம் +18 V ஆகவும் மற்றும் இதன் வேலை செய்யும் வெப்பநிலை வரம்பு –20°C முதல் 75°C–யும் ஆகும். பொதுவாக வழங்கி மின்னழுத்தம் +12 V ஆகும். இப்பெருக்கி 30k Ω அளவிலான உள்ளீடு மின்தடையைத் தருகிறது. உள்ளீட்டில் மாறும் மின்தடையை இணைப்பதன் மூலம் வெளியீட்டு ஒலியலையைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

செயல்பாடுகள்

படம் 7.11 மற்றும் 7.12 ல் உள்ள சுற்றை அச்சிட்ட மின்சுற்றில் கட்டமைக்கவும்.

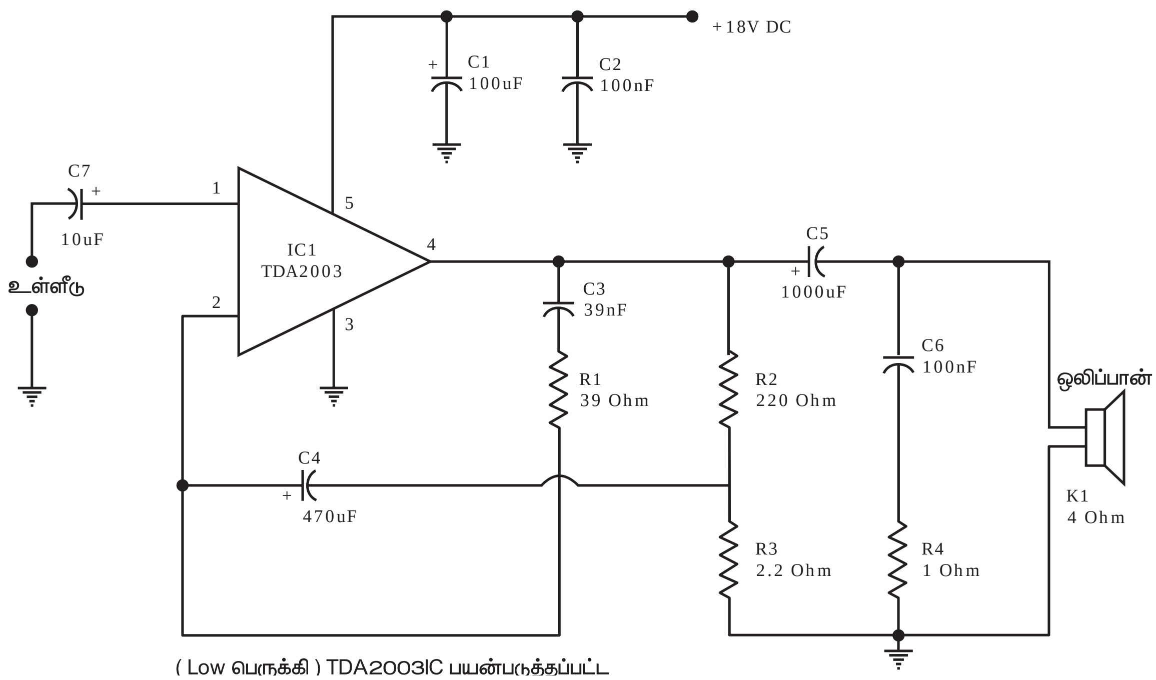
7.8.3 TDA 2003 IC பயன்படுத்தும் கேளொலிப் பெருக்கி (Audio amplifier using TDA 2003 IC)

படம் 7.13–ல் TDA 2003 பயன்படுத்தப்பட்ட கேளொலிப் பெருக்கி காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த IC ஒற்றைக்கூறு கொண்ட (Monolithic) அமைப்பாக உள்ளது. இதில் ஒரு முன்பெருக்கி, செலுத்தும் பெருக்கி மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கி ஆகியன உள்ளன. இப்பெருக்கியில் மிகக் குறைந்த சீரிசை அலைக்குலைவும் (Harmonic distortion), உயர் வெளியீட்டு மின்னோட்ட செயல்திறனும் உள்ளன.

கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம்

இந்தச் சுற்று TDA 2003 IC யினால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த IC–யில் மொத்தம் 5 இணைப்பு கால்கள் (Pins) மட்டுமே உள்ளன. இவை அனைத்தும் செயல்பாட்டு முனைகளாகும். இவ்வகை IC யானது மிகை வெப்பநிலை மற்றும் குறுக்குச் சுற்று பாதுகாப்பு அம்சங்களினால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. கேளொலி உள்ளீட்டு சமிக்ஞை, ICயின் இணைப்புக் கால் 1–க்கு தரப்படுகிறது. இது ஒரு புரட்டில்லா (Non–inverting) இணைப்பாகும். இணைப்புக் கால் 2 ஆனது மின்தேக்கி C_4 மற்றும் மின்னழுத்த வகுத்தி மின்தடைகள் R_2, R_3 ஆகியவற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மின்தடைகள் பின்னூட்டப் பாதையாக செயல்படுகின்றன. இணைப்புக் கால் 2 புரட்டியாக (Inverting) உள்ளது. இணைப்புக் கால்கள் 4 மற்றும் 3 (GND)–க்கு இடையே ஒலிப்பான் இணைக்கப்படுகிறது. இணைப்புக் கால் 3 தரையிடப்பட்டும், இணைப்பு கால் 5 வழங்கு மின்னழுத்தத்துடனும் (6 V – 12 V) இணைக்கப்படுகிறது. மின்தேக்கிகள் C_1, C_2 மின்வழுங்கியின் ஏற்ற இறக்கங்களை வடிகட்டித் தருகிறது. இச்சுற்று 10 வாட்ஸ் வெளியீட்டை வழங்குகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 201 1/18/2020 11:05:43 AM



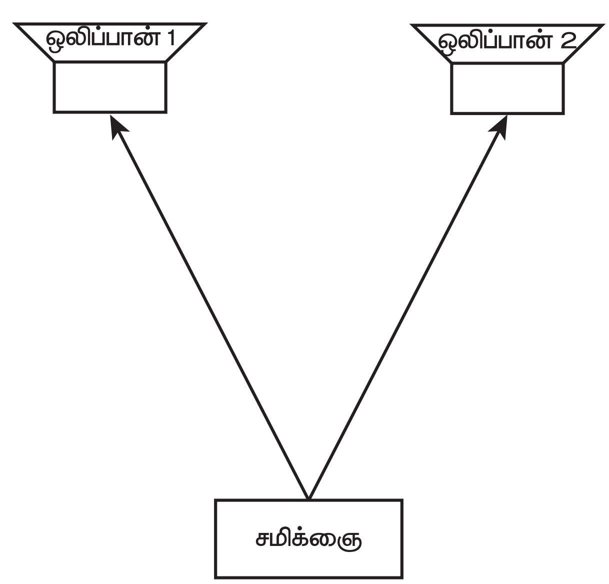
படம் 7.13 TDA 2003 IC பயன்படுத்தும் கேளொலி பெருக்கி (Audio amplifier using TDA 2003 IC)

7.9 கேளொலி விளைவுகள் (Audio Effects)

மீண்டும் உருவாக்கப்படும் ஒலியலைகள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை ஒற்றை (mono) ஒலி மற்றும் முப்பரிமாண (Stereo) ஒலி எனப்படும். இவ்விரண்டு ஒலிகளுக்கு இடையிலான முக்கிய வேறுபாடு, அவைகளில் பயன்படும் கேளொலி அலைவரிசைகளின் (audio channels) எண்ணிக்கையைப் பொருத்து அமைகிறது. ஒற்றை என்னும் சொல், ஒலியானது ஒரே ஒரு அலைவரிசையில் இருந்து மட்டுமே வருகிறது என்பதை விளக்குகிறது. அதே நேரத்தில், முப்பரிமாணம் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அலைவரிசைகளில் ஒலியை உருவாக்கி அதே அறையில் (Same room) இருப்பதை போலவே ஒரு அனுபவத்தை வழங்குகிறது.

