www.lkedu.lk

உயிர் முறைமைகள் தொழில்நுட்பம்

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

க.பொ.த (உயர்தர) தொழிநுட்பப் பிரிவு மாணவர்களுக்கான

புதிய பாடத்திட்டத்திற்கமைவானது — 2017 இல் இருந்து



Analog multimeter

Color	Value	Multiplier	Tolerance
Black	0	$\times 10^0$	± 20%
Brown	1	$\times 10^1$	± 1%
Red	2	$\times 10^2$	± 2%
Orange	3	$\times 10^3$	± 3%
Yellow	4	$\times 10^4$	- 0, + 100%
Green	5	$\times 10^5$	± 0.5%
Blue	6	$\times 10^6$	± 0.25%
Violet	7	$\times 10^7$	± 0.10%
Gray	8	$\times 10^8$	± 0.05%
White	9	$\times 10^9$	± 10%
Gold	–	$\times 10^{-1}$	± 5%
Silver	–	$\times 10^{-2}$	± 10%

4-band resistor



270 ohms ± 5%

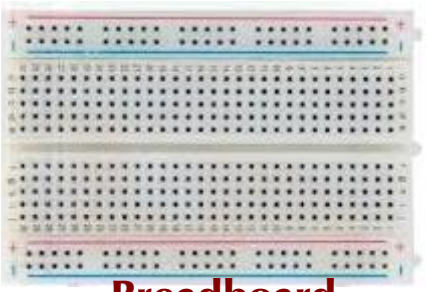
5-band resistor



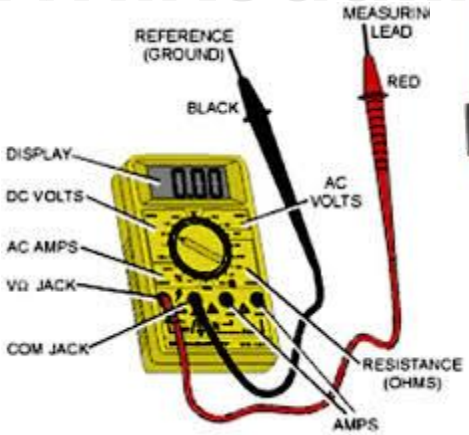
100k ohms ± 1%

Arduino





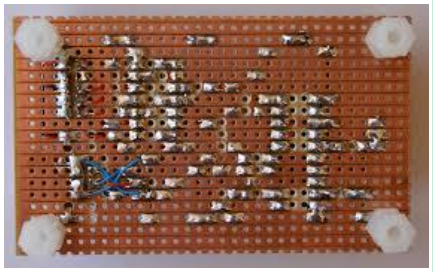
Breadboard



Digital multimeter



Microprocessor



Veroboard

15 செயன்முறைக் கட்டுப்பாட்டையும் தன்னியக்கவாக்கப் பொறிமுறைகளையும் கட்டியெழுப்புதல்.

Compiled

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN - JP (SLTS)
T/KIN/MUSLIM LADIES COLLEGE [N.S]
NDinTech Agriculture & Science (VNCoEdu)
B.A (SEUofSL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * BST 'Aim to A' 0776259116 * MNM.SUFIYAN

www.lkedu.lk

தேர்ச்சி 4.0 : செயன்முறைக் கட்டுப்பாட்டையும் தன்னியகக்வாகக்ப் பொறிமுறை களையும் கட்டுப்படுத்தும் ஆயத்தத்தை வெளிக் காட்டுவார்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 : மின்சார்ந்த அளவீடுகள் மற்றும் அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றி விசாரணை செய்வார்

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY
BST
'Aim to A'
0776259116
M.N.M SUFIYAN

- மின் உபகரணத்தின் தொழிற்பாடானது, அதனூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்துக்கும் அதற்கு வழங்கப்பட்ட அழுத்த வித்தியாசத்துக்கும் ஏற்ப வேறுபடும்.
- மின் சுற்றொன்றில் ஓட்டம் பாய்வதற்கான தடங்கலே, **தடை** ஆகும்.
- இதற்கமைய மின்னோட்டம், அழுத்த வித்தியாசம், தடை ஆகியவற்றை அளத்தல் அவசியமாகும்.
- மின்னோடட்த்தை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணமாக **அம்பியர்மானி** ஆகும்.
- மின்னோட்டத்தை அளக்கும் நியமமான அலகு **அம்பியர்** ஆகும்.
- அது **A** இனால் குறிக்கப்படும்.
- சிறிய மின்னோட்டங்களை அளப்பதற்காக மில்லி அம்பியர், மைக்கிரோ அம்பியர் போன்ற அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும்.







$1mA = 10^{-3}A$

$1A=10^{-6}A$

மின்னோட்டத்தை அளவிடும்

⇨ கருவி அம்பியர்மானி ஆகும்.

⇨ அலகு அம்பியர் **(A)** ஆகும்.

$$\text{மின்னோட்டம்} = \frac{\text{மின் ஏற்றம்}}{\text{நேரம்}}$$

மின்னழுத்தம் = தடை X மின்னோட்டம்

www.lkedu.lk

- மின்சுற்றில் பாயும் ஓட்டத்தை அளப்பதற்காக அம்பியர் மானியைச் சுற்றுடன் தொடராகத் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- அழுத்த வித்தியாசத்தை அளக்கும் உபகரணமாக **வோல்ற்றுமானியாகும்.**
- யாதேனுமொரு சுற்றுப் பகுதியின் அழுத்த வித்தியாசத்தை அளப்பதற்காக வோல்ற்றுமானியைப் பயன்படுத்தும்போது,
  1- அதனை அச்சுற்றுப்பகுதிக்குச் சமாந்தரமாகத்தொடுத்தல் வேண்டும்.
  2- அதன் நேர் **(+)** முடிவிடத்தை மின் வழங்கலின் நேர் **(+)** முடிவிடத்துடன் சரியாகத் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- அழுத்த வித்தியாசத்தை அளக்கும் அலகு **வோல்ற்று (V)** ஆகும்.
- சிறிய வோல்ற்றளவுகளை அளப்பதற்காக மில்லி வோல்ற்று **(mV)** எனும் அலகு பயன்படுத்தப்படும்.

$1m V = 10^{-3} V$

மின்னழுத்தத்தை அளவிடும்

⇨ கருவி வோல்ற்றுமானி ஆகும்.

⇨ அலகு வோல்ற்று **(V)** ஆகும்.





- தடையொன்றின் பெறுமானத்தை அளக்கப் பயன்படும் உபகரணம் ஓம் மானி ஆகும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT A... B.A, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- தடையை அளக்கும் நியம அலகு ஓம் ஆகும்.
- தடையின் அளவுக்கேற்ப அதன் மடங்குகள் (ஒட்டுக்கள்) பயன்படுத்தப்படும்.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY *MNM.SUFIYAN* BST 'Aim to A' 0776259116

தடையி – *Resister*

- மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்தும் ஓர் செயற்பாடாகும்.
- கடத்தியினூடாக பாயும் மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்துவதாகும்.
- அதாவது, மின் பாய்வதற்கு எதிராக ஏற்படும் தடை மின் தடை எனப்படும்.
- ஒரு சுற்றின் தடையை கூட்டுவதன் மூலம் அதனூடாக பாயும் ஓட்டத்தை குறைக்கலாம்.
- ஒரு சுற்றின் தடை அதிகரிக்கும் போது அதனூடாக பாயும் ஓட்டம் குறைவடையும்.
- தடை அதிகரிக்கும் போது மின்குமிழின் பிரகாசமும் குறைவடையும்.
- கடத்தியொன்றினூடாக மின் பாய்வதை தடுக்கும் இயல்பு மின்தடை எனப்படும்.
- தடையை ஏற்படுத்த தடையி பயன்படுத்தப்படும்.
- தடையிகள் பிரதானமாக 3 வகைப்படும்.

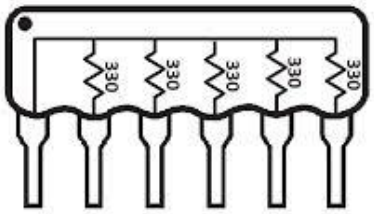
  1) காபன் தடையி
     - ➲ அதிகளவில் பயன்டுத்தப்படும் தடையியாகும்.
  2) உலோக ஒட்சைட்டு தடையி
  3) கம்பி சுற்றப்பட்ட தடையி











- தடையிகளின் பெறுமானங்களை இனங்காண நிறப்பரிபாடை அட்டவணை பயன்படுத்தப்படும்.
  இதனை தடையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிற வளையங்களை கொண்டு கணிக்கலாம்.

கறுப்பு	கபிலம்	சிவப்பு	செ.ம	மஞ்சல்	பச்சை	நீலம்	ஊதா	சாம்பல்	வெள்ளை
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- தடையியின் அலகு ஓம் (Ω) ஆகும்.
- தடையியின் குறியீடு **(R)** ஆகும்.
- நீண்ட கம்பியினூடாக மின்னோட்டம் பாயும் போது மின்னோட்டத்தின் அளவு குறைவடையும்.
- தடையியின் நீளம் அதிகரிக்கும் போது மின்னோட்டம் குறையும்.
- தடையியின் குறியீடு  ஆகும்.



M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri & Sci, B.A, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- ஆய்வு கூடங்களில் தடையியின் பெறுமானத்தை மாற்றிக் கொள்ள மாறும் தடையி பயன்படுத்தப்படும்.
- இத் தடையி இரையோதற்று (Rteastat) அழைக்கப்படும்.

BST 'Aim to A' 0776259116 BIO SYSTEMS TECHNOLOGY *MNM.SUFIYAN*

தடையியின் வகைகள்

(1) நியம தடை
தடைப் பெறுமானம் மாறுவதில்லை.

(2) தடைப் பெட்டி
தடையை மாற்றுவதுடன் பெறுமானமும் அறியப்படும்.

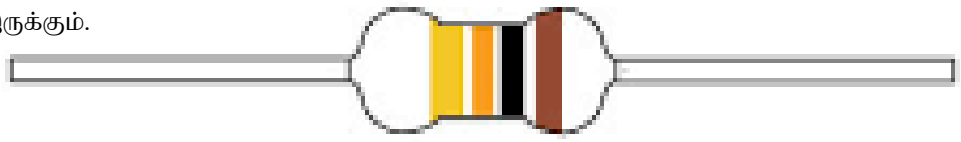


(3) இறையோதற்று
தடைமாறுவதுடன் தடைப் பெறுமானம் அறியப்படமாட்டாது.

- **ஒரு கடத்தியின் தடை பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.**
  1- கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு (கடத்தியின் தடிப்பு)
  2- கடத்தியின் நீளம்
  3- கடத்தி ஆக்கப்பட்டுள்ள திரவியம்
- கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு அதிகரிக்கும் போது தடை குறைவடையும்.
- கடத்தியின் நீளம் அதிகரிக்கும் போது தடை குறைவடையும்.
- **தடையிகளின் வகைகள்**

1– நிலையான தடையிகள்

- காவலித்திரவியத்தின் மீது மெல்லிய காபன் மென்சவ்வு, நைக்குரோம் கம்பி போன்ற தடைதிறன் உயர்ந்த திரவியங்களை சுற்றுவதன் மூலம் பல்வேறு தடைப் பெறுமானங்களை கொண்ட தடையிகள்.
- இவற்றின் தடைப் பெறுமானங்களை மாற்ற முடியாது.
- நிலையான தடையிகளின் உடலில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் நிற வளையங்களின் (நிறப் பட்டை) மூலம் அவற்றின் தடைப் பெறுமானம் காட்டப்பட்டிருக்கும்.
- இந்த நிற வளையங்களின் பெறுமானத்தை குறிக்கும் முறை நிறக் குறியீட்டு முறை எனப்படும்.
- தடையி மீது 4 வளையங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.
- அவற்றில் 3 நிறப்பட்டைகள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் இருக்க, மற்றையது ஓரளவு தூரத்தில் இருக்கும்.



இல	நிறம்		மூன்றாவது / நான்காவது நிறப்பட்டைக்கேற்ப பெருக்க வேண்டிய பெறுமானம்
0	கறுப்பு		$10^0 = 1$
1	கபிலம்		$10^1 = 10$
2	சிவப்பு		$10^2 = 100$
3	செம்மஞ்சல்		$10^3 = 1000$
4	மஞ்சல்		$10^4 = 0000$
5	பச்சை		$10^5 = 100000$
6	நீலம்		$10^6 = 1000000$
7	ஊதா		$10^7 = 10000000$
8	சாம்பல்		$10^8 = 100000000$
9	வெள்ளை		$10^9 = 1000000000$
-1	பொன்		$10^{-1} = 0.1$
-2	வெள்ளி		$10^{-2} = 0.2$

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN UNDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

நிறம்	கபிலம்	கறுப்ப	சிவப்பு	வெள்ளி	
பெறுமானம்	1	0	10^2		

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN * BST 'Aim to A' 0776259116

1) தடையின் பெறுமானம்?

.....

.....

2) தடையின் பெறுதிப் பெறுமானம்?

.....

.....

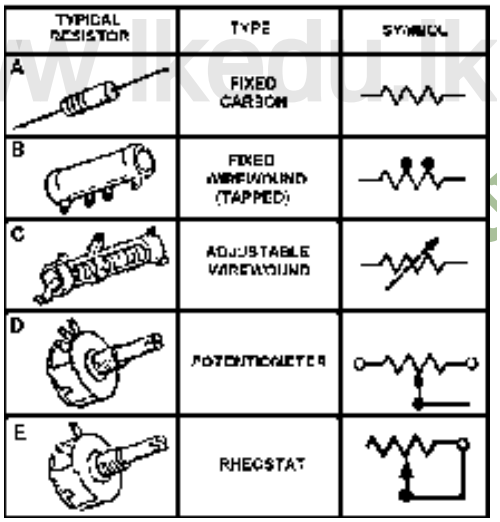
3) இத்தடையியில் இருக்கத்தக்க உண்மைப் பெறுானம்?

.....

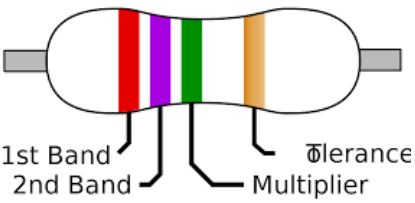
.....

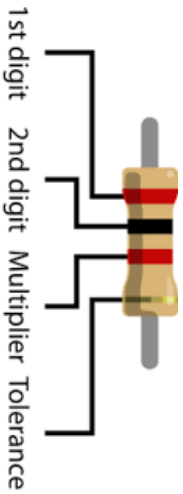


Band Color	Digit	Multiplier	Tolerance
Black	0	1	---
Brown	1	10	±1%
Red	2	100	±2%
Orange	3	1,000	±3%
Yellow	4	10,000	±4%
Green	5	100,000	---
Blue	6	1,000,000	---
Violet	7	10,000,000	---
Gray	8	100,000,000	---
White	9	---	---
Gold	---	0.1	±5%
Silver	---	0.01	±10%
None	---	---	±20%



Color	Digit	Multiplier	Tolerance (%)
Black	0	10^0 (1)	
Brown	1	10^1	1
Red	2	10^2	2
Orange	3	10^3	
Yellow	4	10^4	
Green	5	10^5	0.5
Blue	6	10^6	0.25
Violet	7	10^7	0.1
Grey	8	10^8	
White	9	10^9	
Gold		10^{-1}	5
Silver		10^{-2}	10
(none)			20





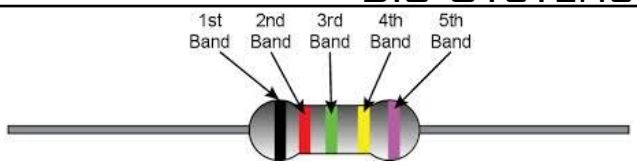
1) தடைப் பொறுமானம்?

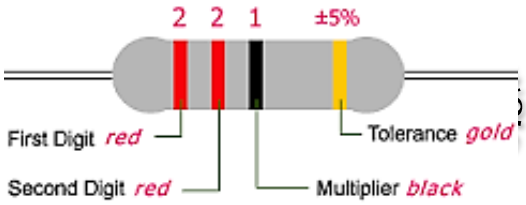
2) பெறுதிப் பெறுமானம்

3) உண்மைப் பெறுமானம்?

