

Subject Name (Gujarati)

4331102 -- Summer 2025

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

Accuracy, Precision, અને Sensitivity ની વ્યાખ્યા આપો.

જવાબ

- Accuracy:** માપેલા મૂલ્યની વાસ્તવિક મૂલ્યની નજીકતા.
- Precision:** એક જ ઈનપુટ વારંવાર આપવામાં આવે ત્યારે સાધનની એક સરખા આઉટપુટ રીડિંગ ફરીથી ઉત્પત્ત કરવાની ક્ષમતા.
- Sensitivity:** સાધનના આઉટપુટમાં થતા ફેરફારનો ઈનપુટમાં થતા ફેરફાર સાથેનો ગુણોત્તર, જે દર્શાવે છે કે નાના ફેરફાર માટે આઉટપુટમાં કેટલો ફેરફાર થાય છે.

Table 1: Accuracy અને Precision વચ્ચેના તફાવત

પેરામીટર	Accuracy	Precision
વ્યાખ્યા	સાચા મૂલ્યની નજીકતા	માપની પુનરાવર્તિતા
ફોક્સ	સચોટાત્ત્વ	સુસંગતતા
પ્રતિનિધિત્વ	બુલ્સ-આઇના સેન્ટરના હિટ્સ	કલસ્ટર્ડ હિટ્સ

મેમરી ટ્રીક

"APS - Accuracy સત્યતા દર્શાવે છે, Precision પુનરાવર્તિતા બતાવે છે, Sensitivity નાના ફેરફારો સંકેત આપે છે"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

વહીટસ્ટોન બિજના કાર્ય અને મર્યાદાઓ તેના સર્કિટ ડાયગ્રામ દોરી સમજાવો.

જવાબ

કાર્ય: વહીટસ્ટોન બિજ સર્કિટની બે ભુજાઓને સંતુલિત કરીને અજાત અવરોધ માપે છે.
સર્કિટ ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Battery] --- B[Point A]
    A --- C[Point C]
    B --- D[Point B]
    B --- E[Point D]
    C --- E
    C --- F[Point C]
    D --- G[Galvanometer]
    F --- G
    B --- R1 --- D
    D --- R2 --- C
    B --- R3 --- F
    F --- Rx --- C
{Highlighting}
{Shaded}
```

જ્યારે બિજ સંતુલિત હોય છે: $R1/R2 = R3/Rx$, તેથી $Rx = R3 \times (R2/R1)$
મર્યાદાઓ:

- મર્યાદિત રેન્જ: ખૂબ ઓછા કે ખૂબ વધારે અવરોધ માટે યોગ્ય નથી
- તાપમાન અસરો: તાપમાન સાથે અવરોધ બદલાય છે
- બેટરી ભૂલો: આઉટપુટ વોલટેજ સ્થિર રહેવું જોઈએ
- ગેલ્વેનોમીટર સંવેદનશીલતા: ડિટેક્ટરની સંવેદનશીલતાથી મર્યાદિત

મેમરી ટ્રીક

“BALR - Balance મહત્વનું છે, Adjust શૂન્ય સુધી, Low/high અવરોધો સમસ્યારૂપ, Range મર્યાદિત છે”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

તાપમાન માપવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ પ્રકારના ટ્રાન્સડ્યુસર સમજાવો. નીચેના માટે બાંધકામ અને કાર્ય વિગતવાર સમજાવો: (i) થમોકપલ (ii) થર્મિસ્ટર.

જવાબ

તાપમાન ટ્રાન્સડ્યુસર પ્રકારો:

પ્રકાર	કાર્ય સિદ્ધાંત	રેન્જ	ફાયદા	ગોરક્ષાયદા
થમોકપલ	સીબેક ઇફેક્ટ	-2702300	વિશાળ રેન્જ, મજબૂત	નોન-લિનિયર, સંદર્ભની જરૂર
થર્મિસ્ટર	અવરોધ પરિવર્તન	-50300	ઉચ્ચ સંવેદનશીલતા	નોન-લિનિયર, મર્યાદિત રેન્જ
RTD	અવરોધ પરિવર્તન	-200850	ઉચ્ચ ચોકસાઈ, લિનિયર	મૌખિક, સેલ્ફ-હીટિંગ
IC સેન્સર	સેમિકન્ડક્ટર	-55150	લિનિયર આઉટપુટ, સરળ	મર્યાદિત રેન્જ

(i) થર્મોકપલ:

બાંધકામ: બે અલગ-અલગ ધાતુના તાર (જેમ કે કોપર-કોન્સ્ટન્ટન અથવા આર્યન્-કોન્સ્ટન્ટન) એક છેડ જોડાયેલા હોય છે જે માપન જંક્શન બનાવે છે અને બીજા છેડ માપન ઉપકરણ સાથે જોડાયેલા હોય છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[A] --- B[B]
    C[C] --- B
    A --- D[D]
    C --- D
    D --- E[E]
{Highlighting}
{Shaded}
```