7.9.1 ஒற்றைக் கேளொலி அலைகள் (Monaural sounds)

ஒற்றை (mono) ஒலி என்பது, ஒற்றைக் கேளொலி என்பதன் சுருக்கமாகும். இந்த கேளொலிக்கு ஒரே ஒரு ஆதாரமே(Source) உள்ளது. படம் 7.14–ல் இருந்து ஒலியானது ஒரே ஒரு ஆதாரத்தில் இருந்து வருவதையும், இதை இரண்டு வெவ்வேறு ஒலிப்பான்களுக்குத் தரப்படுவதையும் காண முடிகிறது. அதாவது சமிக்ஞையில் உள்ள தகவல்கள் எப்போதும் ஒரே மாதிரி இருக்கும். செவிப்பொறிகளைப் (Headphone) பயன்படுத்தி இசை அல்லது உரையாடலைக் கேட்கும் போது, ஏதேனும் ஒரு செவி



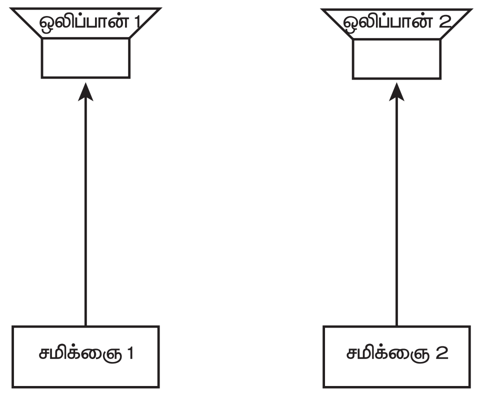
படம் 7.14 ஒற்றை கேளொலி அலைகள் (Monaural sounds)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 202 1/18/2020 11:05:43 AM

ஒலிப்பானை (earphone) நீக்கினாலும் எந்த ஒரு வித்தியாசத்தையும் உணர முடியாது. பொதுவாக முப்பரிமாண ஒலி தேவையில்லாத இடங்களில், ஒற்றை ஒலி முறையே பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன. குறிப்பாக முப்பரிமாண ஒலி அதிக பட்டை அகலத்தை எடுத்து கொள்வதினாலும், எந்த நன்மையும் அளிக்காத சூழ்நிலைகளில் ஒற்றை ஒலி முறையே போதுமானதாகும். உதாரணமாகக் குரல் தொடர்பு முறையில் உள்ள பேச்சு வானொலி மற்றும் தொலைபேசி அழைப்புகள் போன்றவையாகும். ஒற்றை ஒலியை பதிவு செய்யத் தேவையான சாதனமாக ஒரே ஒரு ஒலிவாங்கியே போதுமானதாகும். மேலும் இச்சாதனத்தால் பெறப்படும் தரவுகள் (data) தன்னிச்சையாகவே காந்த நாடாவிலோ அல்லது இலக்கவகை வடிவிலோ மாற்றி சேமித்துக் கொள்ள முடியும்.

7.9.2 முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலிகள் (stereophonic sounds)

முப்பரிமாண (stereo) ஒலி என்பது, முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலி என்பதன் சுருக்கமாகும். இந்த முப்பரிமாண முறையில், ஒலிப்பான்களுக்கு ஒலி சமிக்ஞைகளை வழங்குவதற்கென பல அலைவரிசைகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் வழியாகவே ஒலியலைகள் கேட்பவர்களின் செவிகளுக்குக் கிடைக்கிறது. பொதுவாக முப்பரிமாண முறையில் இரண்டு அலைவரிசைகள் பயன்படுகின்றன என்றாலும், மேற்கொண்டும் பயன்படுத்த முடியும். ஒரு பொதுவான அமைப்பில், ஒரு அலைவரிசையானது ஒரு ஒலிப்பானுக்கும், மற்றொரு அலைவரிசையானது வேறொரு ஒலிப்பானுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. படம் 7.15 முப்பரிமாண ஒலிக்கான வழக்கமான அமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. இங்கு இரண்டு வெவ்வேறு ஆதாரங்கள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் அவற்றிற்கான சமிக்ஞைகளை அவற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒலிப்பான்களுக்குத் தருகிறது. இந்த அமைப்பில், வலது ஒலிப்பானுக்கு கொடுக்கப்படும் ஒலிகளானது கேட்பவர்களின் வலதுப் பக்கத்தில் இருந்து வரும். ஒலி சமிக்ஞையானது ஒரு ஒலிப்பானுக்கு மட்டும் அனுப்பப்படுவது மட்டுமல்லாமல், விகித அடிப்படையில் பலவற்றிற்கும் அனுப்பப்படுகிறது. அதாவது ஒலியின் சிறிய விகிதம் மட்டுமே வலது ஒலிப்பானுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. மீதமுள்ள ஒலிகள் இடது பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானுக்குச் செலுத்தப்பட்டு, மூன்று பரிமாண கேட்கும் அனுபவங்களை அதிகம் வழங்குகிறது. இரண்டு ஒலிப்பான்களுக்கும் சமமாகச் செலுத்தப்படும் ஒலிகள் நடுவில் இருந்து வருவது போல தோன்றும்.



படம் 7.15 முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலிகள் (stereophonic sounds)

இவ்வனைத்தும் வழக்கமான அடிப்படைத் தொகுப்பாக, இரண்டு ஒலி ஆதாரங்களில் இருந்து இரண்டு ஒலிப்பான்களுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு, முப்பரிமாணத்தின் பயனாக, பல்வேறு திசைகளிலிருந்து வரும் ஒலிகள் அதிக உத்வேகத்தை உருவாக்கி, ஒவ்வொருவரிடமும் அதாவது கேட்பவர்களிடம் துல்லியமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. குறிப்பாக, திரைப்படம் மற்றும் ஒலிச்சித்திரங்களை பார்ப்பவர்கள் / கேட்பவர்களை ஈர்க்கச் செய்கிறது. திரைப்பட பாடங்களில் கிதார் பகுதி ஒரு ஒலிப்பானுக்கும், தாழ் கேளொலி (base) மற்றொரு ஒலிப்பானுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. செவிப்பொறி பயன்படுத்துபவர்கள் எளிதாக முப்பரிமாண

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 203 1/18/2020 11:05:43 AM

ஒலியை அடையாளம் காண முடியும். ஒரு காதொலிக்கருவியை நீக்குவதன் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட இசைக்கருவி அல்லது ஒலியானது, இடது அல்லது வலது செவிகளில் ஏதேனும் ஒன்றிற்கு செலுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிய முடியும்.

7.9.3 சமன்படுத்தி (equaliser)

சமன்படுத்தி என்பது ஒரு சமிக்ஞையில் உள்ள பல்வேறு அதிர்வெண்களின் அளவை அதிகப்படுத்தவோ அல்லது குறைக்கவோ (மட்டுப்படுத்த) பயன்படும் ஒரு கட்டுப்பாடாகும். இதைப் பற்றிய அனுபவத்தை நாம் பொது அறிவிப்புப் பெருக்கி மற்றும் வீடுகளில் பயன்படும் கேளொலி (audio) சாதனங்களில் உள்ள மும்மடங்கு / தாழ் கேளொலி (treble / bass) கட்டுப்படுத்தியாக அறிந்துள்ளோம். இவைகள் சமன்படுத்தியின் அடிப்படை வகைகளாகும். மும்மடங்கு கட்டுப்படுத்தி (treble control) உயர் அதிர்வெண்களைச் சரி செய்கிறது, அதே நேரத்தில் தாழ் கேளொலி கட்டுப்படுத்தி (base control) குறைந்த அதிர்வெண்களைச் சரி செய்கிறது. இவை அடிப்படை மாற்றங்களுக்கு போதுமானதாகும். அதாவது இது முழு அதிர்வெண் நிறமாலைக்கும் இரண்டு கட்டுப்பாடுகளை மட்டுமே வழங்குகிறது. எனவே ஒவ்வொரு கட்டுப்பாடும் பரந்த அதிர்வெண் வரம்பை சரிசெய்கிறது.

மேம்பட்ட சமநிலைப்படுத்தும் அமைப்பானது, அதிர்வெண் கட்டுப்பாட்டின் சிறந்த மட்டத்தை வழங்குகிறது. இவை குறுகிய அதிர்வெண் வரம்பைச் சரி செய்யும் போது அருகாமையில் உள்ள அதிர்வெண்களைப் பாதிக்காது. சமன்படுத்தி என்பது பொதுவாக இயற்கைக்கு மாறாக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு ஒலியமைப்பாகும். எடுத்துக்காட்டாக உயர் அதிர்வெண்ணை வலியுறுத்தும் (accentuates) ஒரு அறையில் ஒலிப்பதிவு செய்யப்பட்டால், அங்குள்ள சமன்படுத்தியினால் அந்த அதிர்வெண்ணை இன்னும் இயல்பான அளவிற்கு குறைக்க முடியும். இது பின்னூட்டத்தை (feedback) குறைப்பதன் மூலம் அதிகமான ஒலியை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றது.