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk





A 22Ω Resistor
22×1 Ohms with a tolerance rating of ±5%

தடைப் பொறுமானம்?

பெறுதிப் பெறுமானம்

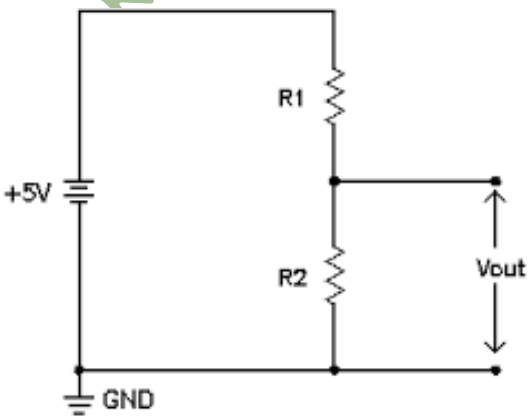
உண்மைப் பெறுமானம்?

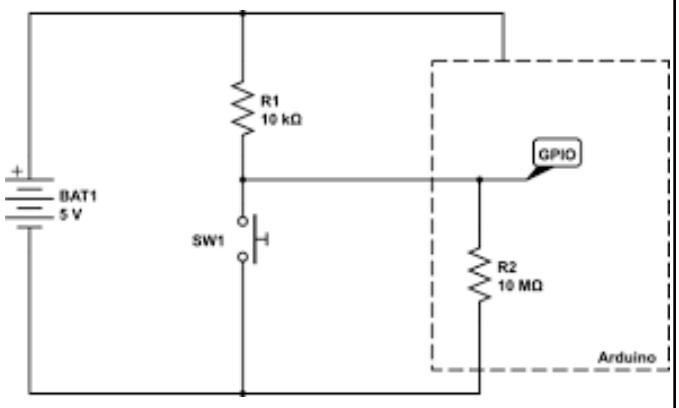
2– மாறுந் தடையிகள்

- தேவையானவாறு பெறுமானம் மாற்றப்படத்தக்கதாக அமைக்கட்ட தடையிகள் மாறும் தடையிகள் எனப்படும்.
- கையினால் / திருகாணிச் செலுத்தியை பயன்படுத்தி சுழற்றி செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் தடைப் பெறுமானத்தை மாற்றலாம்.
  உதா:- முற்றுனிந்த தடையி, இறையோதற்று, ஒளிக்கட்டப்படுத்தி
- மாறுந் தடையிகளின் பயன்கள்
  1- வானொலிகளில் ஒலியை கட்டுப்படுத்தல்
  2- பல்வேறு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் செப்பஞ் செய்தல்.
  3- ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் போது ஓட்டத்ஐ மாற்றுதல்.

3- ஒளி உணரித் தடையிகள் - Light Dependent Resistors (LDR)

- கட்மியம் சல்பைட்டு போன்ற விஷேட இரசாயனப் பொருட்களை பயன்படுத்தி ஒளி உணரித் தடையிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- அவற்றின் மீது விழும் ஒளியின் அளவுக்கேற்ப தடையியில் மாற்றம் ஏற்படும்.
- இருளில் இத்தடையிகளின் பெறுமானம் அதிகரிக்கின்றது.
- ஒளி உள்ள போது இத்தடையிகளின் தடைப்பெறுமானம் குறைகின்றது.

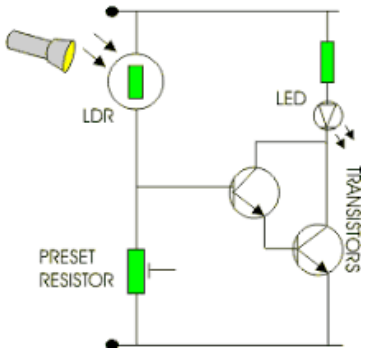




V.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

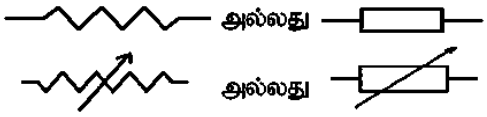
www.lkedu.lk



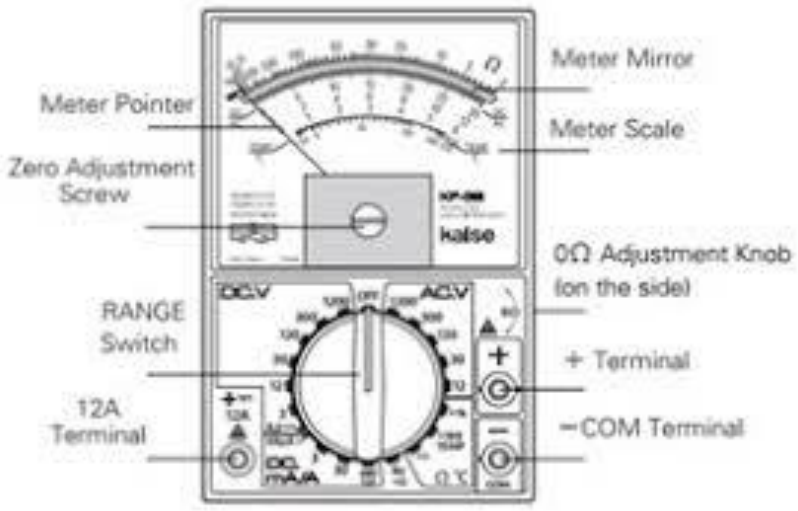
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY
BST
'Aim to A'
0776259116
MNM.SUFIYAN

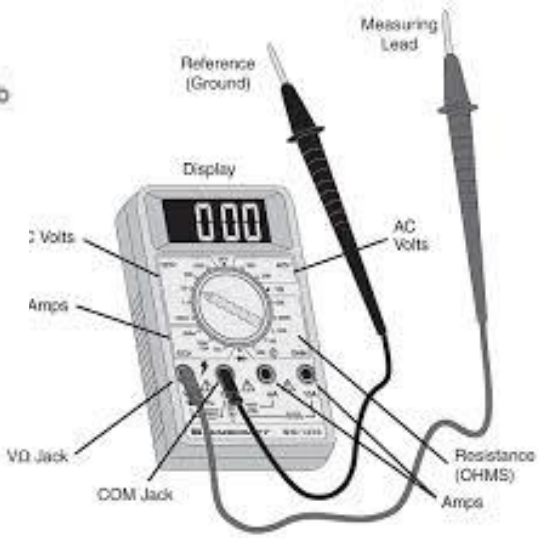
- மின் சுற்றொன்றினைப் பரிசீலிக்கும் போது அச்சுற்றில் பாயும் ஓட்டம், யாதேனும் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான அழுத்த வித்தியாசம், யாதேனும் ஒரு பகுதியின் தடை ஆகியவற்றை இலகுவாக அளந்தறிவதற்காக இவை எல்லாவற்றையும் அளக்கத்தக்க ஒரு தனி உபகரணம் தேவைப்படுகின்றது.
- அதற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய தனி உபகரணம் **பன்மானி (Multimeter)** ஆகும்.
- ஒப்புளி **(Analog)**, இலக்க **(Digital)** என இரண்டு வகையான பன்மானிகள் உள்ளன
- இலக்க வகைப் பன்மானியைப் பயன்படுத்துவது இலகுவானது.
- வெவ்வேறு தேவைகளுக்காக மின்சுற்றுக்கள் அமைப்பதற்கு வெவ்வேறு அளவுள்ள தடையிகள் தேவைப்படும்.
- சந்தையில் உள்ள நிரந்தர தடையிகளின் பெறுமானத்தைத் துணிவதற்குப் பயன்படும் நிறப்பரிபாடை **(Clour code)** முறையை அறிமுகம் செய்யலாம்.
- மின்சுற்றொன்றில் தேவைக்கேற்ப தடையை மாறற் நேரிடும் சந்தர்ப்பங்களில் மாறுந்தடையிகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.
- ஒளி உணர் தன்மையுள்ள தன்னியக்கச் சுற்றுக்களைக் கட்டியெழுப்பும்போது **ஒளி உணரித் தடைகள் (LDR)** பயன்படுத்தப்படும்.

www.lkedu.lk



Analog Multimeter



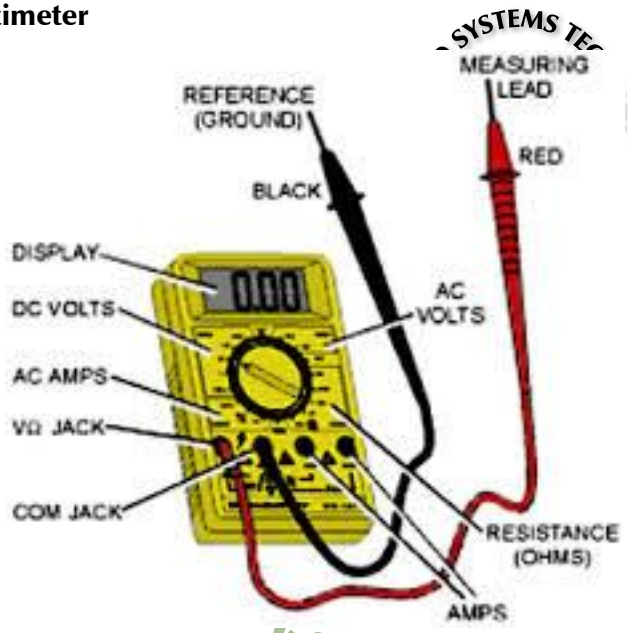


M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

Digital Multimeter





▣ இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பத்தில் பயன்படத்தப்படும் உபகரணங்கள் ஏவலிலாக் கூறுகளாகும்.

உதா:- உலர்கலம், அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானி, தடையி, கொள்ளளவி, நேரோட்ட மின்னோட்டம், நிலைமாற்றி, ஆளி

▣ **இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பத்தின் பிரதான செயற்பாடு:**

⇨ பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தின் அளவை தேவைக்கேற்ப கட்டுப்படுத்திக் கொள்வதாகும்.

⇨ இதற்காக பயன்படுத்திக் கொள்வது **ஏவல் கூறுகளாகும்.**

⇨ ஏவல் கூறுகளுக்கு தேவையான வோல்ற்றளவை தேவையான போது பெற்றுக் கொடுத்தல் **ஏவலிலாக் கூறுகளின்** தொழிற்பாடாகும்.

மின்னோட்டம்

✱ மின்னேற்றங்கள் பாயும் விதம் / தன்மை **மின்னோட்டம்** எனப்படும்.

✱ மின்னேற்றத்தை அளக்கும் அலகு **கூலோம் (C)** ஆகும்.

✱ கடத்தி ஒன்றினூடாக மறை முடிவிடத்திலிருந்து நேர் முடிவிடத்திற்கு இலத்திரன்கள் பாயும்.

✱ அவ்வாறே நேர் முடிவிடத்திலிருந்து மறை முடிவிடத்தை நோக்கி மின்னோட்டம் பாயும்.

✱ மின்னோட்டத்தை அளக்கும் அலகு அம்பியர் **(A)** ஆகும்.

✱ மின்னோட்டத்தை அளவிடும் உபகரணம் அம்பியர் மானி ஆகும்.

✱ மின் முதலின் மறை முடிவிடத்திலிருந்து கடத்தியினூடாக நேர் முடிவிடம் வரை இலத்திரன்களை தள்ளுவதால் அமுக்க வித்தியாசம் மின்னழுத்த வித்தியாசம் எனப்படும்.

✱ ஒரு கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு அதன் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கே அழுத்த வித்தியாசம் இருத்தல் வேண்டும்.

✱ ஒரு கடத்தியின் இரு முனைகளுக்கும் அழுத்தவித்தியாசத்தை வழங்கும் போது மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

✱ மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை அளக்கும் அலகு வோல்ற்று **(V)** ஆகும்.

✱ மறை முடிவிடத்திலிருந்து புறச் சுற்றுக்கு இலத்திரன்களை வெளித்தள்ளும் விசை மின்னியக்க விசை எனப்படும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri&Sci,

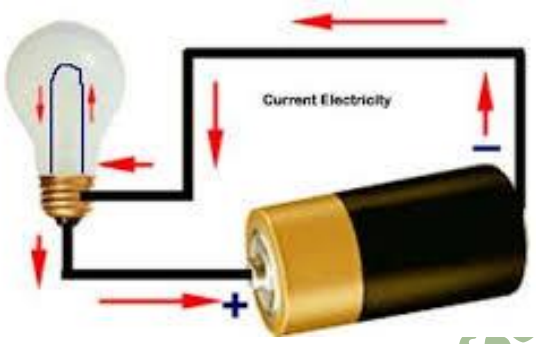
www.lkedu.lk

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY
BST
Aim to A
0776259116
M.N.SUFIYAN

- ஒரு மின்கலத்தின் மின்னயிக்க விசையானது மின்கலத்திலிருந்து மின் பெறப்படாத போது, அதன் இரு முடிவிடங்களுக்குமிடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசத்திற்கு சமன்.
- ஒரு மின்கலத்திலிருந்து மின்னோட்டம் பெறப்படும் போது அவ்வோட்டம் கலத்தினூடாகவும் பாய்கின்றது.
- கலத்தினுள்ளும் ஒரு மின்தடை தொழிற்படுகின்றது.
- அப்போது கலத்தில் தடைக்குக் குறுக்கே ஓர் அழுத்த வித்தியாசம் உண்டாகின்றது.
- மின் சுற்றின் இரு புள்ளிகளுக்கிடைப்பட்ட அழுத்த வித்தியாசம் வோல்ற்றுக்களில் அளவிடப்படுவதால் அது வோல்ற்றளவு (Voltage) என அழைக்கப்படும்.
- வோல்ற்றளவை அளவிட வோல்ற்றுமானி பயன்படுத்தப்படும்.



இலத்திரனியல்

- மின்னைக் கடத்தும் திரவியங்கள் **கடத்திகள்** எனப்படும்.
- இலத்திரன் ஓட்டம் எளிதாக பாய்வதற்கு இடமளிக்கும் பொருட்கள் கடத்திகள் (Conductors) எனப்படும்.
- எல்லா உலோகங்களும் மின்னை நன்றாக கடத்துகின்றன.
  உதா:- செம்பு, அலுமினியம், இரும்பு
- உலோகங்களில் சுயாதீன இலத்திரன்கள் காணப்படுவதனால் மின் நன்றாக கடத்தப்படும்.
- மறை முடிவிடத்திலிருந்து நேர் முடிவிடத்தை நோக்கி இலத்திரன்கள் கடத்தப்படம் போது,நேர் முடிவிடத்திலிருந்து மின்னோட்டம் மறை முடிவிடத்தை நோக்கிப் பாயும்.
- உலோக மூலங்கள் உலோக அணுக்களிலானவை.
  - அறை வெப்பநிலையில் கடத்தியில் சுயாதீன இலத்திரன்கள் காணப்படும்.
  - இவை எழுமாறாக அசையும் இயல்படையவை
  - வெப்பநிலையுடன் கடத்திகளின் தடைதிறன் அதிகரிக்கும். இதனால் மின் கடத்தாறு (மின் கடத்துதிறன்) குறையும்.
- மின்னை கடத்தாத திரவியங்கள் **காவலிகள்** எனப்படும்.

- இவை இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட இயல்புகளை காட்டும் திரவியங்கள் குறை **கடத்திகள்** எனப்படும்.
  - குறைகடத்தி திரவியங்களை இரு வகையாக பிரிக்கலாம்.