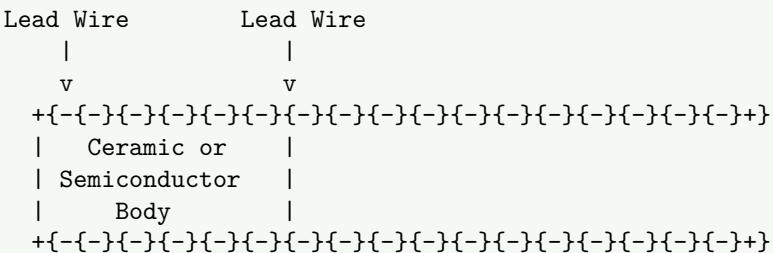
કાર્ય: જ્યારે જંક્શનો અલગ-અલગ તાપમાને હોય છે, ત્યારે તાપમાન તફાવતના પ્રમાણમાં નાનું વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન થાય છે (સીબેક ઇફેક્ટ).

મુખ્ય બિંદુઓ:

- સીબેક ઇફેક્ટ: તાપમાન તફાવત વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે
- કોન્ડ જંક્શન કોઈપ્ન્સેશન: ચોક્સાઈ માટે જરૂરી
- પ્રકારો: J, K, T, E ધાતુના સંયોજનના આધારે

(ii) થર્મિસ્ટર:

બાંધકામ: અર્ધવાહક સામગ્રી (મેનેનીઝ, નિકલ, કોબાલ્ટ જેવા ધાતુ ઓક્સાઇડ્સ) બીડ, ડિસ્ક અથવા રોડના આકારમાં બે લીડ વાયર સાથે બનાવવામાં આવે છે.



કાર્ય: તાપમાન વધવાની સાથે અવરોધ ઘટે છે (NTC પ્રકાર) અથવા તાપમાન સાથે વધે છે (PTC પ્રકાર).

મુખ્ય બિંદુઓ:

- NTC (નેગેટિવ ટેમ્પરેચર કોઇફિશિયન્ટ): સૌથી સામાન્ય પ્રકાર
- ઉચ્ચ સંવેદનશીલતા: નાના તાપમાન ફેરફાર માટે મોટો અવરોધ ફેરફાર
- નોન-લિનિયર રિસ્પોન્સ: લિનિયરાઇઝેશન સર્કિટની જરૂર પડે છે
- સેલ્ફ-હીટિંગ: તેમાંથી પસાર થતો પ્રવાહ ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“TRIP - થર્મોકપલ જંક્શન તફાવતોને પ્રતિક્રિયા આપે છે, થર્મિસ્ટર અવરોધમાં તીવ્ર ફેરફાર કરે છે, સેન્સર જે માપવું છે તેના પર લક્ષ્ય કરો”

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

નીચેના sensor ના કાર્યસિદ્ધાંત સમજવો: Temperature sensor, Gas sensor, Humidity sensor અને Proximity sensor.