7.9.4 சுற்றுச்சூழல் (ambience)

சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சுற்றுப்புற (ambient) ஒலி பொதுவாக ஒரு காட்சி அல்லது இருப்பிடத்தைச் சுற்றியுள்ள ஒலிகளைக் குறிக்கிறது. உதாரணமாக காற்று, தண்ணீர், பறவைகள், காடுகளில் உருவாகும் முணுமுணுப்புகள், மின்சார ஹம்மிங், அறையில் எழுப்பப்படும் ஒலிகள், போக்குவரத்து மற்றும் அக்கம் பக்கத்தில் ஏற்படும் இரைச்சல்கள் ஆகியன ஆகும். சுற்றுப்புற ஒலியானது, ஒரு பொது இடத்திற்கான குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையைத் திரைப்பட உலகின் உட்புற கட்டமைப்பிற்கும் அல்லது ஒலி அடிப்படையிலான ஊடக வலையமைப்பிற்கும் வழங்குகிறது. சுற்றுச்சூழல் ஒலியானது, ஒலி கலைஞர் மற்றும் பயிற்சியாளர்களுக்கு திரைப்படத் திரையில் நாம் காணுகின்ற வாழ்வியல் மற்றும் பொருட்களை மட்டுமில்லாது திரைக்குப் பின்னால் உள்ள கதை உலகையும் புகுத்துகிறது. பயிற்சியாளர்கள் சுற்றுச்சூழலின் ஒலி அடுக்குகளைப் பயன்படுத்தி இருப்பு அனுபவத்தை கட்டமைக்கின்றனர்.

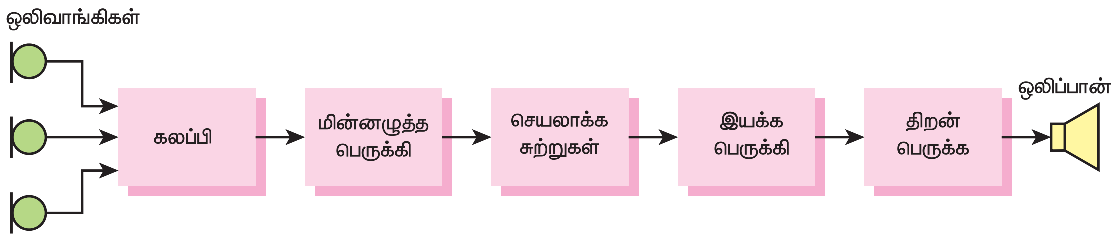
7.10 பொது அறிவிப்பு அமைப்பு (Public Address system)

படம் 7.16–ல் பொது அறிவிப்பு அமைப்பின் கட்டப்படம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வமைப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு கட்டத்தின் செயல்பாடுகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

ஒலிவாங்கி (microphone)

இந்தச் சாதனம் ஒலியை அதற்குச் சமமான மின்னலையாக மாற்றுகின்றது. பொதுவாக இங்கு இரண்டு அல்லது மூன்று ஒலிவாங்கிகளும், குறுந்தட்டிற்கான (CD) துணை உள்ளீடும் இணைக்கப்பட்டு அடுத்தப் பிரிவிற்குத் தரப்படுகின்றன.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 204 1/18/2020 11:05:43 AM



படம் 7.16 பொது அறிவிப்பு அமைப்பு (Public Address system)

கலப்பி (mixer)

ஒலிவாங்கியின் வெளியீடு கலப்பி பிரிவிற்கு தரப்படுகிறது. கலப்பி பிரிவானது, ஒவ்வொரு அலைவரிசையையும் தனித்தனியாக பிரித்து பிறகு பெருக்கிச் சுற்றிற்கு தருகின்றது.

மின்னழுத்தப் பெருக்கி மற்றும் செயலாக்கச் சுற்றுகள் (Voltage amplifier & processing circuits)

மின்னழுத்தப் பெருக்கியானது கலப்பியின் வெளியீட்டை மேற்கொண்டு பெருக்கப் பயன்படுகின்றது. செயலாக்கப் பகுதியானது 'முதன்மைப் பெருக்கக் கட்டுப்பாடு' (Master gain control) மற்றும் 'தொனிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்று' (tone control circuit) ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளது. தொனிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றில் தாழ் கேளொலி (base) மற்றும் மும்மடங்கு (treble) கட்டுப்பாடுகள் உள்ளன. தாழ் கேளொலிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றானது குறைந்த அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை அதிகரிக்க அல்லது வெட்டிவிடச்(cut) செய்கிறது. மும்மடங்கு கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றானது உயர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை அதிகரிக்க அல்லது வெட்டிவிடச் செய்கிறது.

இயக்கி மற்றும் திறன் பெருக்கிகள் (Driver and Power Amplifiers)

இயக்கிப் பெருக்கியானது, திறன் பெருக்கியை இயக்கச் செய்து அதிகத் திறனை வெளிப்படுத்துகின்றது. அடிப்படையில் இது ஒரு மின்னழுத்தப் பெருக்கியாகும். திறன் பெருக்கியானது உள்ளீடு சமிக்ஞைகளுக்குத் தேவையானத் திறன்பெருக்கத்தை வழங்குகின்றது. பொதுவாக இப்பகுதியில் தள்ளு–இழு (Push–pull) பெருக்கி பயன்படுத்தப்பட்டு, பெருக்கியின் வெளியீட்டில் இருந்து வரும் இரட்டை சீரிசைகளை (even harmonics) நீக்குகின்றது. மேலும் வெளியீட்டு மின்மாற்றியின் உள்ளக பூரிதலைத் (core saturation) தவிர்க்கவும் செய்கிறது. திறன் பெருக்கி இறுதியாக ஒலிப்பான்களை இயக்கச் செய்கிறது. இவைகளுக்கு இடையே பொருத்த மின்மாற்றி (matching transformer) பயன்படுகின்றது. இதனால் ஒலிப்பானின் குறைந்த மின்மறுப்பும் (impedance), திறன் பெருக்கியின் வெளியீட்டு மின்மறுப்பும் சரியாகப் பொருந்துகின்றது.

பொது அறிவிப்பு அமைப்பின் தேவைகள் (Requirements of PA System)

1. சிறப்பான செயல்பாட்டிற்கு ஒலியியல் பின்னூட்டத்தை தவிர்க்க வேண்டும்.
2. ஒலிச்செறிவை சீரான முறையில் வழங்க வேண்டும்.
3. எதிர்முழக்கத்தைக் (reverberation) குறைக்க வேண்டும்.
4. சரியான ஒலிப்பான் திசையமைவைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
5. சரியான ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் ஒலிப்பான்களைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.
6. சரியான திசை (direction) உணர்வை உருவாக்க வேண்டும்.
7. ஒலிப்பானின் மின்மறுப்புக்கு ஏற்ப முறையாகப் பொருத்தப்பட வேண்டும்.
8. முறையாகத் தரையிடப்பட்டிருக்க (grounding) வேண்டும்.
9. ஒலிப்பான்களுக்கு மூடிய வளைய (closed ring) இணைப்பைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 205 1/18/2020 11:05:43 AM

7.11 திரையரங்க ஒலி அமைப்பு – DTS மற்றும் Dolby

(Theater sound system – DTS and Dolby)

தற்போதைய திரையரங்க ஒலி அமைப்பு அனைவரையும் வெகுவாக ஈர்ப்பதற்கு, சுற்றுப்புற ஒலி வடிவமே (Surround Sound Format) காரணமாகும். இவை பல தரநிலைகளில் வருகின்றது. இதில் மிகவும் பிரபலமான இரு வகைகள் உள்ளன. அவை DTS மற்றும் இலக்கவகை டாஃல்பி ஆகும். இவைகள் பரந்த வரம்பில் உயர் முனை கேளொலி அமைப்பினால் செயல்படுகிறது.

DTS என்பது இலக்கவகைத் திரையரங்க அமைப்பு (Digital Theater system) என்பதன் சுருக்கமாகும். இந்தப் பிரபலமான வீட்டுத் திரையரங்க ஒலி வடிவமானது 1993–ல் பிரபலமடைந்தது. இலக்கவகை டாஃல்பி என்பது கேளொலிச் சுருக்க (Audio compression) தொழில் நுட்பத்தின் பெயராகும். இது டாஃல்பி ஆய்வகத்தால் வளர்ச்சியடைந்தது. இவ்விரு அமைப்புகளும் திரைப்படத் தயாரிப்பில் சுற்றுப்புற ஒலியின் கேளொலி தொழில் நுட்பத்தை வளர்ச்சியுறச் செய்கின்றன.