1) உள்ளீட்டு குறைகடத்திகள்

- ⇨ தூய நிலையில் காணப்படும் குறைகடத்திகள் உள்ளீட்டு குறைகடத்திகள் எனப்படும்.
  உதா:- சிலிக்கன், ஜேர்மனியம்.
- ⇨ பொதுவான வெப்பநிலைகளில் ஆவர்த்தன அட்டவனையில் **(IV)** ஆம் கூட்ட மூலகங்களாகும்.
- ⇨ இவை பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பை உடையன.
- ⇨ வெப்பநிலை அதிகரிக்க சுயாதீன இலததிரன் எண்ணிக்கை அதிகரித்து, கடத்து திறன் அதிகரிக்கும்.
- ⇨ இதன் போது பிணைப்பிலிருந்து ஒரு இலத்திரன் இழக்கப்படும் போது வெற்றிடம் ஏற்படுத்தப்படும்.
- ⇨ இது துளை எனப்படும். இது நேரேற்றமுடையது.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri&Sci, BA, PGDE

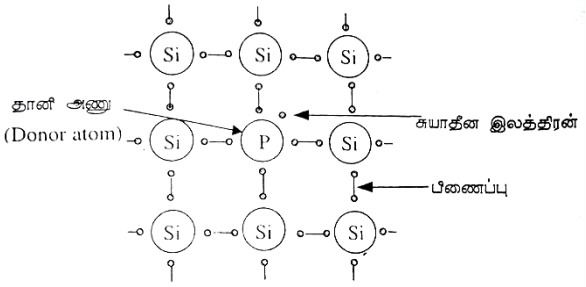
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

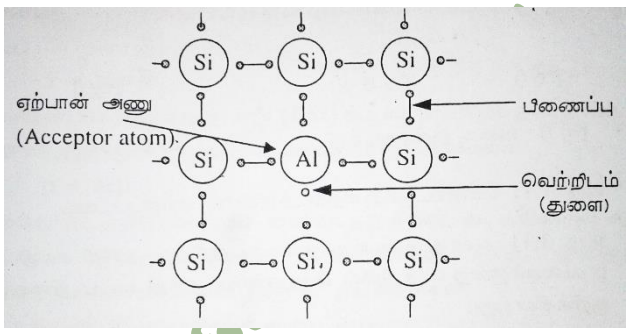
2] வெளியீட்டு குறைகடத்திகள்

- ⇨ மாசூட்டப்பட்ட குறைகடத்திகள் வெளியிட்டுக் குறைகடத்திகள் எனப்படும்.
- ⇨ குறைகடத்தியொன்றின் கடத்துதிறனை தகுந்த மிகக் குறைந்த அளவினதாக மாசுகளை சேர்ப்பதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.
- ⇨ 10^6 அணுக்களுக்கு 1 மாசு என்ற விகிதத்திலே சேர்க்கப்படுகின்றது.
- ⇨ இச் செயற்பாடே மாசூட்டல் எனப்படும்.
- ⇨ வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகள் இரு வகைப்படும்.

1- n வகை குறைகடத்திகள்



2. **p** வகை குறைகடத்திகள்



தேர்ச்சி மட்டம் 4.2

எளிமையான சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.

www.lkedu.lk

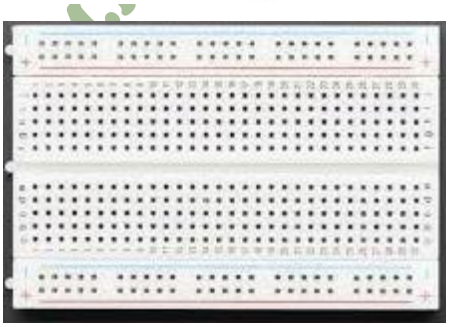
பிரெட்போட் (Breadboard)

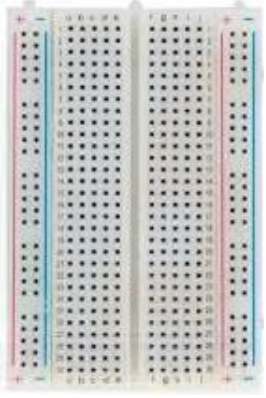
Battery Pack இன் துணையுடன் உலர் கலங்களை இட்டு அல்லது **9V** உலர்கலமொன்றினைப் பயன்படுத்தி **Breadboard** இனது பொது முடிவிடங்களுக்கு வோல்ற்ளவு வழங்கலைத் தொடுக்கும் விதம்.





Battery Pack







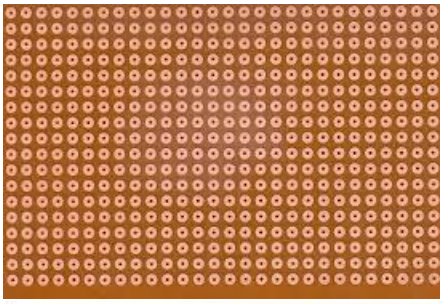
Breadboard

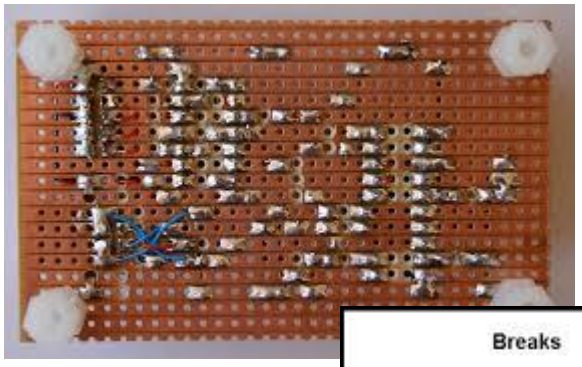
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

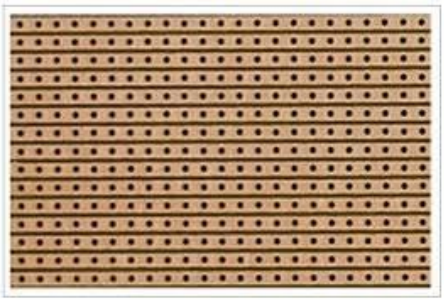
www.lkedu.lk

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * BST * 'Aim to A' 0776259116 * MNM.SUFIYAN

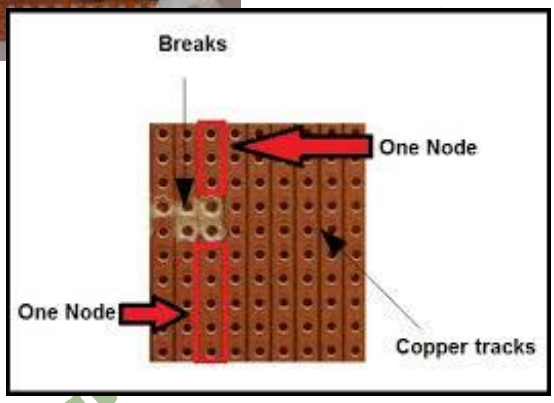
கையாண்டு பார்த்தல் மூலம் திருத்தியமைத்த சுற்றுக்களை வெரோபோட் **(Veroboard)** இன் துணையுடன் அமைக்கலாம்







Veroboard



- **மின் உபகரணங்களைத் தொழிற்படச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் வலுவழங்கல்களுக்கான உதாரணங்கள்**
  1- மின்கலங்கள்
  2- ஞாயிற்றுக்கலப்படல்
  3- மின் பிறப்பாக்கி
  4- வீட்டுப் பாவனைக்குரிய மின்

www.lkedu.lk

- இவற்றுள் வீட்டுப் பாவனைக்குரிய **230V** ஆடலோட்ட மின் வழங்கிய பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- தொழினுட்ப ரீதியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உபகரணங்களை இயக்குவதற்குத் தேவையான வோல்ற்றளவு ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டவையாகையால், வெவ்வேறு வோல்ற்றளவுகளைப் பெற வேண்டிய தேவை உண்டு.
- **யாதேனும் வழங்கல் வோல்ற்றளவு மூலம் வெவ்வேறு வோல்ற்றளவுகளைப் பெறுவதற்காக பின்வருவன பயன்படுத்தப்படும்.**
  1- நிலை மாற்றிகள்
  2- அழுத்தப்பிரிப்புச் சுற்றுக்கள்
  3- வோல்ற்றளவு உறுதியாக்கிகள் **(Stabilizers)**
- நிலைமாற்றி மூலம் ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவொன்றிலிருந்து தேவைக்கேற்ப, ஆடல் பயப்பொன்றினைப் **(Output)** பெறலாம்.
- **நிலைமாற்றிகள்**

1– படிகுறை நிலைமாற்றிகள்

பெய்ப்பு வோல்ற்றளவைவிட குறைவான பயப்பு வோல்ற்றளவைத் தரும்.

பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

i- காய்ச்சியிணைத்தல் நிலைமாற்றிகளில்,

ii- கணினிகளில்

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri]

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

2– படிகூட்டு நிலைமாற்றிகள்

பெய்ப்பு வோல்ற்றளவை விட கூடுதலானது பயப்பு வோல்ற்றளவைத் தரும்.

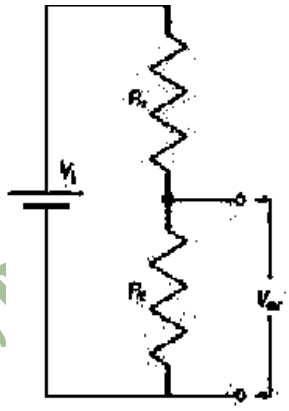


பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

i- கதோடடுக்கதிர் பயன்படும் உபகரணங்களில் (தொலைக்காட்சி)

- தடையிகளைப் பயன்படுத்தி, அழுத்தப் பிரிப்புச் சுற்றுகளை அமைப்பதன் மூலம் தேவைக்கேற்ப பயப்பு **(Output)** வோல்ற்றளவுகளைப் பெறலாம்.

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



- எளிய சுற்றுவரிப்படங்கள் மூலம் தடை - வோல்ற்றளவு விகிதத்தை காட்டுதல்.

$$\frac{V_{out}}{V_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, P

www.lkedu.lk

- மாறும் அழுத்தப்பிரிப்புச் சுற்றொன்றை அமைத்து, வோல்ற்றளவை அளக்கும் செயற்பாடு

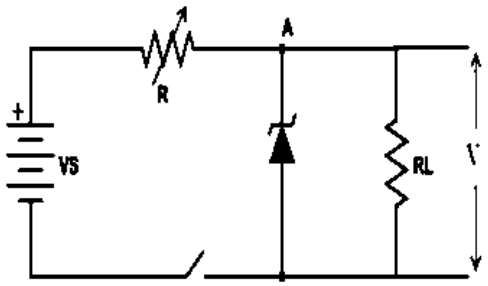
- சேனர் இருவாயியொன்றின் பின்முகக்கோடல் சந்தர்ப்பத்தில் சேனர் வோல்ற்றளவைக் கவனத்திற்கொண்டு, வோல்ற்றளவுச் சீராக்கிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ள விதம்

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

BST
'Aim to A'
0776259116
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN *

- படத்திற்காடடிப்புளள்துபோன்று எளிய சுற்றொன்றினை அமைத்து சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவுக்குப் பொருத்தமான பயப்பு வோல்ற்றளவைப் பெறலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டல்.



1- இவ்வாறான ஓர் அமைப்பின் மூலம் வழங்கல் (பெயப்பு) வோல்ற்றளவிலும் ஓட்டத்திலும் வேறுபாடுகள் ஏற்பட்ட போதிலும் பயப்பு வோல்ற்றளவு உறுதியாகக் காணப்படும்.

2- வோல்ற்றளவு உறுதியாக்கற் சுற்றுக்கள் இவ்வாறாகவே அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

- **சேனர் இருவாயி, வோல்ற்றளவு உறுதியாக்கற் சுற்றுக்கள் அமைக்கும் போது பின்வரும் விடயங்களில் பால் கவனம் ஈர்க்கப்படும் வகையில் செய்முறைச் செயற்பாடுகளை நெறிப்படுத்த வேண்டும்.**

1- வழங்கல் வோல்ற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவைவிடக் கூடுதலானதாக இருத்தல் வேண்டும்.

2- சேனர் இருவாயியை பின்முகக் கோடலுறுமாறு தொடுத்தல் வேண்டும்.

3- சேனர் இருவாயியுடன் சமாந்தரமாக சுமைத் தடைகளைத் தொடுத்தல் வேண்டும்.

4- சேனர் இருவாயியுடன் தொடராக அமையுமாறு பொருத்தமான தடையியொன்றினைத் தெரிவு செய்து தொடுத்தல் வேண்டும்.

www.lkedu.lk

- சேனர் இருவாயி வோல்ற்றளவு உறுதியாக்கல் சுற்றுக்கள் அமைக்கும்போது நடைமுறை அசௌகரியங்களைத் தவிர்த்து வெவ்வேறு வோல்ற்றளவுகளுக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடியவாறான தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களை **(IC)** உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது.
- அவ்வாறான தொகையிடும் சுற்றுக் கூட்டங்கள் சில உள்ளன

1- நேர் வோல்ற்றளவுகளுக்காக கூட்டம் 78

2- மறை வோல்ற்றளவுகளுக்காக கூட்டம் 79

- தொகையிடும் சுற்றின் இலக்கத்துக்கமைய பயப்பு வோல்ற்றளவை இனங்காணத்தக்க விதம்

தொகையிடுஞ்சுற்று இலக்கம்	பயப்பு வோல்ற்றளவு	கருதவேண்டிய இழிவுப்பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு
7805	+5 V	+ 7.3 V
7808	+8 V	+ 10.5 V
7809	+9 V	+ 12 V

தொகையிடுஞ்சுற்று இலக்கம்	பயப்பு வோல்ற்றளவு	கருதவேண்டிய இழிவு வோல்ற்றளவு
7905	-5 V	+ 7.3 V
7908	-8 V	+ 10.5 V
7909	-9 V	+ 12 V

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- **LM 31 7** போன்ற தொகையிடும் சுற்றுக்களை உறுதியான வெவ்வேறு வோல்ற்றளவுகளைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.
- **Bread board** ஐப் பயன்படுத்த, தொகையிடும் சுற்றுக்களில் அடங்கியுள்ள வோல்ற்றளவு உறுதிப்படுத்தலின் தொழிற்பாட்டைச் சோதிக்கலாம்.

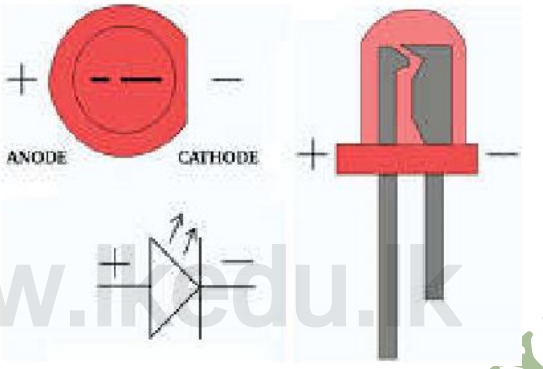
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY *MNM.SUFIYAN* BST 'Aim to A' 0776259116

ஒளிகாலும் இருவாயி

- ஒளிகாலும் இருவாயியின் தொழிற்பாடு

- அதன் அனோட்டையும் கதோட்டையும் இனங்காணும் முறைகள்
  1- முடிவிடயங்களிரண்டினதும் நீளங்களைக் கவனத்திற்கொள்ளல் மூலம்
  2- மேலுறையில் இடப்பட்டுள்ள தட்டையான அடையாளத்தின் மூலம்
  3- பன்மானியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம்

- ஒளிகாலும் சுற்றுக் குறியீடுகள்



www.lkedu.lk

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

- ஒளிகாலும் இருவாயி முன்முகக் கோடல் நிலையில் உள்ளபோது பொருத்தமான வோல்ற்றளவு கிடைத்தவுடன் ஒளியை வெளிவிடும்.
- பின்முகக் கோடல் நிலையின்போது தொழிற்படு வதில்லை.

- வெவ்வேறு நிற ஒளிகாலும் இருவாயிகள் காணப்படுகின்றன. அவ்வொவ்வொரு நிறத்துக்கும் அமைய வழங்கவேண்டிய வோல்ற்றளவு வேறுபடுகின்றது.

நிறம்	வழங்கவேண்டிய வோல்ற்றளவு
சிவப்பு	1.8V
செம்மஞ்சள்	2 V
வெள்ளை	3 V

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- **ஒளிகாலும் இருவாயிகளின் பயன்பாடுகள்.**

  1- பெரும்பாலான மின் உபகரணங்களில் சுட்டிகளாகவும் **(Indicator)**

  2- அலங்கரிப்புக் கருமங்களிலும் பயன்படும்



- **இதன் நன்மைகள்**

  1- குறைந்த ஓட்டத்தின் மூலம் ஒளியைத் தருதல்,

  2- நீண்டகாலம் பயன்படுத்த முடிதல்

  3- வலுச்சக்தியை மீதப்படுத்தவும் மின் விளக்குகளாகவும் பயன்படுதல்.

- சுற்றுக்கள் அமைக்கும் போது அவற்றின் தொழிற்பாட்டைச் சோதிப்பதற்காக ஒளிகாலும் இருவாயிகள் மிக முக்கியமானவை.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3

மின்வலு மற்றும் சக்திக் கணிப்பீடுகள் செய்வார்.

- அழுத்த வித்தியாசம் காரணமாகத் தோன்றும் மின் அமுக்கம் காரணமாகக் கடத்தியொன்றின் ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும்.
- கடத்தியின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தினதும் கடத்தியினது தடையினதும் பெருக்கமானது அழுத்த வித்தியாசத்துக்குச் சமமானது.

$$V = IR$$

- எளிய மின்சுற்றுக்களின் அழுத்த வித்தியாசம், ஓட்டம், தடை ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கான பிரசினங்கள்

- யாதேனும் மின் உபகரணத்தின் ஊடாக மின்னோட்டமொன்றைச் செலத்தும்போது வேலை செய்யப்படுகின்றது.
- அழுத்த வித்தியாசத்தின் கீழ் **I** ஓட்டத்தைச் செலுத்துவதால் ஒரு செக்கனில் செய்யப்படும் வேலை **VI** இனால் காட்டப்படும்.
- ஒரு செக்கனில் செய்யப்படும் வேலை வலு எனப்படும்.
- மின் உபகரணங்களில் விரயமாகும் வலுவைப் பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணிக்கலாம்.

$$P = VI$$

- வலுவை அளக்கும் நியம அலகு வாற்று **(W)** ஆகும்.
- **R** தடையைக் கொண்ட மின்சுற்றுப் பகுதியொன்றில் **I** ஓட்டம் பாய்வதால் ஏற்படும் வலு விரயம் **(P) = 12R** மூலம் காட்டப்படும்.
- குறிப்பாக வெப்பம் பிறப்பிக்கும் உபகரணங்களில் வெப்ப விளைவுக்காக இச்சமன்பாடு முக்கியமானது.

$$P = \frac{V^2}{R}$$

- மின் உபகரணங்களில் விரயமாகும் மின் சக்தியை (நு) பின்வரும் சமன்பாடின் மூலம் கணிக்க முடியும்.

  E = Pt

  P = வலு விரயம்

  t = செலவாகும் நேரம்

  அதற்கமைய, $E = VIT$

  $$E = \frac{V^2T}{R}$$

  சமன்பாட்டை முன்வைக்குக.

- சுற்றுக்களில் மின்சக்தி **(E)** விரயம் சார்ந்த எளிமையான கணித்தல்கள்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

பின்வரும் சமன்பாடுகள் சார்ந்த எளிய கணித்தல்கள்

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN * BST 'Aim to A' 0776259116

V = IR

P = VI

$P=I_2R$,

$P=V_2/R$

ஓமின் விதி

- ஒரு கடத்தியின் வெப்பநிலை மாறிலியாக இருக்கும் போது கடத்தியினூடாக பாயும் மின்னோட்டம் **(I)** ஆனது அதன் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கேயுள்ள மின்னழுத்த வித்தியாசத்திற்கு **(V)** நேர்விகித சமன்.
- $V \propto I$ ஓமின் விதிக்கேற்ப வெப்பநிலை மாறிலியாக இருக்கும் போது

- இம்மாறிலி கடத்தியின் மின் தடையாகும்.
- $R = \frac{V}{I}$ தடையானது **R** எனும் எழுத்தினால் காட்டப்படும்.

- ஒரு கடத்தியின் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கே ஓரலகு வோல்ற்று அழுத்த வித்தியாசத்தை பிரயோகிக்கும் போது அதனூடாக ஓர் அம்பியர் ஓட்டம் பாயுமெனின், அக்கடத்தியின் தடை ஒரு ஓம் என வரைறுக்கப்படும்.
- தடையை அளக்கும் உபகரணம் ஓம்மானி (ழுஆ அநவநச) ஆகும்.

(மின்னோட்டம்) V = I R (தடை)
(அழுத்தவித்தியாசம்)

(மின்னோட்டம்) $I = \frac{V}{R}$ (அழுத்தவித்தியாசம்) / (தடை)

(தடை) $R = \frac{V}{I}$ (அழுத்தவித்தியாசம்) / (மின்னோட்டம்)

8Ω தடையுடைய மின்குமிழினூடாக 2A மின்னோட்டம் பாயுமெனின், அதன் இரு முடிவிடங்களுக்கும் இடையிலான அழுத்தவித்தியாசம்?

.....

.....

ஒரு மின்குமிழை 10V மின்வழங்களுடன் தொடுக்கும் போது அதனூடாக 0.5A ஓட்டம் பாய்கிறது. மின்குமிழின் இழையின் தடை?

.....

.....

.....

ஒரு நைக்குரோம் ககம்பிச் சுருளின் தடை 10Ω அகும். அதனை ஓர் மின்வழங்களுடன் தொடுக்கும் போது அதனூடு 0.6A ஓட்டம் பாய்கிறது. நைக்குரோம் கம்பிச்சுருள் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் மின்வழங்களிலிருந்து கிடைக்கும் அழுத்த வித்தியாசம்?

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

.....

.....

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN * BST 'Aim to A' 0776259116

ஒரு நைக்குரோம் கம்பிச் சுருளின் தடை 6Ω ஆகும். அதனை ஒரு 3V மின்வழங்கலுடன் இணைக்கும் போது அதனூடாக பாயும் ஓட்டம் யாது?

.....

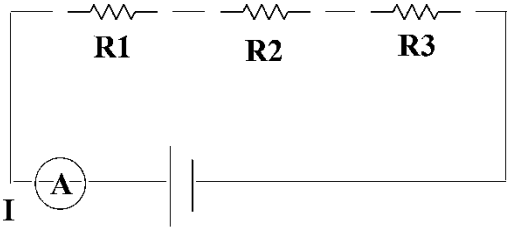
.....

தடையித் தொகுதிகள்

தடையிகள் இரு விதங்களில் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1– **தொடர் தடையி தொடுப்பு**

- சுற்றின் ஒவ்வொரு தடையிக்கும் குறுக்கேயும் முழு ஓட்டமும் பாயுமாறு தொடுத்தல் தடையிகளை தொடராக தொடுத்தலாகும்.



- சுற்றினூடாக பாயும் ஓட்டம் **I** ஆக இருக்கும் போது **V = IR**

  R1 தடையின் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கேயுள்ள அழுத்த வித்தியாசம் **I.R1**

  R2 தடையின் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கேயுள்ள அழுத்த வித்தியாசம் **I.R2**

  R3 தடையின் இரு முனைகளுக்கும் குறுக்கேயுள்ள அழுத்த வித்தியாசம் **I.R3**

- தடையிகள் தொடராக தொடுக்கப்படும் போது இத்தடையிகளுக்கு குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசங்களின் மொத்தம் வழங்கள் அழுத்த வித்தியாசத்திற்கு சமனாக இருத்தல் வேண்டும்.

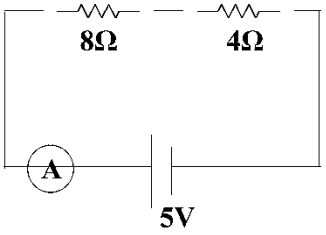
  V = IR

  IR = I.R1 + I.R2 + I.R3

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

- இங்கு R சமவலுத்தடையாகும்.
- தொடராக தொடுக்கப்பட்டுள்ள எல்லா தடையிகளுக்கும் பதிலாக இடத்தக்க தனித் தடையின் பெறுமானம் சமவலுத்தடையாகும்.

ஒரு 8Ω தடையியும் ஓர் 4Ω தடையியும் 5V மின்வழங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதம் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



1) தொகுதியின் சமவலுத்தடையைக் காண்க?

.....

.....

2) சுற்றினூடாகப் பாயும் ஓட்டத்தை காண்க? (ஓமின் விதியை பிரயோகித்தல்)

.....

.....

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT , BSc, BA, PGDE

www.lkedu.lk

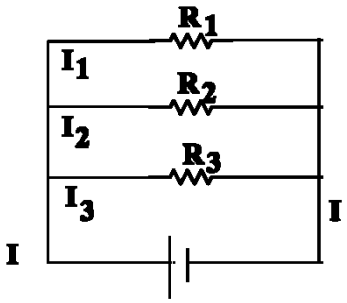
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY *MNM.SUFIYAN* BST 'Aim to A' 0776259116

2– சமாந்தர தடையி தொடுப்பு

- மின்னோட்டம் சுற்றின் ஒவ்வொரு தடையினூடாகவும் பிரிந்து செல்லுமாறு தொடுத்தல்.



- இங்கு சுற்றினூடாக பாயும் ஓட்டம் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு தடையினூடாகவும் பாயும்.
- ஒவ்வொரு தடையினூடாகவும் பாயும் ஓட்டங்களின் கூட்டுத்தொகை சுற்றினூடாகப் பாயும் மொத்த ஓட்டத்திற்கு சமம்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

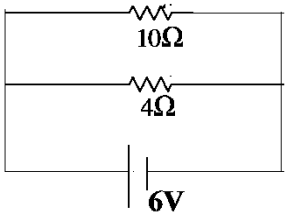
- $\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$ஓமின் விதிக்கேற்ப **V,R** ஆகியவற்றை பிரதியிடும் போது

- $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$இங்கு சமவலுத்தடை **R** எனின் சமாந்தர தொடுப்பின் போதான சமவலுத்தடை பின்வருமாறு தரப்படும்.

www.lkedu.lk

- சமாந்தர தடையிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தொகுதியின் சமவலுத்தடையின் நிகர்மாற்றுப் பெறுமானம் ஒவ்வொரு தடையினதும் தடைப் பெறுமானங்களின் நிகர்மாற்றுக்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமன்.

10Ω மற்றும் 4Ω எனும் இரு தடையிகள் சமாந்தரமாக தொடக்கப்பட்டிருக்கும் உரு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



1) தொகுதியின் சமவலுத்தடையியை காண்க?

.....

.....

2) தொகுதியினூடாக பாயும் ஓட்டத்தைக் காண்க?

.....

.....

3) ஒவ்வொரு தடையினூடாகவும் பாயும் ஓட்டத்தைக் காண்க?

10Ω தடையிற்கு குறுக்காக பாயும் ஓட்டம்

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

.....

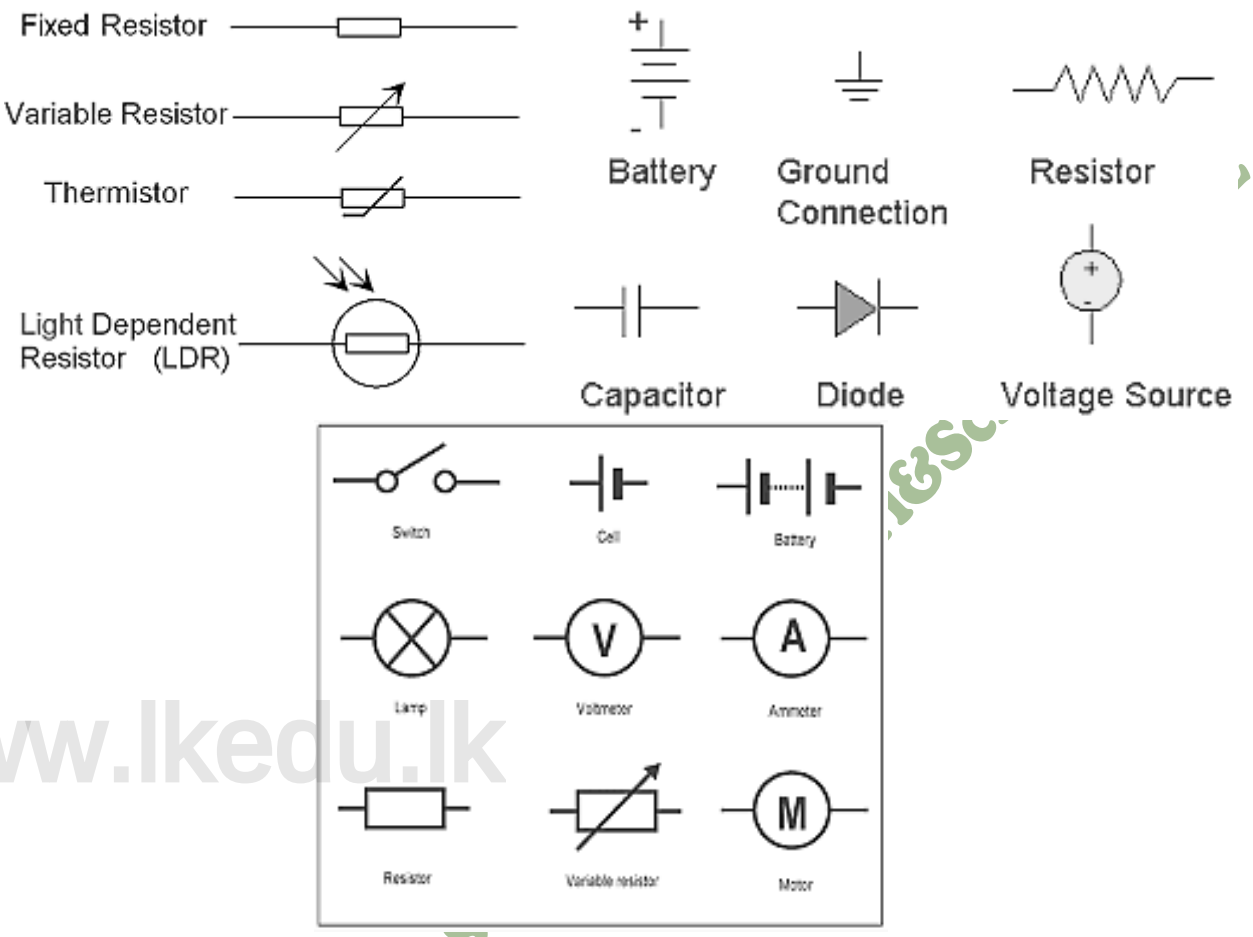
.....

4Ω தடையிற்கு குறுக்காக பாயும் ஓட்டம்

.....

.....

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN * BST 'Aim to A' 0776259116



கொள்ளளவி – *Capacitor*

- இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் மின்னேற்றத்தை தற்காலிகமாக களஞ்சியப்படுத்தும் ஓர் கூறாகும்.
- இரண்டு உலோக தகடுகளுக்கு மத்தியில் மின்னுழையப் (மின்காவலி) பாதார்த்தத்தைக் கொண்ட அமைப்பாகும்.
- அவ்விரண்டு தகடுகளுக்கும் வோல்ற்றளவை வழங்கும் போது கொள்ளளவி அவ்வோல்ற்றளவிற்கு அமைவாக மின்னேற்றப்படும்.
- இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மின்னுழையப் பதார்த்தத்திற்கேற்ப கொள்ளளவம் பெயரிடப்படும்.
  மின்னுழையப் பதார்த்தமாக
  வளி, கண்ணாடிக்கோல், பட்டுத்துளி, கடதாசி, எபனைற்றுக்கோல், பொலிஸ்ரைரின், மைக்கா, அலுமினியம் ஒட்சைட்டு (Al_2O_3)
- கொள்ளளவு பரட்டு - Farad *(F)* எனும் அலகினால் அளவிடப்படும்.
- இதன் மிகச் சிறிய அலகுகள்
  பிக்கோ பரட்டு *(pF)*, நனோ பரட்டு *(nF)*, மைக்ரோ பரட்டு *(mF)* ஆகும்.