இந்த அமைப்புகள் 5.1, 6.1 மற்றும் 7.1 அமைவுகளுக்கான ஒலிக்குறியீடுகளைத் தருகின்றன. இவற்றில் முதல் எண் சுற்றுப்புற ஒலிப்பான்களின் எண்ணிக்கைகளையும், '1' என்ற எண் துணைத் திறன் கூட்டு ஒலிப்பான் (Subwoofer) தனி அலைவரிசையையும் குறிக்கிறது.

இரண்டு வடிவங்களும், 'புலனுணர்வு' (Perceptual) தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி, பிசிஎம் (PCM) சமிக்ஞை வெளியீட்டில் பயனற்ற தகவல்களை அகற்றுவதன் மூலம் உயர் முற்றிசைவு ஒலியை வழங்குகின்றது. 5.1 முதல் 7.1 வரையிலான அலைவரிசையில், கூடுதலாக வெவ்வேறு வடிவங்கள் வெட்டு முனைக் (cutting edge) கேளொலி தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒலியின் தரத்தை மேம்படுத்துகின்றது. உதாரணமாக, DTS மற்றும் இலக்கவகை டாஃல்பி ஆகியன சுருக்கத்தைப் பயன்படுத்தி, ஒரே இடைவெளியை ப்ளு ரே தட்டு மற்றும் DVD ஆகிய தட்டுகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் அல்லது நெட்ஃபிலிக்ஸ் போன்ற சேவைகளுக்கு சீரான பட்டையகலத்தைத் தருகின்றன.

இலக்கவகை டாஃல்பி மற்றும் DTS அமைப்புகளில் சில பதிப்புகள் இழப்பைப் (lossy) பெற்றுள்ளன. அதாவது மூல ஆதாரத்திலிருந்தே, கேளொலிச் சீரழிவை அடைந்துள்ளது எனினும் பிற பதிப்புகள் இழப்பில்லாதவை ஆகும்.

டாஃல்பியின் இழப்பற்ற பதிப்பிற்கு உதாரணமாக டாஃல்பி உண்மை ஹெச்டீ(True HD) உள்ளது. இழப்புப் பதிப்பில் மிகச் சிறிய இடத்தை ப்ளு ரே வட்டு எடுத்துக் கொள்கிறது. DTS–ல் இழப்பற்ற பதிப்பாக DTS – HD முதன்மைக் கேளொலி (Master audio) உள்ளது. இது 7.1 அலைவரிசையில் ஒலிப்பான் கட்டமைப்பைத் தாங்குகிறது.

7.12 கேளொலிப் பதிவு (Audio Recording)

சமீப காலங்களில் கேளொலிப் பதிவு தொழில்நுட்பங்கள் வியக்கவைக்கும் அளவு முன்னேறியுள்ளன. பரந்த திறன்களையுடைய இலக்கவகைச் சாதனங்கள் தற்போது மிகவும் மலிவாகக் கிடைக்கின்றன. குறைந்த விலை மற்றும் உயர் தொழில் நுட்பத்தின் காரணமாக, பலர் தங்கள் முதல் ஒலிப்பதிவு அனுபவத்திற்கு அதிநவீன பதிவு சாதனங்களை நாடுகின்றனர்.

7.12.1 அடிப்படைப் பதிவு / பல்தடப் பதிவு (Basic Recording / Multitrack Recording)

பதிவுச் செயல்முறையானது ஒலிப்பேழை பதிவி (Cassette recorder), இலக்கவகை பல்தடப் பதிவி, வன்வட்டு(Hard disc) பதிவி அல்லது வேறு ஏதேனும் பதிவு

ஊடகம் இவைகளில் ஏதாவது ஒன்றினால் நிறைவேற்றப்படுகின்றது. இங்கு முதன்மை பதிவிற்காக (Master recording) ஒலியைக் கைப்பற்றுவதே முக்கிய இலக்காகும். இதனைச் செய்வதற்கு ஒலிப்பதிவு செய்யும் பொறியாளர்கள் படிநிலைகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

பல்தடப் பதிவு (Multitrack recording)

பல்வேறு இசைக்கருவி ஒலிகள் மற்றும் குரல்களை அவற்றின் ஒவ்வொரு சொந்த 'தடத்தில்' ஒலிப்பதிவு மற்றும் மொழிமாற்றம் (Overdubbing) செய்வதற்கான செயல்முறையாகும்.

பல்தட ஒலிக்கலப்பி (Multitrack Mixdown)

இந்தச் செயல் முறையில் பல தடங்களானது ஒரே நேரத்தில் முப்பரிமாண (Stereo) தடங்களில் (முதன்மை பதிவு) ஒரே தொகுப்பாக மறு பதிவு (re – recording) செய்யப்படுகிறது. இவைகளை CD இயக்கி அல்லது ஒலிப்பேழை பதிவியைப் பயன்படுத்தி மீண்டும் உருவாக்க முடியும்.

7.12.2 ஒலிப்பதிவு நிலைய சாதனங்கள்

நவீன ஒலிப்பதிவு நிலையங்களில் உள்ள பல பாரம்பரியச் சாதனங்கள் கணினி தொழில்நுட்பத்துடன் இணைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான ஒலிப்பதிவு நிலையங்களில் காணப்படும் அத்தியாவசியமான சாதனங்கள் பின்வருமாறு.

1. கணினி (Computer)

நவீன ஒலிப்பதிவு நிலையங்களில் உள்ள பல்வேறு சாதனங்களை இணைக்கும் மையமாக கணினி உள்ளது. ஒரு கணினியின் மூலம், இலக்கவகை கேளொலி பணி நிலையத்தைப் (digital audio work station) பயன்படுத்தி இசையை பதிவு செய்யவும், கலக்கவும் (Mixing) முடியும். பணி நிலையங்களில் முக்கியமானதாக சார்பு கருவிகள் (pro tools), கியூபேஸ் (Cubase), சோனார், தர்க்க சார்பு (Logic pro), மற்றும் பல்வேறு மென் பொருள் கூட்டிணைப்புகள் (Synthesizers) பயன்படுகின்றன.

2. கேளொலி இடைமுகப்பு: (Audio interface)

கேளொலிச் சாதனங்களை (audio devices) கணினியுடன் இணைப்பதற்கு கேளொலி இடைமுகப்புகள் அனுமதிக்கின்றன. ஒலிப்பதிவிற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட சாதனத்தில் பொதுவாக ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் தொடர் மட்ட (Line level) கருவிகளின் கேளொலி உள்ளீடுகள் தரப்படுகின்றன. மேலும் நிலையக் கண்காணிப்பு (Studio monitor), செவிப்பொறி, எம்.ஐ.டீ.ஐ உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு ஆகியன கேளொலி வெளியீடாகும். பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் USB அல்லது IEEE 1394 (நெருப்பு கம்பி) வடம் வழியாக கணினியுடன் இணைக்கப்படுகின்றது.

3. நிலையக் கண்காணிப்பு மற்றும் செவிப்பொறிகள் (Studio Monitor and Headphones)

இங்கு நிலையக் கண்காணிப்பு என்பது ஒலிப்பான்களைக் குறிக்கும். இவைகள் கேளொலியை முடிந்தவரை துல்லியமாக பிரதிபலிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக ஒலிப்பதிவு செய்யும் போதும், அதற்குப் பின்னரும் கேளொலியைக் கண்காணிப்பதற்குத் தயாரிப்பாளர்கள் மற்றும் ஒலிப்பொறியாளர்கள் இதனைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இதேபோல், பதிவு செய்யும் போது சொடுக்கும் தடம் (Click track) மற்றும் பிற கருவிகளின் பின்னணிக் கேளொலியை இசைக்கலைஞர்கள் கேட்பதற்கு செவிப்பொறிகள் அவசியமாகும்.