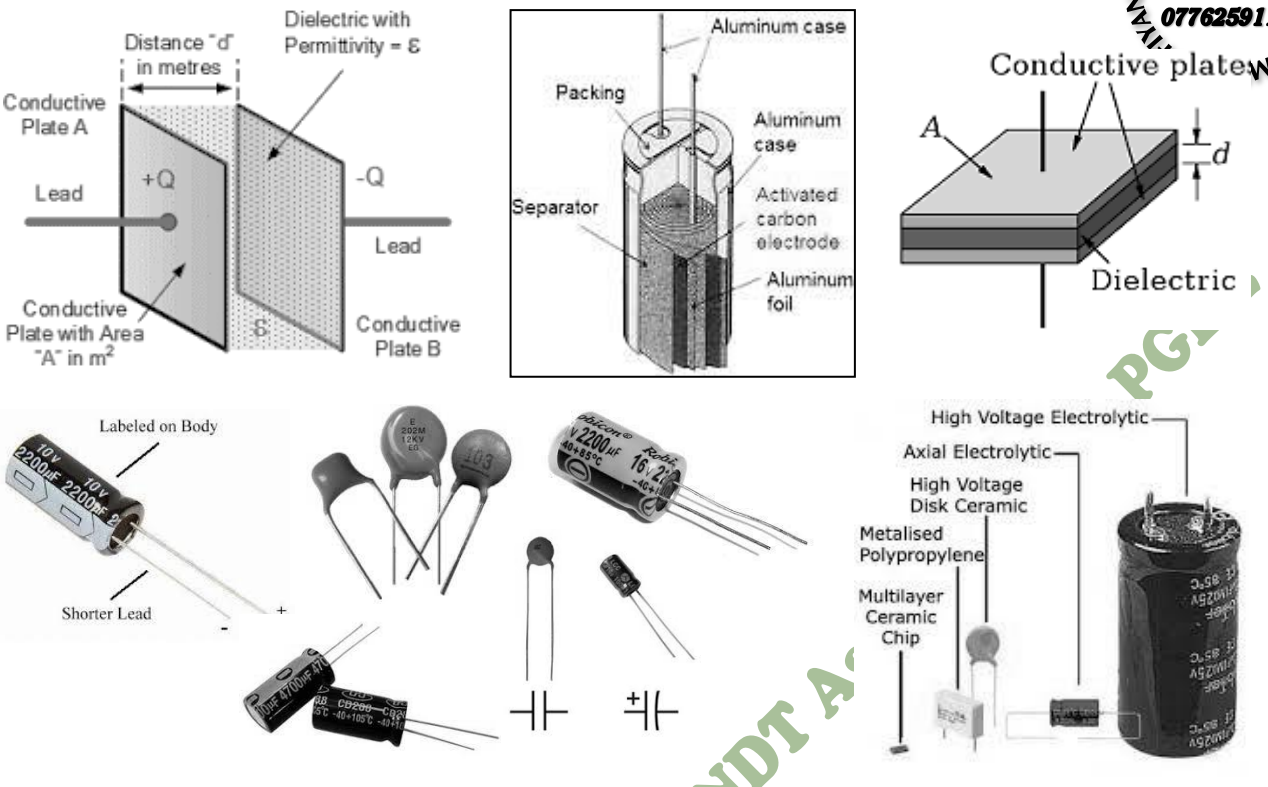
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

BST
'Aim to A'
0776259116

- மிகச் சிறிய கொள்ளளவு பெறுமானத்தைப் பெற செரமிக்கு, பொலிதீன் போன்ற முனைவாக்கலை யாத கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப்படும்.



- மெல்லிய அலுமினிய உலோகத் தகடுகள் இரண்டிற்கிடையே மின்னுழையப்படை வைக்கப்படுவதன் மூலம் கொள்ளளவிகள் ஆக்கப்படுகின்றன.
- இங்கு பயன்படுத்தப்படும் ஊடகத்திற்கேற்ப மைக்கா, செரமிக், பொலிஸ்ரைரின் போன்ற மின்பகுப்பு பொருட்களின் பெயரினால் கொள்ளளவிகள் அழைக்கப்படுகின்றன.
- பாரிய கொள்ளளளவுப் பெறுமானங்களைப் பெற மின்பகுப்புக் கொள்ளளவி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கொள்ளளவிகளின் வகைகள்

1) மின்பகுப்பு கொள்ளளவிகள்
2) மின்பகுப்ப கொள்ளளவிகள்

- கொள்ளளவியில் பின்வரும் தகவல்கள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.
  - ஏற்றம் பெறச் செய்யக்கூடிய வோல்ற்றளவு.
  - நேர் (+), மறை (-) முடிவடங்கள்
  - களஞ்சியப்படுத்தக்கூடிய உச்ச ஏற்றத்தின் அளவு

- கொள்ளளவியிலுள்ள ஏற்றத்தை அகற்றுதல் மின்னிறக்கம் எனப்படும்.
- கொள்ளளவியொன்றின் கொள்ளளவத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்.

1) **தகடுகளின் பரப்பளவு**

   தகடுகளின் பரப்பு அதிகரிக்கும் போது கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் அதிகரிக்கும்.

2) **தகடுகளுக்கிடையிலான தூரம்.**

   தகடுகளுக்கிடையிலான தூரம் அதிகரிக்கும் போது கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் குறையும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT A

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

3] மின்னுழையப் பதார்த்தத்தின் தன்மை

மின்னுழையப்பதார்த்தத்தின் மின் காவலி தன்மை (மின் தடை) அதிகரிக்கும் போது கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் அதிகரிக்கும்.

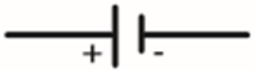
BST 'Aim to A' 0776259116 BIO SYSTEMS TECHNOLOGY *MNM.SUFIYAN*

✳ கொள்ளளவியின் பயன்கள்

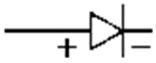
1) வானொலி, தொலைக்காட்சி,கணனி போன்ற இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும்.
2) மின்சுற்றில் தொடர்புறும் / தொடர்பகற்றும் பகுதிகளில் மின்னிறக்கம், மின்பொறி (Spark) ஏற்படுவதை தடுத்தல்.
3) ஒரே திசையில் மின பாயும் போது மின்னோட்டம் கூடி குறைறயும் சந்தர்ப்பத்தில் (மாறும் நேரோட்டம்) மின்னை ஒப்பமாக்குவதற்கு.

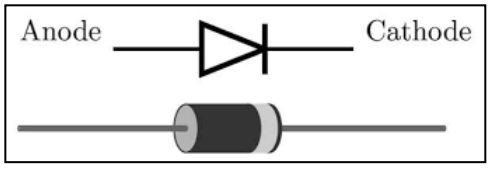
இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஏவல் கூறுகள்

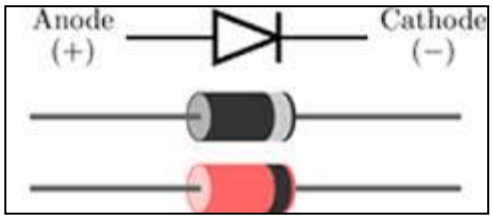
- இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கூறுகள் இலத்திரனியல் கூறு எனப்படும்.
- இலத்திரனியல் கூறுகளை பயன்படுத்தி அமைப்படும் சுற்று இலத்திரனியல் சுற்று எனப்படும்.

மின்கூறு	பயன்கள்	குறியீடு
மின்கலம்	மின்னை வழங்குதல்	
தொடுக்கும் கம்பி	மின்னை கடத்தல்	
ஆளி	மின்னை இணைத்தல், துண்டித்தல்	
மின்குமிழ்	ஒளியை பெறுதல் மின்னோட்டத்தை அறிதல்	
அம்பியர்மானி	மின்னோட்டத்தை அளத்தல்	
கல்வனோமானி	சிறிய மின்னோட்டத்தை அளத்தல்	

இருவாயி – Diode

- இது ஒரு திசையில் மாத்திரம் மின்னை செல்ல விடும்.
- பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் இருவாயி சீராக்கும் இருவாயி ஆகும்.
- இருவாயியின் நேர் முனையிலிருந்து மறை முனைக்கு மின்னோட்டம் பாயும்.
- இருவாயியின் நேர் முனை மின்கலத்தின் நேர்முனையுடன் இணைக்கப்படும்.
- இருவாயியின் நியக்குறியீடு 

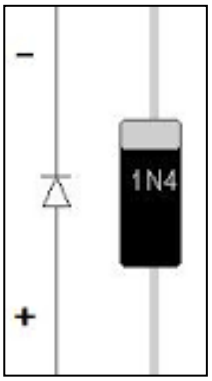


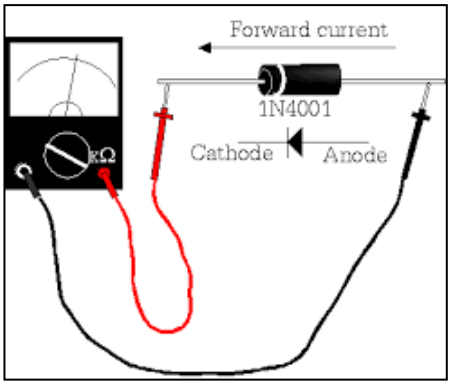


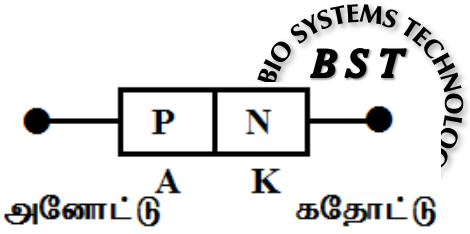
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk







- இருவாயி இரு முனைகளைக் கொண்டது.
  1. அனோட்டு
  2. கதோட்டு

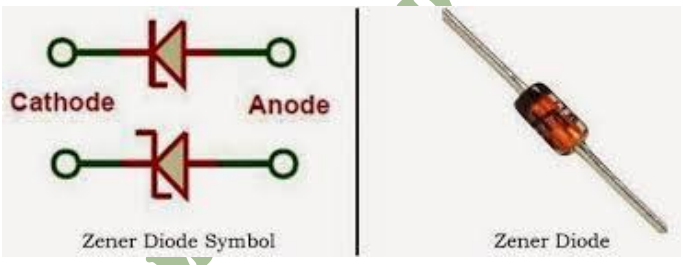
- **இருவாயியின் வகைகள்**

(1) சேனர் இருவாயி – Zenor Diode

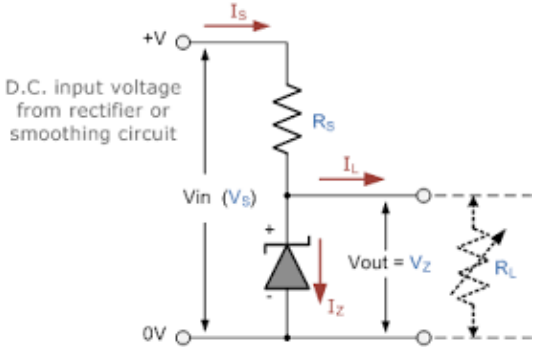
- உறுதியான வலு வழங்கியில் மாறாத அழுத்தங்களை பேணுவதற்கு சேனர் இருவாயி பயன்படுத்தப்படும்.
- சேனர் இருவாயி பின்முகக் கோடலுருதலில் செயற்படுவதும், மிக்க மாசுபடுத்தப்பட்டதுமான சிலிக்கன் / ஜேர்மானியம் கொண்ட P – N சந்தி இருவாயியாகும்.
- இது சாதாரண இருவாயி போன்று தொழிற்படும்.
- பின்முகக் கோடலின் போது குறித்த அளவிற்கு மேல் வோல்ற்றளவு அதிகரிக்கும் போது உடைவுக்கு உட்படும்.
- இந்த வோல்ற்றளவு உடைவு வோல்ற்றளவு / சேனர் வோல்ற்றளவு எனப்படும்.
- இதன் வீச்சு 2V – 200V வரை காணப்படும்.
- இவ் இருவாயி மூலம் மின்சாதனங்கள் பாதுகாக்கப்படும்.











(2) ஒளிகாலும் இருவாயி – LED

- இதன் சந்தி கலிலியம், ஆசனைற்று, பொசபைற்று எனும் குறைகடத்திகளினால் தயாரிக்கப்பட்டள்ளது.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

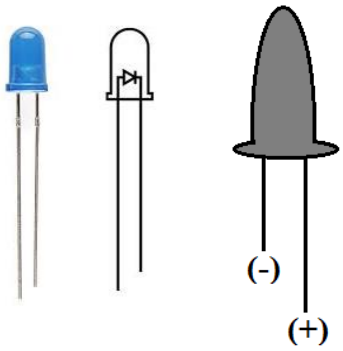
www.lkedu.lk

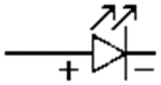
- இவை p – n சந்தியை அமைப்பதில் பயன்படுகின்றன.
- முன்முகக் கோடலுற்றிக்கும் போது மின்னைக் கடத்துவதுடன் ஒளியினையும் காலும்.
- இதன் விஷேட இயல்பு

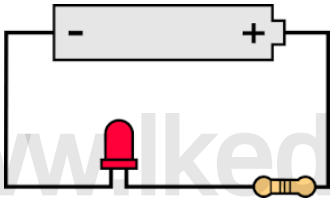
  p – n சந்திதியில் முன்முகக் கோடல் ஓட்டத்தின் போது துளைகளும் இலத்திரன்களும் மீள் சேர்க்கையடையும் சந்தர்ப்பத்தில் சக்தி ஒளியாக வெளியேற்றப்படும்.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY
BST
'Aim to A'
0776259116
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN

- இவை ஒளிரும் போது சிவப்பு, பச்சை, நீலம், மஞ்சல் போன்ற ஒளியை வெளியேற்றும்.
- இவ்விருவாயி ஒளிர்வதற்கு குறித்த வோல்ற்றளவு இருத்தல் வேண்டும்.
- 20mA எனும் மின்னோட்டமும், 1.6V அழுத்தமும் தேவை.

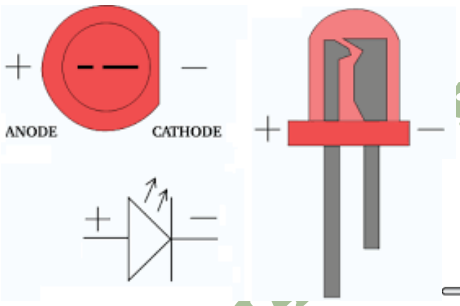


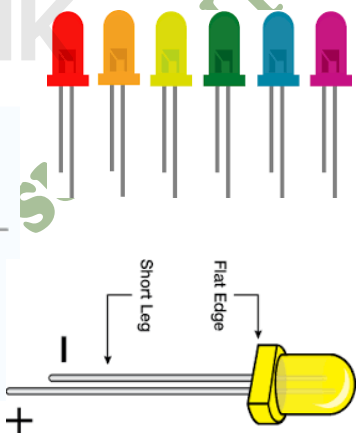
- இதனூடாக சிறிய மின்னோட்டம் பாய்வதால் ஒளி தோன்றும்.
- இங்கு நீளான கம்பி நேர்முனையாகும்.
- நீளம் குறைவான கம்பி மறை முனையாகும்.
- இது பல நிறங்களில் காணப்படும்.
- இதன் நியமக் குறியீடு  கும்.

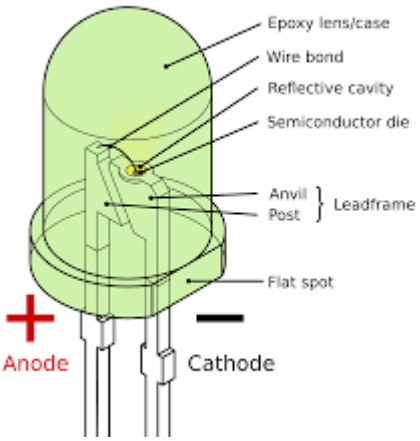


- சில மின் உபகரணங்களுக்கு மின்னை வழங்கும் போது ஒளிரும் சிறிய ஒளிப் பொட்டுக்கள் ஆகும்.

  உதா: தொலைக்காட்சி, வானொலி, கணணி







(3) புள்ளித் தொடுகை இருவாயி

- வானொலி அலைகளை கேள்மீடிறன் அலைகளில் இருந்து வேறாக்குவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும்.
- இது பெரிய மின்னோட்டத்திற்கு பழுதடைந்து விடும்.
- இதன் வெளிக்கவசம் ஊடுபுகவிடும் கண்ணாடியினால் ஆனது.
- இதனால் இது கிறிஸ்டல் டயோட் எனவும் அழைக்கப்படும்.

(4) சீராக்கும் இருவாயி

- இது ஆடலோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்றுவதாகும்.
- மின் சீராக்கல் செய்வதனால் இவ்விருவாயி சீராக்கும் இருவாயி என அழைக்கப்படும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri & Sci, BA, PGDE

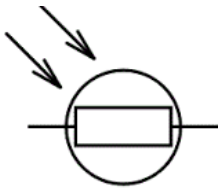
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

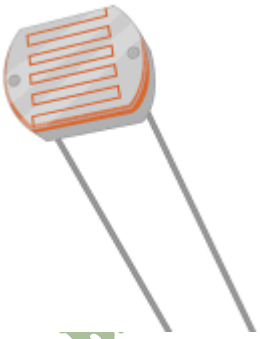
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * BST * 'Aim to A' * 0776259116 * MNM.SUFIYAN

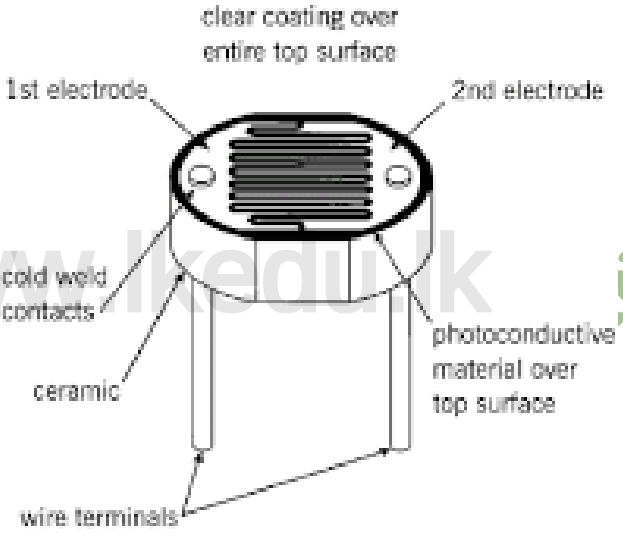
(5) ஒளியுணர் இருவாயி

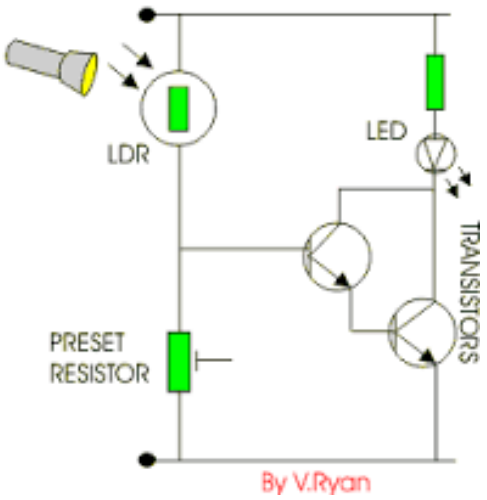
- **p - n** சந்தியில் ஒளிக்கதிர்கள் விழும் போது சந்தியின் அருகே பின்முகக் கோடலுற்ற தன்மை குறைவடைந்து உயர் மின்னோட்டமொன்று அதனூடாகப் பாய்வதாகும்.
- இங்கு குறைகடத்தி சந்தியில் கட்டியம் சல்பைட்டு சேர்வைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமையால் அதன் ஒளிப்புலக் கூர்மை அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஒளியுணர் இருவாயி ஆளியாகவும் தொழிற்படும்.











திரான்சிஸ்டர் –

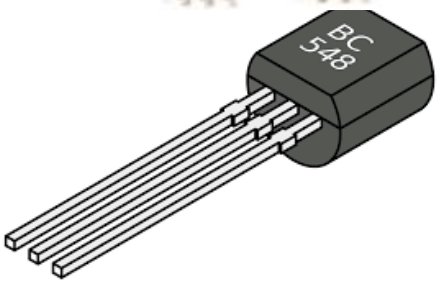
- **p – n** சந்திகளைக் கொண்டது
  முன்முகக் கோடலுற்ற போது மின்னோட்டம் பாயும்.
- பின்முகக் கோடலுற்ற போது மின்னோட்டம் பாயாது.
- **p – n** படலை தயாரிக்கும் போது சிலிக்கன் **(Si) /** ஜேர்மனியம் **(Ge)** மூலகங்கள் மாசாக்கம் செய்யும் மூலகத்தின் வகைக்கும் அளவுக்கும் ஏற்ப பிரதான சிறப்பியல்புகளில் மாற்றங்கள் செய்யலாம்.
  உதா:- சேனர் இருவாயி
- பொது முனையை **p / n** ஆகப் பயன்படுத்தி **pnp , npn** ஆகிய இரு திரான்சிஸ்ரர் வகைகளை உற்பத்தி செய்யலாம்.
  - **p** வகை குறைகடத்திகளிடையே மிக அமல்லிய **n** வகை படையொன்றை தோற்றுவிப்பதன் மூலம் **pnp** வகை உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது.
  - **n** வகை குறைகடத்திகளிடையே மிக அமல்லிய **p** வகை படையொன்றை தோற்றுவிப்பதன் மூலம் **npn** வகை உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது.

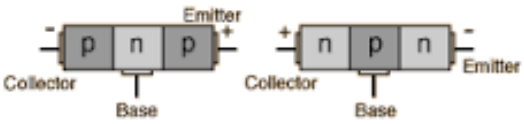
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

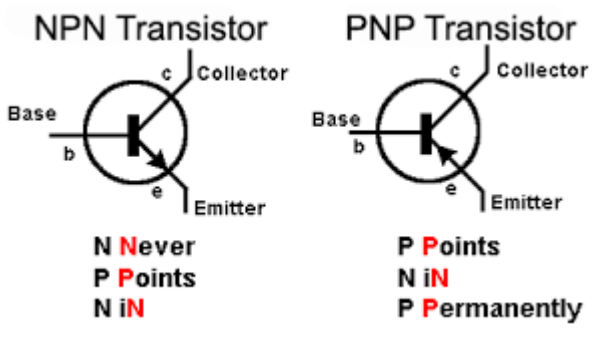
www.lkedu.lk

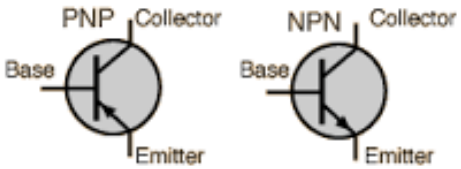


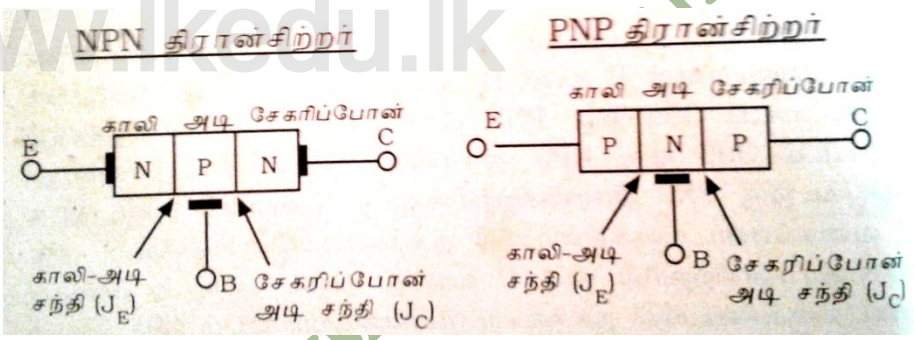


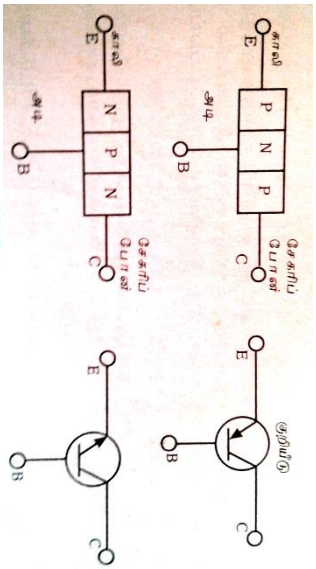












M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri

www.lkedu.lk

▣ **திரான்சிஸ்ரர் 3 முனைகளை கொண்டது. இவை குறைகடத்தியுடன் இணைக்கப்படும்.**

1) காலி – **Emitter**

கூடுதலாக மாசுபடுத்தப்பட்ட பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்ட முனையாகும்.

2) சேகரிப்பான் - **Collection**

குறைந்தளவில் மாசுபடுத்தப்பட்ட பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்ட முனையாகும்.

3) அடி – **Base**

இடையேயுள்ள குறைகடத்திப் பகுதியுடன் தொடுக்கப்படும் மனையாகும்.

▣ **திரான்சிஸ்ரறை தொழிற்பாடும் நிலைக்கு கொண்டு வருவதற்கு பின்வரும் செயற்பாடுகள் மேற்கொள்ளப்படும்.**

1) காலிக்கு சார்பாக அடிக்கு சிறிய வோல்ற்றளவை வழங்குதல்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

2) காலிக்கு சார்பாக சேகரிப்பானுக்கு உயர் வோல்ற்றளவை வழங்குதல்.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * MNM.SUFIYAN * BST 'Aim to A' 0776259116

- **இதன் காரணமாக காலிக்கு சார்பாக,**
  1) அடியில் சிறிய மின்னோட்டமும்
  2) சேகரிப்பானிலிருந்து பொரிய மின்னோட்டமும் பாயும்.

- இவ்விரண்டு மின்னோட்டங்களினதும் விகிதங்கள் திரான்சிஸ்ரரின் ஓட்டநயம் எனப்படும்.
- காலியிலிருந்து திரான் சிஸ்ரருக்கு இடப்படும் வோல்ற்றளவு உயர்வாக காணப்படும். இதனை **Ic** என தரவு அட்டவணையில் குறிக்கப்படும்.
- இம்மின்னோட்டத்தினதும் வோல்ற்றளவினதும் பெறுமானங்களை திருத்தமாக அளப்பதற்கு ஏவலிலாக் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படும்.
  உதா:- அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானி

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4

நுண் கட்டுப்படுத்திகளின் பயன்பாட்டை விசாரணை செய்வார்.

- கட்டுப்பாட்டு முறைமை

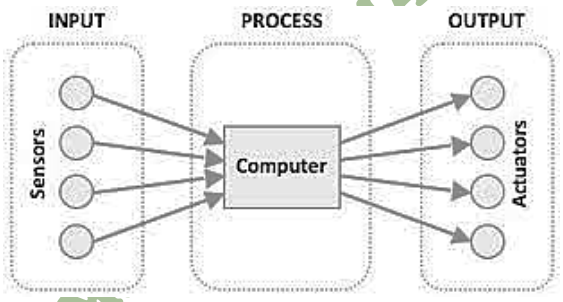
  வெப்பநிலை, நீர், உணவு போன்ற தேவைகளை அவ்வப்போது கட்டுப்படுத்துவதற்குத் தேவையான ஒரு முறைமை ஆகும்.

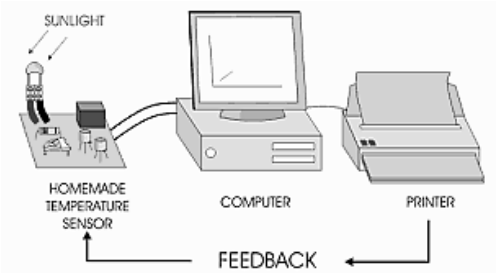
- கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றினால் செய்யப்படும் பிரதானமான செயன்முறைகளையும் அச்செயன் முறைகளைச் செய்யும் துணைச் சாதனங்கள்

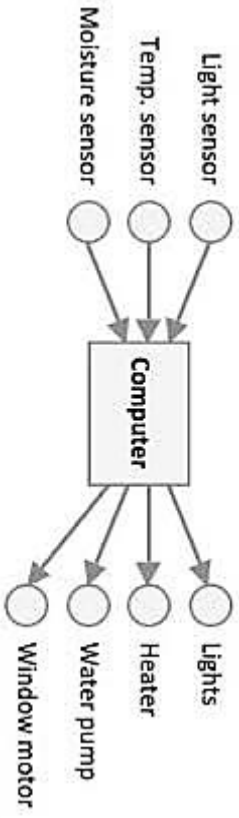
  1- பெய்ப்பு **(input)** - உணரிகள் **(sensors)**

  2- செய்முறை **(process)** - கட்டுப்படுத்தி **(processor)**

  3- பயப்பு **(output)** - ஏவிகள் **(actuators)**







பெய்ப்பு **(input)**
உணரிகள் **(sensors)**

→ செய்முறை **(process)**
கட்டுப்படுத்தி **(processor)**

→ பயப்பு **(output)**
ஏவிகள் **actuators)**

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri&Sci, BA, PGDE

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

பெய்ப்பு

- கட்டுப்பாட்டு முறைமையின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் கட்டளை பெய்ப்பு எனப்படுகின்றது.
- பெய்ப்புகளை உணரச் செய்வதற்காக வெப்பநிலை உணரிகள், நீர்மட்ட உணரிகள், நிறை உணரிகள், ஒலிப்பு உணரிகள் போன்ற பல்வேறு உணரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * BST * 'Aim to A' 0776259116 * MNM.SUFIYAN

பயப்பு

- கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியினால் காட்டப்படும் உண்மைத்துலங்களே கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் பயப்பு எனப்படும்.
- அஞ்சலி, மின் குமிழ், மோட்டார் போன்ற ஏவிகளைப் பயன்படுத்தி குறித்த பயப்புகள் பெறப்படும்.

கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள் (தொகுதிகள்)

- கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளைப் பின்வருமாறு இரண்டு வகையாகப் பிரித்துக் காட்டலாம்.

1- **திறந்த தடக் (Open-loop) கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள்**

- ✱ கட்டுப்படுத்தல் செயலின் மீது பயப்பு தாக்கம் விளைவிக்காது.
- ✱ அதாவது தொகுதியினால் எதிர்பார்க்கப்படும் துலங்களை வழங்குவதற்காக பெய்ப்புக்களுக்கும் பயப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பேணிவராத முறைமையே திறந்த தடக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி எனப்படுகின்றது.

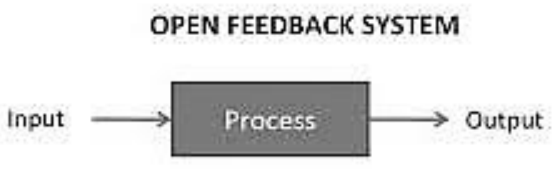


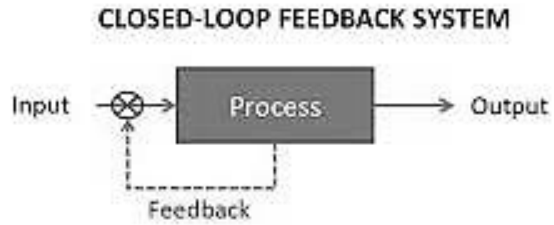
- ✱ இதற்காகப் பின்னூட்டப் பொறிமுறையொன்று பயன்படுத்தப்படும்.