4. ஒலிவாங்கிகள் (Microphones)

ஒலிவாங்கிகள் ஒலியலைகளை மின்தூண்டல் (impulses) வெளியீடுகளாக மாற்றுகின்றன. மின்தூண்டல் வெளியீடானது கேளொலி இடைமுகப்பு வழியாக கணினிக்குத் தரப்பட்ட பின்னர், இலக்கமயமாக்கப்பட்டுப் (Digitized) பதிவு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 207 1/18/2020 11:05:43 AM

செய்யப்படுகிறது. ஒலிப்பதிவு நிலையங்கள் பலதரப்பட்ட ஒலிகளைப் பதிவு செய்ய பல ஒலிவாங்கிகளைப் பயன்படுத்துகிறது. உதாரணாமாக, சில ஒலி வாங்கிகள் குறிப்பாக குரல்களைப் பதிவு செய்யவும், மற்றவை இசைக்கருவிகளின் ஒலிகளைப் பதிவு செய்யவும் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

5. ரேக் விளைவுகள் (Rack effects)

'ரேக் விளைவு'கள், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட, வடிகட்டிகளைப் (Filter) பயன்படுத்தி, கேளொலி சமிக்ஞைகள் ஒலிக்கின்ற வழிகளை மாற்றியமைக்கின்றன. கணினிகளால் கிட்டத் தட்ட ஒவ்வொரு வகையான கேளொலி விளைவுகளை உருவாக்க முடியும் என்றாலும், பொதுவாக ரேக் விளைவுகளை குறிப்பாக விண்டேஜ் தொழில்நுட்பத்தை தொழில்முறை ஒலிப்பதிவு நிலையங்களிலேயே பயன்படுத்த முடியும்.

6. கட்டுப்படுத்திகள் (Controllers)

கட்டுப்படுத்திகள் என்பது வெளிப்புறச் சாதனங்களாகும். இவை கணினியின் மென் பொருளைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகின்றது. மிகவும் பொதுவான வகை MIDI(Musical Instrument Digital Interface) கட்டுப்படுத்தியாகும். இதில் பயன்படும் விசைப்பலகையானது நிலையான மின்னணு விசைப்பலகை (Electronic keyboard) போலவே உள்ளது எனினும் இதனால் மின்னணு விசைப்பலகை போல ஒலியை உருவாக்க முடியாது.

7. நேரடி உள்ளீடு பெட்டிகள் (Direct Input boxes)

நேரடி உள்ளீடு பெட்டிகள், தொடர் மட்ட (Line level) சமிக்ஞைகளை சமநிலை (Balanced) சமிக்ஞைகளாக மாற்றுகின்றன. இவைகள் பெரும்பாலும் மின் கிடார் (Electric guitar) மற்றும் தாழ்கேளொலி கிடார் (Base guitar) ஆகியவற்றை எக்ஸ்எல்ஆர் (XLR) உள்ளீடுகளில் (பெரும்பான்மையான ஒலிவாங்கிகளில் பயன்படும் வகை) பொருத்தப் பயன்படுகிறது.

8. கம்பிவடங்கள் (Cables)

ஒலிப்பதிவு நிலையங்களில் முக்கியப் பகுதியாக கம்பி வடங்கள் உள்ளன. பொதுவாக எக்ஸ்.எல்.ஆர் கம்பிவடங்கள் ஒலிவாங்கிகளை கேளொலி இடை முகப்பு (Audio interface) மூலம் இணைக்கப் பயன்படுகிறது, அதே நேரத்தில் ¼ அங்குல கம்பிவடங்கள் மற்றச் சாதனங்களை இணைக்கப் பயன்படுகின்றன.

9. இதரப் பொருட்கள் (Miscellaneous Items)

ஒலிப்பதிவு நிலையங்களில் பல எண்ணிக்கையிலான இதரப் பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக ஒலிவாங்கித் தாங்கிகள் (Mic stands) அதிர்ச்சி காப்பமைவு (Shock mounts), குளிரூட்டிகள்(AC), இருக்கைகள், ஒலிக்காப்புடைய (Sound proof) குழாய் ஒலிவாங்கிகளின் முன் பெருக்கிகள் மற்றும் இசைக் கருவிகளின் தொகுப்பு ஆகியவைகளாகும்.

7.13 வீட்டுத் திரையரங்கம் (Home Theater)

திரையரங்கத்தில் ஒரு திரைப்படத்தை பார்த்து ரசிக்கும் அனுபவத்தை வீட்டிலேயே வழங்குவதற்காக, மின்னணுச் சாதனங்களை இணைத்து வடிவமைக்கப்பட்டது வீட்டுத் திரையரங்கமாகும். ஒரு சாதாரண தொலைக்காட்சியில் திரைப்படத்தை காண்பதைக் காட்டிலும் மிகச் சிறந்த அனுபவத்தை ஒரு வீட்டுத் திரையரங்கம் தருகின்றது.

ஒரு வீட்டுத் திரையரங்கத்தைக் கட்டமைக்க கீழ்க்காணும் சாதனங்களை உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

- தெளிவான படத்தைத் தரும் பெரிய தொலைக்காட்சி (32 அங்குலம்)
- குறைந்தபட்சம் நான்கு ஒலிப்பான்கள்
- சுற்றுப்புற ஒலி சமிக்ஞைகளைப் பிரித்து அவற்றை ஒலிப்பான்களுக்கு அனுப்பி வைக்கும் சாதனங்கள்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 208 1/18/2020 11:05:43 AM

வீட்டுத் திரையரங்கத்தை அமைக்கும் போது சுற்றுப்புற ஒலியை (surround sound) முக்கிய அம்சமாகக் கருத வேண்டும். ஏனெனில், இவைதான் சாதாரண தொலைக்காட்சி அமைப்பில் இருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகின்றது. சரியான சுற்றுப்புற ஒலி அமைவுக்கு, பார்வையாளர்கள் முன் இரண்டு அல்லது மூன்று ஒலிப்பான்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இவைகளுக்கு தரப்படும் கேளொலி சமிக்ஞைகள் பல அலைவரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு ஒலிப்பானிலிருந்தும் பல்வேறு தகவல்கள் தனித்தனியாக வெளிவருமாறு அமைக்கப்பட வேண்டும். மிகவும் முதன்மையான ஒலிகள் முன் பகுதியில் உள்ள ஒலிப்பான்களில் இருந்து வருகின்றன. படத்திரையின் இடப் பக்கத்தில் யாராவது ஒருவரால் அல்லது ஏதேனும் ஒன்றால் சப்தம் ஏற்படும் போது, அதற்கான ஒலி இடப்பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானில் இருந்து வெளிப்படும். அதேபோல வலது பக்கத்தின் சப்தம், வலப்பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானில் இருந்து வெளிவரும். மூன்றாவது ஒலிப்பான் மையப்பகுதியில், சரியாக திரைக்குக் கீழே அல்லது மேலே வைக்கப்படுகின்றது. இந்த மைய ஒலிப்பான் மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில், இது இட மற்றும் வலப்பகுதியில் இருந்து வரும் ஒலிகளை நிலைநிறுத்துகின்றது. மேலும் இது அனைத்து உரையாடல்களையும், முன் ஒலி விளைவுகளையும் நிர்வகிப்பதனால், தொலைக்காட்சி திரையின் பக்கங்களில் இல்லாமல் நடுவில் இருந்து ஒலி வருவதைப் போன்றே தோன்றச் செய்கிறது.

பார்வையாளர்களின் பின்னால் உள்ள ஒலிப்பான்கள் திரைப்படத்தின் பின்னணி சப்தங்களான (background noise) நாய்கள் குரைப்பது, நீரின் சலசலப்பு ஒலி மற்றும் மேலே பறக்கும் விமானத்தின் ஒலி போன்றவற்றைப் பூர்த்தி செய்கிறது. ஒலியியலாளர்கள் ஒலியின் நகர்வை (movement) பார்வையாளர் உணர்வதற்காக, முதலில் அவர்களுக்கு முன் தோன்றச் செய்து பின்னர் அவர்களைச் சுற்றி பின்னால் செல்வது போல இயக்குகின்றனர்.

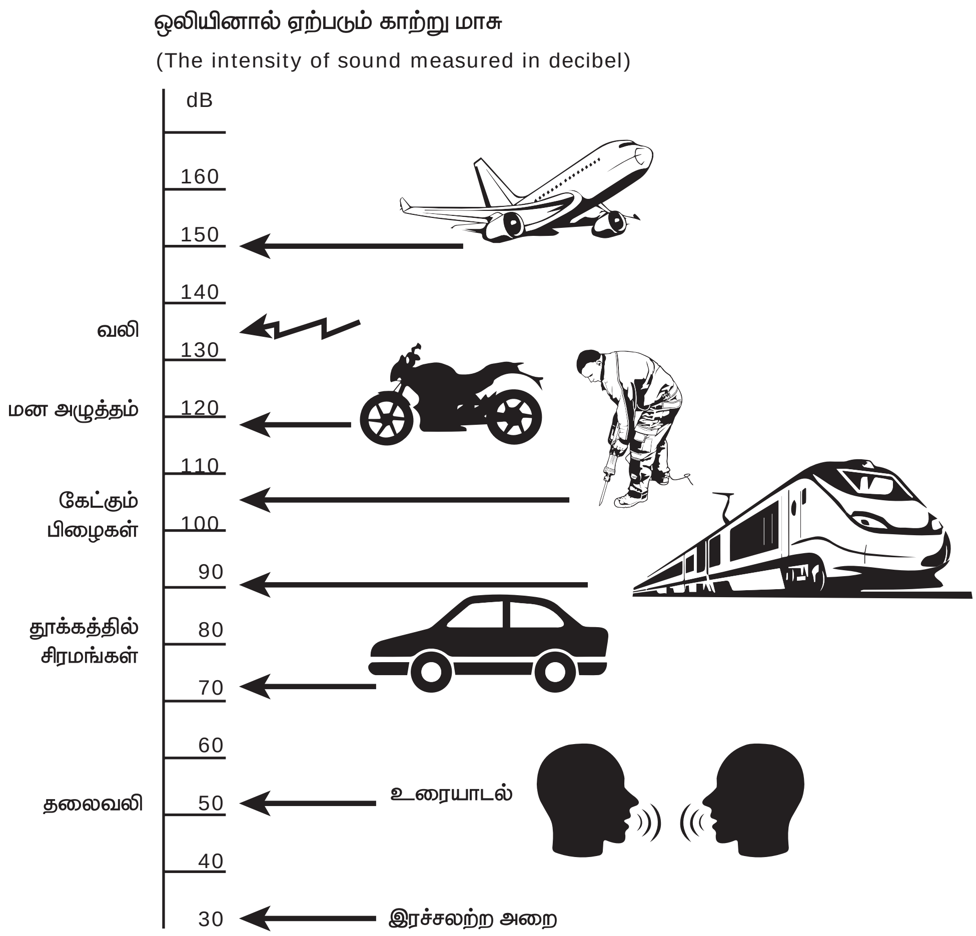
7.14 இரைச்சல் மாசுக்கட்டுப்பாடு (Noise pollution)

இரைச்சல் மாசு என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல் மாசு (energy pollution) ஆகும். இதன் விளைவுகளாக கவனச் சிதறலையும், எரிச்சலையும் மற்றும் பாதிக்கச் செய்யும் ஒலியையும் செவிகளுக்கு ஏற்படுத்துகின்றது. இந்த அபாயகரமான இரைச்சல் ஒலியினால் பாலங்களைத் தகர்க்கவும், கட்டிடங்களில் விரிசலை உருவாக்கவும் முடியும். அதிக இரைச்சலினால் ஒரு சிலருக்கு மனநோய் மற்றும் தோல் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. படம் 7.17 ல் இரைச்சல் மாசுக்கான பல்வேறு ஆதாரங்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒலியினால் ஏற்படும் காற்று மாசு (Pollution of Air by Sound)

ஒலிச்செறிவை டெசிபல் (db) என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம் அட்டவணை 7.1–ல் ஒலிமாசின் பல்வேறு வரம்புகளும், ஆதாரங்களும் தரப்பட்டுள்ளன. நமது அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் சில

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 209 1/18/2020 11:05:43 AM



படம் 7.17 ஒலியினால் ஏற்படும் காற்று மாசு (Pollution of Air by Sound)

செயல்பாடுகளினால் இரைச்சல் உருவாகிறது, இவை அனைத்துமே இரைச்சல் மாசு ஏற்படுவதற்கு பொருப்பாகும். இவற்றைப் புறக்கணிப்பதனால், மனிதர்களுக்கு எரிச்சல், கவனச்சிதறல். செவிட்டுத் தன்மை போன்ற பல பாதிப்புகள் ஏற்படுகிறது.

அதிகாலையில் இருந்து பேருந்துகள், லாரிகள், ஸ்கூட்டர்கள், மோட்டார் சைக்கிள்கள் மற்றும் பல வாகனங்களின் ஹாரன் ஒலிகளை நாம் கேட்கிறோம். இவற்றை இயக்கும் வாகன ஓட்டுநர்கள் பல நேரங்களில் அவசியமில்லாது ஒலியை எழுப்புகின்றனர். சிறப்பு தினங்களாகிய திருவிழாக்கள், திருமண நிகழ்ச்சிகள், பிறந்தநாள் விழாக்கள் மற்றும் மதம் சார்ந்த இடங்களில் நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளின் வாயிலாகக் கேட்கப்படும் ஒலிப்பான்களின் ஒலிகள் பொது மக்களுக்கு கடுமையான இரைச்சல் மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்துகின்றது.

இரைச்சல் மாசுபாட்டின் எதிர்மறை விளைவுகள்

இரைச்சல் மாசு மனிதர்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் மற்றும் சுற்றுச் சூழலுக்கும் பல வழிகளில் தீங்கு விளைவிக்கின்றன. அவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றிக் காண்போம்.

1. கேட்கும் பிரச்சினைகள்: (Hearing Problems)

இரைச்சலின் வெளிப்பாட்டினால் உடல் உறுப்புகளில் மிக முக்கிய அங்கமான செவிகள் சேதமடைகின்றன. இரைச்சல் மாசுபாட்டின் காரணமாக காது கேளாமை என்ற நிலை தற்காலிகமாகவோ அல்லது நிரந்தரமாகவோ ஏற்படலாம். ஒலி அளவு 70 டெசிபலைத்(db) தாண்டும் போது, அவை செவிகளுக்கு இரைச்சலாகிறது. அதுவே 80 டெசிபல் அளவிற்கு மேலே செல்லும் போது செவிகளுக்கு சேதத்தை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 210 1/18/2020 11:05:44 AM

அட்டவணை 7.1 ஒலி இரைச்சல் ஆதாரங்களின் செறிவு மற்றும் மனித உணர்வு

இரைச்சல் ஆதாரம்	ஒலியின் செறிவு (dB)	மனித உணர்வு
கேட்டலின் தொடக்கநிலை	0	கேட்டலின் தொடக்கநிலை
மூச்சு இயக்கம்	10	வெலும் கேட்கக் கூடிய
மர இலைகளின் ஒலி	20	மிக அமைதி
கிசுகிசு ஒலி	30	மிக அமைதி
சாதாரண உரையாடல்	30–40	அமைதி
வீடுகள் மற்றும் உணவகம்	45–50	அமைதி
உரத்த உரையாடல்	65	மிதமான உரத்த ஒலி
புல்வெட்டி	60–80	மிதமான உரத்த ஒலி
வெற்றிட தூசகற்றி	90–100	மிதமான உரத்த ஒலி
போக்குவரத்து இரைச்சல்	110	உரத்த ஒலி
கனரக லாரிகள்	120	மிக உரத்த ஒலி
இடிமின்புயல்	120	மிக உரத்த ஒலி
ராக் இசை	140	சங்கடமான உரத்த ஒலி
ஜெட் விமானம் மேல் எழும்போது (100 மீட்டர் தூரம்)	170–180	சங்கடமான உரத்த ஒலி
ஜெட் என்ஜின் (15 மீட்டர் தூரத்தில்)		வலி மிகுந்த இரைச்சல் ஒலி
ராக்கெட் என்ஜின்		வலி மிகுந்த இரைச்சல் ஒலி

விளைவிக்கிறது. செவிகளுக்கு உரத்த இரைச்சலை, அதாவது 100 டெசிபலுக்கு மேல் குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு தரும் போது, அது சரி செய்ய முடியாத அல்லது நிரந்தர செவிட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்திவிடுகிறது.

2. **இருதயப் பிரச்சினை (Cardio Vascular Issue)**

இதயம் தொடர்பான பல்வேறு பிரச்சினைகளுக்கு சுற்றுச் சுழல் இரைச்சல் ஒரு காரணமாக உள்ளது. உயர் ஒலிச்செறிவின் (High intensity sound) காரணமாக திடிரென இரத்த அழுத்தம் அதிகரிப்பதால், இரைச்சல் அளவிற்கு ஏற்ப தமனிகளை (arteries) சுருக்கி இரத்த ஓட்டத்தை பாதிக்கச் செய்கிறது. மேலும் இதயத் துடிப்பை அதிகரித்து இதய நோய்களுக்கு ஒரு காரணமாக அமைகின்றது.