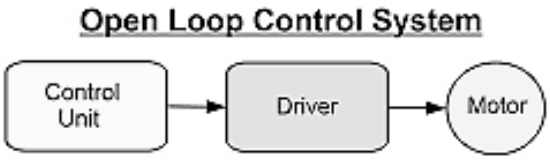
உதாரணம்: பாடசாலைக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள நேரப்படுத்தி **(Timer)** மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாசனத் தொகுதி

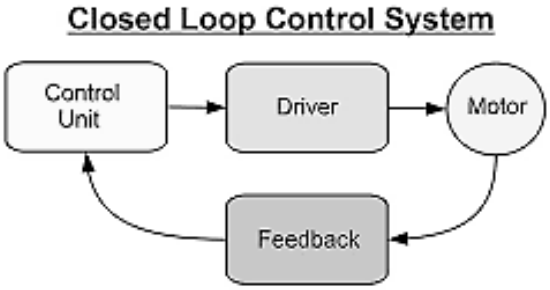
2- **மூடிய தடக் (Closed-loop) கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள்**











M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDinTech Agri & Sci, BA, PGDE

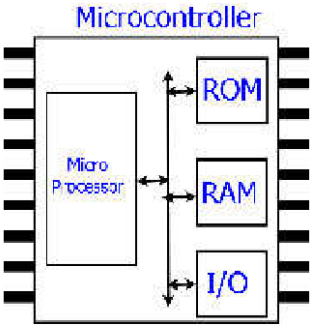
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

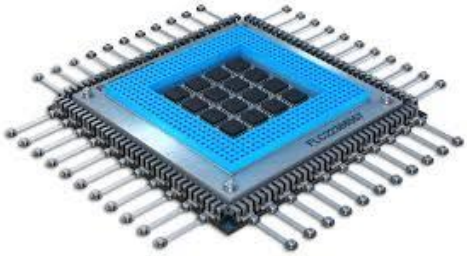
* பயப்பு சாரந்த பெறுமானங்களை (ஏற்கெனவே தீர்மானித்த பெறுமானங்களுடன்) ஒப்பிட்டுப் பார்த்து துலங்கலைக் கட்டுப்படுத்தும் தொகுதிகள் மூடிய தடக்கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் ஆகும்.
  உதாரணம்: பாடசாலைக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள ஈர உணரிகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாசனத் தொகுதி
* மேற்படி கட்டுப்பாட்டு முறைமையில் கட்டுப்படுத்திகளாக, நுண்கட்டுப்பாட்டு முறை மைக்ரோ நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் **(PLC)** போன்றவை பயன் படுத்தலாம்.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY BST Aim to A 0776259116 SUFIYAN

- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றினை **(Microprocessor)** ஒரு தனி நுண்சில்லைக் **(Microchip)** கொண்ட முழுமையான ஒரு கணினி என எளிதாக வரையறுக்கலாம்.
- தன்னியக்க கட்டுப்பாட்டுக்காக இவ்வகையில் கட்டுப்படுத்திப் பயன்படுத்தப்படும்.





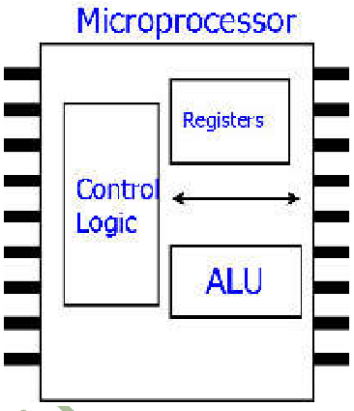


PGDE

- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளுக்கான உதாரணங்கள்
  உதாரணம்: **16F84, 16F877**

www.lkedu.lk

- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் **(Microprocessor)** அமைப்பு





M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT A

- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமையில்பிரதானமான மூன்று பகுதிகள் அடங்கியுள்ளன
  1- கணித - தருக்க அலகு **(ALU)**
  2- பதிவகங்கள் **(Registers)**
  3- கட்டுப்பாட்டு அலகு **(Control unit)**

- பெய்ப்பு மூலம் கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளை உரியவாறு முறைவழிப்படுத்தி பயபப்ப உருவாக்குவதே இதன் பிரதான தொழில் ஆகும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

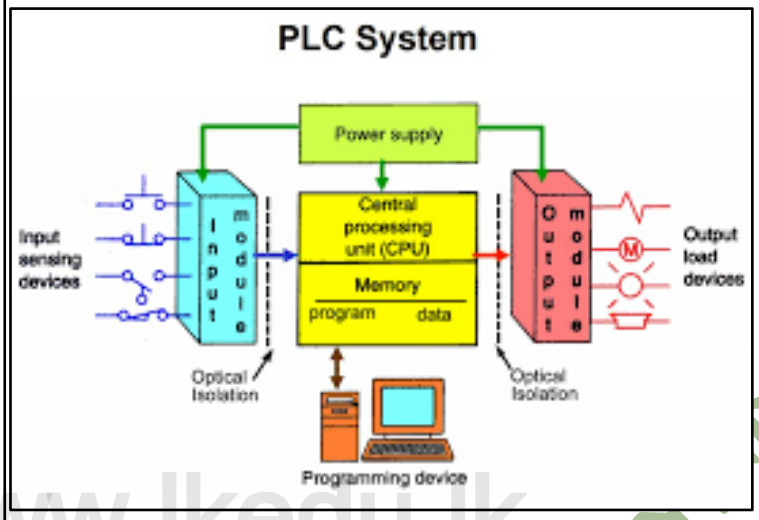
www.lkedu.lk

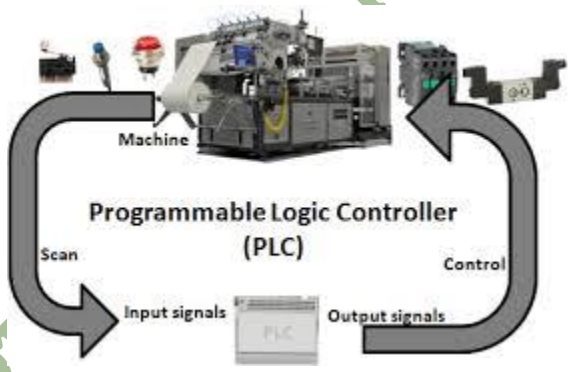
- நினைவகம் **(Memory)** நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமையின் தரவுகளையும் செய்நிரல்களையும் களஞ்சியப்படுத்தி வைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

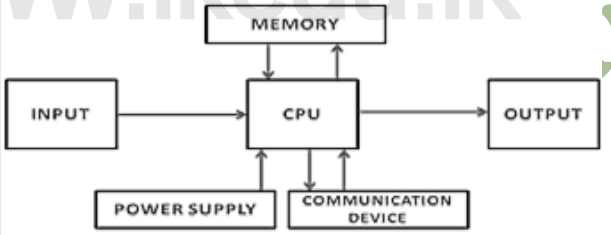
BST 'Aim to A' 0776259116 BIO SYSTEMS TECHNOLOGY M.M.N.SUFIYAN

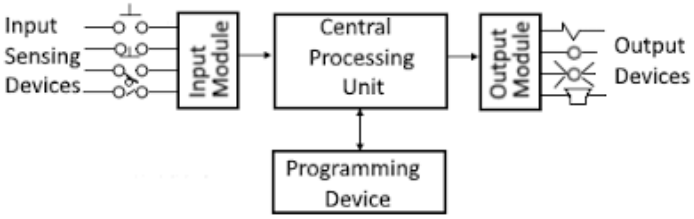
செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையை **(Programmable Logic Controller - PLC)**

- கைத்தொழில் துறையில் பொறிகளைக் கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற மின்-பெறிமுறைச் செயன்முறைகளைத் தன்னியக்கலாக்கலுக்காக **(Automation)** உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள இலக்கக் கணினியே செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி எனப்படுகின்றது.
- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளிற்போன்று இங்கும் பெய்ப்புச் சமிக்ஞைகளை அவதானிப்பாளர் அவதானித்து, தயாரிக்கப்பட்டுள்ள தருக்கச் செய்நிரலொனறுடன் அசச்மிக்ஞைகளை ஒப்பிட்டு, அதற்கு ஒப்பான பய்ப்புகளை உற்பத்தி செய்தலே இதன் மூலம் செய்யப்படுகின்றது









- கோட்பாட்டு ரீதியில் ஒரே வேலையைச் செய்த போதிலும், சந்தர்ப்பத்துக்கேற்ப, பொருத்தமான கட்டுப்பாட்டு முறைமை வகைகளைத் தெரிவு செய்துகொள்வது முக்கியமானது.
- நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளினதும், செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியினதும் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் பட்டியற்படுத்தல்.

அனுகூலம்	பிரதிகூலம்
பொம்மைகள் போன்ற சகல சிறிய இலத்திரனியல் சாதனங்களிலும் பயன்படுத்தலாம்.	பயன்பாடு சற்றுச் சிக்கார்ந்தத் தன்மை கொண்டது.
தயாரிப்பதற்காகச் செலவாகும் பணத்தொகை இழிவானது.	கரட்டுப்பாவனைக்குத் பொருத்தமானதல்ல.
தேவைக்கேற்ப முறைமையைச் செப்பஞ் செய்து கொள்ளலாம்.	நீடித்துழைக்கும் தன்மை குறைவானது.
	செயல்நிரல் தயாரித்தல் சற்றுக் கடின மானது; அதற்காக கணினி செய்நிரல் மொழிகள் தொடர்பான விளக்கம் அவசியமாதல்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- செல்நிரல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி

அனுகூலம்	பிரதிகூலம்
கைத்தொழில் துறையில், பொறிகளைக் கட்டுப்படுத்தல் போன்ற மின்-பொறிமுறைச் செயன்முறைகளைத் தன்னியக்கவாக்கஞ் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.	விலை உயர்வானது.
பயன்படுத்துவது இலகுவானது.	
கரட்டுப்பாவனைக்கும் உகந்தது.	
நீடித்துழைக்கும் தன்மையுடையது.	
பட இடைமுகப்பொன்றின் மூலம் இலகுவாக செயல்நிரலாக்கம் செய்யலாம்.	

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY BST Aim to A' 0776259116 M.N.M.SUFIYAN

- செயல்நிரல் தருக்க கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் விலையுயர்வானவையாதலினாலும் நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளின் மேற்குறிப்பிட்ட பிரதிகூலங்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், உலக மக்கள் நாளுக்கு நாள் அதற்கான தீர்வுகளை முன்வைத்து வருகின்றனர்.
- அதற்கமைய இது வரையில் நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள் ஒரு தனிச் சில்லுக்கு (chip) மாத்திரம் வரையறைப்பட்டுவிடாது, இலகுவாகச் செல்நிரலாகக்கத்தக்கவாறாகவும் இலகுவாக பெய்ப்பு – பயப்புக் கூறுகளைப் பொருத்தக்கூடியவாறாகவும் பலவேறு வகையான ஆக்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
- அவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு நுண்கட்டுப்பாட்டு முறைமைக்கான உதாரணமாக ஆர்டியுனோ (Arduino) பலகைகள்.

ஆர்டியுனோ (Arduino)

- ஆர்டியுனோ என்பது ஒரு தனி ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) ஒளிர்வது தொடக்கம், இயந்திர மனிதனையும் (Robot) அதனையும் விஞ்சிய ஆக்கங்களையும் செய்யக்கூடிய ஒரு சிறிய சுற்று ஆகும்.
- அது லினாட்சு (Linux) போன்ற திறந்த ஆதார மூல மேடையாகும; (Open source platform)
- தேவைக்கேற்ப எந்த ஒருவருக்கும் ஆர்டியுனோ முறைமைகளை மேலும் விருத்தி செய்து கொள்ளவும் புதிதாக ஆக்கிக்கொள்ளவும் முடியும்.
- அதற்கமைய ஆர்டியுனோ (Arduino)

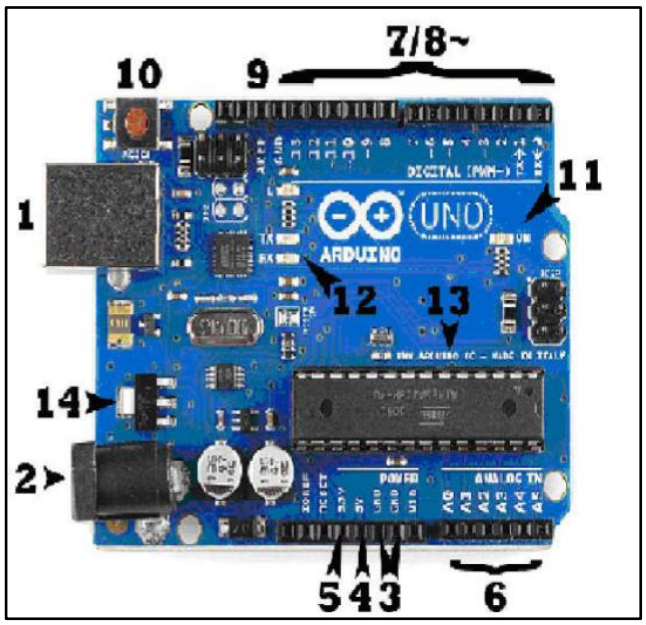
  "ஆர்டியுனோ (Arduino) என்பது சுயாதீன மென்பொருளக்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஓர் இலததிரனியல்மேடையாவதோடு இலகுவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய மென்பொருளக்கள் மற்றும் வன்பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு எந்த ஒருவருக்கும் தாம் விரும்பியவாறு செயற்றிட்டங்கள் செய்வதற்கான ஆக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மேடையாகும்."

- USB மூலம் Arduino பலகைக்கு குறிகளை (Code) உட்படுத்திய பின் USB இன்றி தனியாகப் பயன்படுத்த முடியும்.
- சந்தையில் வெவ்வேறு Arduino Board வகைகள் உள்ளது.
- பயில்வைத் தொடங்கும் ஒருவருக்கு மிகப்பொருத்தமான மலிவான பலகை, Arduino UNO பலகையாகும்.
- Arduino பலகையொன்றின் பகுதிகள்.

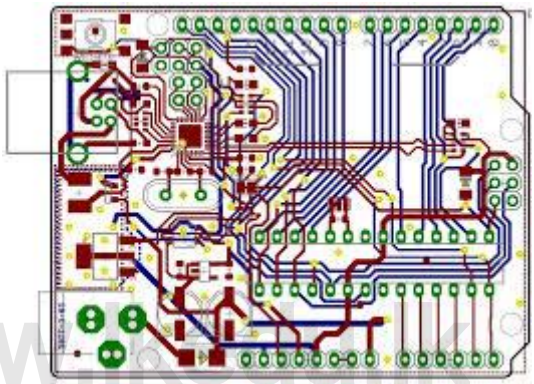
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

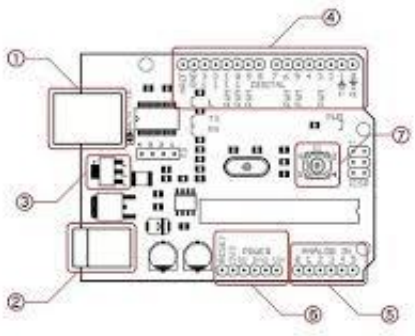
M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk









1- USB Port –

இதன் வழியே Arduino Board இனைக் கணினியுடன் இணைக்கலாம்.
Arduino Board இனுள் செல்நிரல்களை / குறிகளை புகுத்துவதற்காகப் பயன்படும்

2- Power supply - in –

இது Arduino Board இற்கு (கணினி இல்லாத சந்தர்ப்பங்களில்) மின் வழங்குவதற்குப் பயன்படும்.
Arduino Board இற்கு 6-12 V இற்கு இடைப்பட்ட மின்னே விதந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

3- GND / Ground

இது மின்சுற்றின் மறை (-) முடிவிடத்தை தொடுப்பதற்காகப் பயன்படும்.

4- 5 V Power out

இதன் மூலம் Arduino Board உடன் தொடுக்கப்படும் பெய்ப்பு வழங்கும் சுற்றுக்கு 5V மின் வழங்கப்படும்.

5- 3v Out put

இதன் மூலம் Arduino Board உடன் தொடுக்கப்படும் பெய்ப்பு வழங்கும் சுற்றுக்கு 3.3V மின் வழங்கப்படும்.

6- Analog pins

இதன் மூலம் Arduino Board இனுள் புகுத்தப்படும் ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளை வாசிக்கலாம்

7- Digital pins

இவை மூலம் Arduino Board இறகு இலக்கச் சமிக்ஞைகளைப் பெய்ப்புச் செய்யவோ பயப்புச் செய்யவோ முடியும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

உதாரணம்: On/off என்பது High / Low அல்லது 1 அல்லது 0 என்பது



8- PWM (-) Pins

இதன் மூலம் மீடிறனைக் கூட்டியும் குறைத்தும் இலக்கச் சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
வெவ்வேறு வேகங்களில் மின் விசிறியைச் சுழற்றுதல் போன்ற கருமங்களுக்காகப் பயன்படும்.

9- AREF Pin

இது Anolog Reference எனக் காட்டப்பட்டிருப்பதற்கான காரணம் இதன் மூலம் Anolog pins களுக்கு வோற்றளவு வரையறையை விதிக்க முடிதலாகும்.
பெரும்பாலும் தேவைப்படுவதில்லை.