3. உறக்க இடையூறு (Sleep Disturbance)

மனிதர்களின் ஒட்டு மொத்த நலனையும் பாதிக்கும் ஒன்றாக இரைச்சல் மாசுபாடு உள்ளது. குறிப்பாக இரைச்சல், நல்ல இரவு உறக்கத்தைக் கெடுக்கிறது. மேலும் இதனை உணரும் நபர்கள் கோபத்தையும், சங்கடங்களையும் அடைகின்றனர். இதனால் இவர்களின் ஆற்றல் நிலை கணிசமாக குறைந்து, செயல்படும் திறன் வெகுவாக பாதிப்படைகிறது.

இரைச்சல் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Control of Noise Pollution)

இரைச்சல் பல்வேறு தாக்கங்களை மனிதர்களுக்கும் சுற்றுச் சுழலுக்கும் ஏற்படுத்துவதால் அதனைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகும். இரைச்சலைக்

கட்டுப்படுத்த நான்கு வழிமுறைகள் உள்ளன. அவை

1. ஆதாரத்திலேயே (Source) இரைச்சலைக் குறைக்க வேண்டும்.
2. இரைச்சல் வரும் பாதையைத் தடுக்க வேண்டும்.
3. இரைச்சல் பாதையின் நீளத்தை அதிகரிக்க வேண்டும்.
4. இரைச்சல் ஏற்றுக் கொள்பவரை (Receipient) பாதுகாக்க வேண்டும்.

7.15 ஒலித் தொடர்பான அரசு விதிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகள் (Government rules and regulations regarding with sound)

இந்தியாவில் மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியம் 2000 ஆம் ஆண்டில் இரைச்சல் மாசுக்கட்டுப்பாடு (ஒழுங்குமுறை மற்றும் கட்டுப்பாடு) விதிகள், 2000 என்ற தலைப்பில் ஒரு புத்தகத்தை வெளியிட்டது .

இந்த விதிப் புத்தகத்தின் அனைத்து பகுதிகளையும் நான்கு மண்டலங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். மேலும் அந்தந்த மண்டலங்களில் இரைச்சல் அளவிற்கான வரம்புகளையும் நிர்ணயித்து உள்ளனர்.

1. தொழிற்சாலைப் பகுதிகளில்
   : 75 dBA (பகல் நேரம்)
   : 70 dBA (இரவு நேரம்)
2. வணிகப் பகுதியில்
   : 65 dBA (பகல் நேரம்)
   : 55 dBA (இரவு நேரம்)
3. குடியிருப்புப் பகுதியில்
   : 55 dBA (பகல் நேரம்)
   : 45 dBA (இரவு நேரம்)
4. அமைதி மண்டலம்
   : 50 dBA (பகல் நேரம்)
   : 40 dBA (இரவு நேரம்)

குறிப்பு

1. பகல் நேரம் என்பது காலை 6.00 மணி முதல் இரவு 10.00 வரை.
2. இரவு நேரம் என்பது இரவு 10.00 மணி முதல் காலை 6.00 மணி வரை.
3. அமைதி மண்டலம் என்பது மருத்துவமனைகள், கல்வி நிறுவனங்கள், நீதி மன்றங்கள், மதம் சார்ந்த இடங்கள் ஆகியவற்றிற்கு 100 மீட்டர் சுற்றளவில் உள்ள இடங்களாகும். மேலும் தகுதி வாய்ந்த அதிகாரிகளால் அறிவிக்கப்படும் பகுதிகளும் அமைதி மண்டலமாகும்.
4. dBA (A– எடையிட்ட டெசிபல்) இரைச்சலுக்கான அலகு.

பொறிகளின் (Engines) கொள்திறன் பொருத்து வாகனங்களுக்கான இரைச்சல் வரம்பு

- 80 சிசி முதல் 175 சிசி உள்ள இரு சக்கர பொறிகளுக்கு 77 dBA .
- 175 சிசி–க்கு மேலான இருசக்கர பொறிகளுக்கு 75 dBA .
- சீருந்துகளுக்கு (9 இருக்கைகள் குறைவாக) 75 dBA.
- கனரக வாகனங்களுக்கு 80 dBA.

இவை இந்திய அரசால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிலையான இரைச்சல் வரம்பாகும்.

ஒலிப்பான்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன் தகுதியான அதிகாரிகளின் அனுமதியைப் பெற வேண்டும்.

பொது அறிவிப்பு அமைப்பை (PA system) இரவு நேரங்களில் மூடிய பகுதிகளைத் தவிர பிற இடங்களில் பயன்படுத்தக் கூடாது.

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்தப் பாடத்தின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

- ஒலி அலைகளின் குணநலன்களைப் பற்றி அறிந்தது.
- அரங்கத்தில் உள்ள அடிப்படை ஒலியியல் பொறியியலை அறிந்தது.
- ஒலியியல் பொறியியலின் பயன்பாடுகளை அறிந்தது.
- பொது அறிவிப்பு அமைப்பு மற்றும் திறன் ஒலி பெருக்கிச் சுற்றுகளை அறிந்தது.
- திரையரங்குகளின் DTS மற்றும் Dolby ஒலி அமைப்பை அறிந்தது.
- இரைச்சல் மாசுப்பாட்டை கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளை அறிந்தது.

அருஞ்சொற்பொருள்

சொற்கள்	விளக்கம்
ஒலியியல் (Acoustic)	ஒலி பற்றிய அறிவியல் மற்றும் அறிவியல் ஆய்வு. ஒலியின் தரத்தை பாதிப்படைய செய்யும் அறை அல்லது சுழலின் பண்புகள்.
சுற்றுப்புற இரைச்சல் நிலை (Ambient noise level)	ஒரு ஒலி அமைப்பினால் உருவாக்கப்பட்டு, கேட்கும் திறனை பாதிக்க செய்யும், ஏதேனும் ஆதாரத்தில் இருந்து வரும் பின்னணி இரைச்சல். உதாரணமாக இயந்திரம், ஒளிரும் விளக்குகளின் ஹம் ஒலி, போக்குவரத்து போன்றவை.
வலுக்குறைப்பான் (attenuator)	பலவீனப்படுத்தச் செய்வது. (வலுக்குறைப்பான் என்பது (Attenuator) ஒலிமுழக்கக் கட்டுப் படுத்தியின் மூலம் மின்தடை எதிர்ப்பை வழங்கி, வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்க செய்வது).
தாழ்கேளொலி (bass)	அதிர்வெண் வரம்பின் குறைந்த எல்லையான 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 300 ஹெர்ட்ஸ் வரையிலான ஒலியலைகள்
டெசிபல் (decibel)	1. இரண்டு ஒலிகள் அல்லது ஒரு வானொலியின் சமிக்ஞைகளுக்கு இடையேயான ஒப்புமை அலகு. மனித செவிகளினால் கண்டறியப்படும் மிகச் சிறிய வேறுபாடாக 1 DB கருதப்படுகிறது. 6 DB யாக உயரும் போது, இரு மடங்கு ஒலி அழுத்தத்திற்கு சமமாகும். 2. மிகையொலியைக் குறிப்பதற்கான, ஒலி அழுத்த அளவின் ஓர் அளவீடு ஆகும்.
சமன்படுத்தி (Equaliser)	குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் வரம்புகளில் துல்லியமான கட்டுப்பாட்டை அனுமதிக்கும் ஒரு சாதனம். உதாரணமாக வரைபடம், அளவுருக்கள், உச்சரிப்பு வடிகட்டி, வெட்டு ஆகியன.
வடிகட்டி (filter)	ஒரு சமிக்ஞையில் இருந்து தேவையற்ற அதிர்வெண்கள் அல்லது இரைச்சலை நீக்கும் ஒரு சாதனம்
அதிர்வெண் (frequency)	ஒரு வினாடியில் கொடுக்கப்பட்ட புள்ளியை கடக்கும் ஒலி அலைகளின் எண்ணிக்கை.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 213 1/18/2020 11:05:44 AM