10- Reset Button

இதன் மூலம் Arduino Board இல் உள்ள குறியை (code) மீளச் செயற்படச் செய்யலாம்.
அதாவது ஒரு தடவை அமத்துவதால் Code ஆனது Restart ஆகும்.

11- Power LED

இது Arduino Board இறகு மின் வழங்கல் கிடைத்துள்ளதா என அறியத் துணையாகும்.
மின் கிடைத்தவுடன் இந்த LED ஒளிரும்.

12- RX/TXT LED

Arduino Board இனுள் தரவு உட்செல்லல் - வெளியேறலின் (பெயப்பு-பயப்பு) போது LED இரண்டும் ஒளிரும்.

13- Main IC

இது Arduino Board இல் உள்ள பிரதான தொகையிடும் சுற்று (IC) ஆகும்.
அதாவது Microcontroller IC ஆகும்.
இது ATMEGA 328P-PU ஆகும்.

www.lkedu.lk

14- Voltage Regulator

இதன் மூலம் Arduino Board இனுள் புகும் மின் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

- Arduino சுற்றுக்களுக்காக செய்நிரல்கள் எழுதும் போது வெவ்வேறு சுறற்றுக்களுக்காக எழுதப்பட்ட செல்நிரல்களை இயைத்தின் வழியே பெற்றுக்கொள்ளலாம்.
- (Arduino) மென்பொருளகளில் வெவ்வேறு Sample codes உண்டு
- மேற்படி குறியீட்டுக் குறிப்புகளை வாசித்து விளங்கிக்கொளளும் ˙திறமை பெறுவது மாத்திரம் போதுமானதாகையால், பயன்பாட்டில் உள்ள செய்நிரல்களை ளுயஅிடந ஊழனநள மேலும் விருத்தி செய்து புதிய செய்நிரல்களை ஆக்கதல் வேண்டும்.
  குறிப்பு: யாதேனும் கருமத்தைச் செய்வதற்குத் தேவையான செய்நிரலை எழுதிக்காட்டத் தேவையில்லை. தரப்பட்ட செல்நிரலுக்குப் பொருள் விளக்கமளிக்கும் திறமை பெறுவது மாத்திரம் போதுமானது.

- செல்நிரல்களை எழுதும்போது பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
  1- ஒவ்வொரு கோவையும் அரைப்புள்ளி - Semicolon ";" குறியில் முடிவடைதல் வேண்டும்.
  உதாரணம்: int a = 13;
  2- // குறியீட்டின் மூலம் Single line comment உணர்த்தப்படுகின்றமை,
  3- /**/ குறியீட்டின் மூலம் Multi line comment உணர்த்தப்படுகின்றமை,
  4- இரட்டை அடைப்புக்கள் எப்போதும் சோடியாகவே இடப்படும்.
  இது எப்போதும் function ஒன்றின், loop ஒன்றின் அல்லது conditional statement ஒன்றின் தொடக்கத்தையும் முடிவையும் காட்டுகின்றமை.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

5- பயப்பைப் பெறுவதற்காக digital write கட்டளை பயன்படுத்தப்படுகின்றமை.

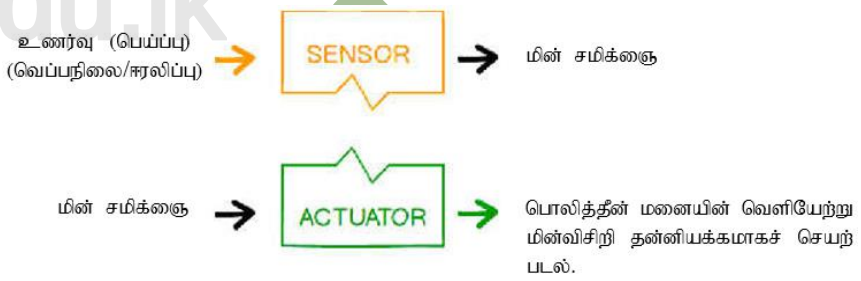
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY * BST * 'Aim to A' 0776259116 * MNM.SUFIYAN

- பின்வரும் எளிய செய்நிரல் மூலம் செய்யப்படும் கருமங்கள்
  - // blink LED மூலம் புதிய function ஒன்று வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது.
    void blink LED (){
  - digital Write (13, HIGH) ; // pin இல. 13 on செய்தல்
  - delay (1000); // 1 000 மில்லி செக்கன் தாமதிக்கச் செய்தல்.
  - digital Write (13 Low) // pin இல. 13 off செய்தல்.
  - delay (1000) //; 1 000 மில்லி செக்கன் தாமதிக்கச் செய்தல்.

- Arduino Board இன் துணையுடன் ஏவிகளின் பயன்பாட்டை விளக்குவதற்காகப் பின்வரும் தகவல்களைப் பயன்படுத்துக.

1- ஏவி (actuator) என்பது யாதேனும் பொறியில் அசைவை ஏற்படுத்துவதற்கு அல்லது பொறிமுறை யொன்றினை அல்லது முறைமையொன்றினைக் கட்டுப்படுத்தவதில் பங்களிக்கும் ஒரு துணைக்கூறு ஆகும்.

2- ஏவி தொழிற்படுவதற்கு, கட்டுப்பாட்டுச் சமிக்ஞையும் சக்தி முதலும் தேவை
கட்டுப்பாட்டுச் சமிக்ஞையானது சாரப்ளவில் சிறியதொரு சக்தி முதலாகும்.
அது இலத்திரனியல் வேல்ற்றளவாகவோ, ஓட்டமாகவோ, வாயு அமுக்கமாகவோ, நீர் நிலையியல் அமுக்கமாகவோ மனித சக்தியாக இருக்க இடமுண்டு.
உதாரணம்: (பொலித்தீன் மனையின் வெளியேற்று மின் விசிறி)



- உணரி மூலம் பெறும் கட்டுப்பாட்டுச் சமிக்ஞையினால் மோட்டார் போன்ற வலுமிக்க ஏவியொன்றினை இயக்குவதற்கெனின், அஞ்சலி (Relay) பயன்படுத்த நேரிடும்.
- இதற்காக அஞ்சலியினது நேரோட்ட முடிவிடங்களிரண்டினையும் Arduino Board இனது Out pin ஒன்றுடனும், Ground உடனும் ஆடல் ஓட்ட (AC Current) முடிவிடங்களிரண்டையும் செயற்படுத்த வேண்டிய ஏவியின் ஊடாக வீட்டு மின் வழங்கலுடனும் தொடுக்கலாம்.
- ஏற்கெனவே ஆக்கிய ஒளி உணர்சுற்றின் LED குமிழுக்குப் பதிலாக 230V மூலம் தொழிற்படும் இழைமின்குமிழொன்றினை (40W) ஒளிரச் செய்யலாம்.
- இதற்காக மேறப்டி குறிமுறையையே பயன்படுத்தலாம்.
- LED தொடுக்கப்பட்ட pin களுடன் அஞ்சலியின் நேரோட்ட முடிவிடங்களிரண்டுடனும் வீட்டு மின் சுற்றுக்கு ஊடாகச் செல்லும் வகையில் இழை மின்குமிழைத் தொடுக்கலாம்.
- இவ்வாறாக மின்குமிழுக்குப் பதிலாக மோட்டார், மின்விசிறி போன்ற எந்தவொரு ஏவியையும் இயக்கலாம்.
- Arduino Board இனது துணையுடன் ஏவிகளைப் பயன்படுத்துதலைச் செய்து காட்டுவதற்காக, இருளின் போது தன்னியக்கமாக ஒளிரும் இழை மின்விளக்கொன்று அமைக்கலாம்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS) NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu) B.A (SEU of SL) PGDE (OUSL)

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

BST BIO SYSTEMS TECHNOLOGY 'Aim to A' 0776259116 M.N.M.SUFIYAN

செல்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள (PLC) பயன்படுத்துவதில் மாணவரைப் பரிச்சயப்படுத்துவதற்காக பின்வரும் விடயங்களைத் துணையாகக் கொள்க.

1- PLC எனப்து முறைவழியாக்கி மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் தருக்க செய்நிலை மென்பொருளினாலான முறைம பொறிகளை இயக்குவதற்கு தேவையான கட்டளைகளை வழங்கக்கூடிய ஒரு சாதனமாகும்.

2- PLC ஆனது, பெய்ப்பு மொடியுல், பயப்பு மொடியுல், மத்திய முறைமையாக்க அலகு ஆகியவற்றைக் கொண்டது.

3- PLC செல்நிரலாக்கத்துக்கு கணினியொன்று இருப்பது அவசியமாகும்.

4- PLC இற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பெயபப்புக்காக (Input) ஆளிகள், உணரிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

5- PLC இற்கான பயப்புகளாக மின்குமிழ், மோட்டார் போன்ற எந்தவோர் ஏவியையும் பயன்படுத்தலாம்.

6- PLC செல்நிரலாக்கத்துக்காக L adder diagram language மிகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- PLC இனைப் பயன்படுத்தி எளிய தன்னியக்க செய்நிரலொன்றினை ஆக்கும் விதத்தைக் காட்டுவதற்காக எளிய PLC ஆளியொனிறினை ஆக்கலாம்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5

தன்னியக்கவாக்க முறைமைகளை உருவாக்கவார்.

- அன்றாடம் நாம் பயன்படுத்தும் தன்னியக்க சாசாதனங்கள்.
  உதா:- செலபேசி (Cellphone), சலவைப்பொறி, குளிரேற்றி
  தன்னியக்க சாதனங்களின் பயன்பாடு காரணமாக வேலைகள் எளிதாகியுள்ளன.
- வெவ்வேறு கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளையும் துணைக்கூறுகளையும் பயன்படுத்தி, வெவ்வேறு வேலைகளைச் செய்துகொள்வதற்காக சுயகட்டுப்பாட்டு முறைமைகளைத் தோற்றுவித்தலே தன்னியக்கவாக்கம் (Automation) எனப்படுகின்றது.
- தன்னியக்கவாக்க தொகுதிகளைச் சந்தையில் கொள்வனவு செய்யலாம்.
- அவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் பல்வேறு கருமங்களை இலகுவாகச் செய்துகொள்ளலாம்.
- அதன் மூலம் பொருளாதார நன்மைகளைப் பெறலாம்
  உதா:-

- தன்னியக்க முறைமைகளுக்கான சில உதாரணங்கள்
  1- தன்னியக்க நீர்ப்பாய்ச்சல் முறைகள்.
  2- பச்சைவீடுகளில் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் வெப்பநிலைக் கட்டுப்படுத்திகள்.
  3-

- திறந்த, மூடிய என இரண்டு வகையான நீர்ப்பாய்ச்சல் முறைமைகள் சந்தையில் உள்ளன.

பாடசாலைக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள நேரப்படுத்தி (timer) இனால் கட்டுப்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாசன முறையைத் துணையாகக்கொண்டு நேரப்படுத்தியினால் தன்னியக்கவாக்கம் செய்தல்.
அதற்காகப் பின்வரும் விடயங்களைத் துணையாகக் கொள்க.

- இது ஒரு திறந்த தடக்கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி ஆகும்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN (NDT Agri&Sci, BA, PGDE)

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk

- நீர்ப்பபாசனம் செய்ய வேண்டிய திகதி(நாள்), நேர வரையறை ஆகியவற்றை இதன் நேரப்படுத்தி மூலம் தேவைக்கேற்ப செப்பஞ் செய்து கொள்ளலாம்.
- நேரப்படுத்தியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள மின் குழாய்வாயிலின் மூலம் நீர்ப்பாசனத்தொகுதி கடடுப்படுத்தப்படும்.

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY BST Aim to A 0776259116 M.N.MUHAMMAD SUFIYAN

மண் ஈரலிப்பு உணரிகளைப் பயன்படுத்தி நரீப்பாசன முறைமைத் தன்னியவாக்கம் தொடர்பாகக் பின்வரும் விடயங்களையும் துணையாகக் கொள்க.

- இது ஒரு மூடிய கட்டுப்பாட்டு முறைமையாகும்.
- உணரிகள் மூலம் ஈரலிப்பை உணரந்து. அது கட்டுப்படுத்திக்குப் பெய்ப்புச் செய்யப்படும்.
- மேற்படி தொகுதி சாரந்த் பெறுமானங்களை எமது தேவைகேற்ப மாற்றியமைத்துக்கொள்ளலாம்.
- பாத்திரத்தில் போதுமான ஈரலிப்பு இல்லையெனில் மின்-குழாய்வாயில் தன்னியக்கமாகத் திறந்து கொள்வதோடு, பெய்ப்பாக நீர்ப்பாசனம் நிகழும்.
- பாத்திரத்தில் தேவையான ஈரலிப்பு நிலை ஏற்பட்ட பின்னர், நீர்ப்பாசனம் தன்னியக்கமாக நின்றுவிடும்.

- சந்தையில் உள்ள தன்னியக்க முறைமைகளைக் கொள்வனவு செய்வதற்கு அதிக செலவு ஏற்படும்.
- மிகக்குறைந்த செலவில் ஆர்டியுனோ பலகைகளை (யுசனரழெ டீழயசன) பயன்படுத்தி தன்னியக்க தொகுதியொன்றினை ஆக்கிக்கொள்ளலாம்.

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN [NDT Agri&Sci, BA, PGDE

www.lkedu.lk

- இலத்திரனியல் ரீதியாக கணித்தல் செயற்பாடுகளாகிய கூட்டல், பெருக்கல், தொகையிடல் போன்றவற்றை இலகுவாக செய்யத்தக்கனவையாக இருக்கின்றமையால் அவை செயற்பாட்டு விரியலாக்கி எனப்படும்.
- இதன் சிறப்பியல்புகளாவன.
  (1) இலட்சிய சிறப்பியல்பு
    - பொய்ப்பு தடங்கள் - முடிவிலி
    - பயப்பு தடங்கள் - பூச்சியம்

  (2) நடைமுறை சிறப்பியல்பு
    - பொய்ப்பு தடங்கள் - 2mΩ
    - பயப்பு தடங்கள் - 200Ω
- உணரியிலிருந்து உச்ச வோல்ற்றளவை செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்குப் பெறலாம்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி
  - பொய்ப்பு தடங்கள் மிக உயர்வு.
  - பொய்ப்பு ஓட்டம் மிகச் சிறியது.
  - இதனால் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்கு தீங்கு ஏற்படாது.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை பயன்படுத்தி நேர்மாற்று விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்கு சேர்க்கலாம்.

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை பயன்படுத்தி ஒப்பாளிச் சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்க்கலாம்.

$$Vo = Vm \frac{Rf \text{ (பயப்பு தடை)}}{Rm \text{ (பெய்ப்பு தடை)}}$$

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN -(SLTS)
NDinTech Agri & Sci (VNCoEdu)
B.A (SEU of SL)
PGDE (OUSL) H.P 0776259116

www.lkedu.lk



☞ ஆசிரியரின் கற்பித்தல் சார்ந்த செயற்பாடுகள்

M.N.MUHAMMAD SUFIYAN – JP (SLTS)
T/KIN/KINNIYA MUSLIM LADIES COLLEGE [N.S]
NDinTeach Agri&Sci (VNCoEdu)
B.A (SEUofSL)
PGD in Edu (OUSL)
vaskinniya@gmail.com H.P 0776259116

கல்விப் பொதுத் தராதர உயர்தர மாணவர்களுக்கான

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம் - Bio Systems Technology (66)

&

விவசாய விஞ்ஞானம் - Agriculture Science (08)

ஆகிய பாடங்களுக்கான

www.lkedu.lk

- வகுப்புக்கள்
- அலகு ரீதியான பாடக்குறிப்புக்கள்
- மாதிரி வினாத்தாள்கள்
- மீட்டல் செயலமர்வு மொடியுள்கள்
- வினா – விடைத் தொகுப்புக்கள்
- உபகரண அமைப்புக்கள்
- செயன்மறை பரீட்சை பயிற்சி வழிகாட்டி
- வருகை தரு விரிவுரை வகுப்புக்கள்

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம் - Bio Systems Technology (66)

- **நிலையச் சோதனை – Spot Test**
- **செய்முறைப் பரீட்சை – Prectica Test**

வகுப்பு நடைபெறுமிடம்

Royal Academy
infront of HNB, Kinniya.
H.P 0775333471