அதிர்வெண் ஏற்புத்தன்மை (frequency response)	ஒரு ஒலிப்பான் அல்லது மின்னணு உறுப்புகளின் மூலம் மீண்டும் நிகழக்கூடிய அதிர்வெண்களின் வரம்பு
ஹெர்ட்ஸ் (herts)	வினாடிக்கு ஒரு சுழற்சியை சமமாக அளவிடும் ஒரு அலகு
மின்மறுப்பு (Impedance)	மாறுதிசை மின்னோட்ட சுற்றில் நிகழும் மின்னோட்டத்திற்கான மொத்த மின்தடையின் அளவீடு ஆகும். இது மின் சாதனங்களின்(ஒலிப்பான் மற்றும் ஒலிவாங்கி) பண்புகளாக ஓம்ஸில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.
கலப்பி (Mixer)	பல எண்ணிக்கையுடைய உள்ளீடுகளை இணைத்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெளியீடுகளாக வெளியேற அனுமதிக்கும் ஒரு சாதனமாகும். பொதுவாக கலப்பிகள் பல்வேறு கட்டுப்பாடுகளை வழங்குகிறது. உதாரணமாக குரல், ஒலிச்செறிவு, சம நிலை விளைவுகள்– போன்றவை ஒவ்வொரு அலைவரிசைக்கும்.
சுருதி குரல் (pitch tone)	அதிர்வெண்ணின் ஒரு செயல்பாடு
பிரதிபலிப்பு (reflection)	கடினமான பரப்புகளில் ஒலியை 'எதிர்க்கும்' அளவைப்பற்றி விளக்கும் ஒரு சொல்
ஒலி அதிர்வு (Reverberation) (அல்லது) எதிர்முழக்கம்	ஒலியலைமின் ஆதாரம் முடிவடைந்த பிறகும், ஒலியலையானது ஒரு இடைவெளியை சுற்றிக் கொண்டிருப்பது.
அறை (Room)	நிகழ்ச்சிகள் நடை பெறுவதற்கான அரங்கு.
ஒலி அழுத்த அளவு (sound pressure level, spl)	மிகையொலியில் அளவீடு அல்லது ஒலியின் வீச்சை டெசிபல்களில் வெளிப்படுத்துவது.
ஆற்றல்மாற்றி (Transducer)	ஒரு சாதனம், ஒலியை மின்னாற்றலாகவோ (ஒலிவாங்கி) அல்லது மின்னாற்றலை ஒலியாகவோ (ஒலிப்பான்) மாற்றும் வேலையைச் செய்வது.

வினாக்கள்

பகுதி – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **(1 மதிப்பெண்)**

1. ஒலி (sound) உருவாவதற்குக் காரணமாக அமைவது __________

   அ. உராய்வு ஆ. சுழற்சி இ. அதிர்வு ஈ. ஒளிவிலகல்

2. ஒலியலைகள் பயணிப்பது ____________

   அ. ஒரே வேகத்தில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில்

   ஆ. வெவ்வேறு வேகத்தில் ஒரே ஊடகத்தில்

   இ. வெவ்வேறு வேகத்தில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில்

   ஈ. வெற்றிடத்தில் மிக உயர்ந்த வேகத்தில்

C8D9SJ

3. ஒலியலைகள் ________________ பயணிக்க முடியாது

   அ. வெற்றிடத்தில் ஆ. திண்ம பொருளில் இ. திரவத்தில் ஈ. வாயுக்களில்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 214 1/18/2020 11:05:44 AM

4. ஒரு அலையின் அலை நீளத்தை அளவிட உதவுவது ___________

அ. மீட்டர் ஆ. ஹெர்ட்ஸ் இ. வினாடி ஈ. டெசிபல்

5. மனித செவி கேட்கும் அதிர்வெண்களின் வரம்பை ___________ என்கிறோம்

அ. ஒலியின் சுருதி ஆ. மிகையொலி

இ. ஒலியின் கேளொலி அதிர்வெண் ஈ. ஒலியின் தரம்

6. 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரம்பிற்கு மேலான அதிர்வெண்களை __________

அ. மீ குளிர் (ultra cool) ஆ. மீயொலி இ. தாழ் கேளொலி ஈ. தாழ் ஒலி

7. காற்றில் ஒலியின் வேகம்

அ. 300 மீ/வி ஆ. 334 மீ/வி இ. 1130 மீ/வி ஈ. 350 மீ/வி

8. 52° C க்கும் அதிகமான உயர் வெப்ப நிலையில் சேதமடைவது ________________ ஒலிவாங்கி ஆகும்

அ. இயக்க ஆ. படிக இ. இரப்பர் ஈ. மின்தேக்கி

9. ஒரு ஒலிவாங்கியின் (MIC) இடைத்திரையானது (diaphragm) ஒலியலைகளை ஏற்பது போல், செவியின் _________ பகுதி ஒலியை ஏற்கிறது.

அ. காதடி மடல் ஆ. செவிப்பறை மென்தோல்

இ. செவியின் நடுவில் உள்ள எலும்புகள் ஈ. செவியில் உள்ள திரவம்

10. ஒலியின் ஆரம்ப பிரதிபலிப்பு _______ ஆகும்

அ. எதிரொலி ஆ. எதிர் முழக்கம் இ. சுத்தமான ஒலி ஈ. தெளிவான ஒலி

11. நமது செவிகளுக்கு கர்ண கடூரமான மற்றும் விரும்பத்தகாத உணர்வை ஏற்படுத்தும் ஒலியை ____________ என்கிறோம்.

அ. அதிர்வெண் ஆ. வீச்சு இ. இரைச்சல் ஈ. இசையொலி

12. பல பிரதிபலிப்புகள் ______________ என அழைக்கப்படுகின்றன.

அ. எதிர் முழக்கங்கள் ஆ. விலகல் இ. எதிரொலி ஈ. அழுத்தம்

13. ஒரு உயர் சுருதி (Pitch) என்பதன் பொருள்

அ. சுழி அதிர்வெண் ஆ. குறைந்த அதிர்வெண்

இ. உயர் அதிர்வெண் ஈ. குறைந்த மிகையொலி

14. தாழ்கேளொலி (bass) என்பது

அ. அதிக பட்ச உயர் அதிர்வெண் ஏற்பு

ஆ. உயர் கேளொலி அதிர்வெண்ணை வலியுறுத்துவது

இ. உயர் கேளொலி அதிர்வெண்ணைக் கடக்கச் செய்வது

ஈ. குறைந்த கேளொலி அதிர்வெண்ணைக் கடக்கச் செய்வது

15. மத்திய அரசால் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ள தொழிற்சாலைப் பகுதியின் இரைச்சல் அளவு ________ ஆகும்

அ. 40 – 50 dBA ஆ. 45 – 55 dBA இ. 55 – 65 dBA ஈ. 70 – 75 dBA

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 215 1/18/2020 11:05:44 AM

பகுதி – ஆ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

3 மதிப்பெண்கள்

16. ஒலி என்பது என்ன? எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது?
17. குறைந்த மற்றும் உயர் அதிர்வெண்கள் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என்பதைக் கூறவும்.
18. எந்த ஊடகத்தில் ஒலியலைகள் வேகமாக பயணிக்கும்? அதன் திசை வேகத்தைக் கூறவும்.
19. செவிப்பொறியின் (Headphone) நன்மைகள் யாவை?
20 ஒலியலைகளின் குணநலன்கள் சிலவற்றை எழுதவும்.
21. பொது மேடை அமைப்பில் உள்ள கலப்பி பிரிவின் பணிகள் யாவை?
22. ஒலி மாசு எவ்வாறு ஆபத்தானது என எழுதவும்
23. ஒலி மாசுக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படும் தொழில் நுட்பங்கள் யாவை?
24. முப்பரிமாண விளைவு (stereo effect) என்பது என்ன?
25. வீட்டுத் திரையரங்கத்தை (Home theater) கட்டமைக்கத் தேவையான சில சாதனங்களைக் கூறவும்.

பகுதி – இ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

(5 மதிப்பெண்கள்)

26. ஒலியலையின் இரு வகைகளைப் பற்றி விளக்கவும்.
27. முப்பரிமாண (Stereo) ஒலி பற்றி குறிப்பு வரைக.
28. படிக ஒலிவாங்கி செயல்படும் விதத்தை விளக்கவும்.
29. TDA 2003 பயன்படுத்தப்பட்ட கேளொலி பெருக்கியைப் படத்துடன் விளக்கவும்

பகுதி – ஈ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

10 மதிப்பெண்கள்

30. ஒலியியல் பொறியியலின் பல்வேறு பயன்பாடுகளை விளக்கவும்.
31. அரங்கம் மற்றும் திரையரங்க வடிவமைப்பில் ஒலியியல் பொறியியலின் அவசியத்தை விளக்கவும்.
32. பொது அறிவிப்பு அமைப்பின் (PA system) கட்டப்படத்தை வரைந்து, ஒவ்வொரு பகுதியின் செயல்பாட்டை எழுதவும்.
33. திரையரங்க ஒலியமைப்பில் உள்ள DTS மற்றும் டாஃல்பி தொழில்நுட்பத்தை விளக்கவும்.

விடைகள்

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

XII EE_Tamil Version CHAPTER 07.indd 216 1/18/2020 11:05:44 AM