જવાબ

સેન્સરની તુલના:

સેન્સરનો પ્રકાર	કાર્ય સિદ્ધાંત	આઉટપુટ	ઉપયોગો
તાપમાન	અવરોધ/વોલ્ટેજ પરિવર્તન	એનાલોગ/ડિજિટલ	HVAC, મેડિકલ ડિવાઇસ
ગેસ	રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા	અવરોધમાં ફેરફાર	સલામતી સિસ્ટમ, હવા ગુણવત્તા
ભેજ	કેપેસિટન્સ/અવરોધ ફેરફાર	એનાલોગ	વેધર સ્ટેશન, HVAC
પ્રોક્સિસ્મિટી	ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ફિલ્ડ ડિસ્રપ્શન	ડિજિટલ	ઓટોમેશન, સુરક્ષા

1. તાપમાન સેન્સર (LM35):

- સિદ્ધાંત: સેમિકન્ડક્ટર જંક્શન વોલ્ટેજ તાપમાન સાથે બદલાય છે
- કાર્ય: ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ તાપમાનના પ્રમાણમાં આઉટપુટ વોલ્ટેજ આપે છે (10mV/)
- લક્ષણો: લિનિયર આઉટપુટ, બાહ્ય કેલિબ્રેશનની જરૂર નથી

2. ગેસ સેન્સર (MQ-2):

- સિદ્ધાંત: ગેસ અને સેન્સિંગ મટિરિયલ વચ્ચે રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા
- કાર્ય: ગેસ અણુઓ અર્ધવાહક ઘાતુ અક્સાઈડ સાથે કિયા કરે છે, જેનાથી તેનો અવરોધ બદલાય છે
- ડિટેક્શન: જ્યારે ગેસનું સાંક્રતા થ્રેશોફ્ટથી વધે છે, તો આઉટપુટ વોલ્ટેજ બદલાય છે

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    E --- F[ / ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

3. ભેજ સેન્સર (હાઇગ્રેમીટર):

- સિદ્ધાંત: ભેજ શોખણ સાથે કેપેસિટન્સ અથવા અવરોધમાં ફેરફાર
- કાર્ય: ડાયલેક્ટિક મટિરિયલ ભેજ શોખ છે, જેથી ઇલેક્ટ્રોલાયુનિટ ગુણધર્મો બદલાય છે
- પ્રકારો: કેપેસિટિવ (વધુ ચોક્કસ) અને રેઝિસ્ટિવ (સરળ)

4. પ્રોક્સિમિટી સેન્સર:

- સિદ્ધાંત: ભૌતિક સંપર્ક વિના વસ્તુઓનું શોધન
- કાર્ય: ઇલેક્ટ્રોમેટ્રિક ફિલ્ડ/બીમ ઉત્સર્જિત કરે છે; જ્યારે વસ્તુ ફિલ્ડમાં પ્રવેશે ત્યારે ફેરફારોનું શોધન
- પ્રકારો: ઇન્ડક્ટિવ (ધાતુઓ), કેપેસિટિવ (કોઈપણ સામગ્રી), અલ્ટ્રાસોનિક (અંતર)

મેમરી ટ્રીક

"TGHP - તાપમાન વોલ્ટેજ પેદા કરે છે, ગેસ અર્ધવાહકો પર અસર કરે છે, ભેજ જાળવે છે, પ્રોક્સિમિટી વસ્તુઓને શોધે છે"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

ડીવીએમ(DVM) ના પ્રકારો આપો અને દરેકના ફાયદા જણાવો.

જવાબ

ડિજિટલ વોલ્ટમીટર (DVM) પ્રકારો:

DVM પ્રકાર	કાર્ય સિદ્ધાંત	ફાયદા
રેમ્પ ટાઇપ	ઇન્પુટને રેફરન્સ રેમ્પ સાથે સરખાવે છે	સરળ ડિઝાઇન, ઓછી કિંમત
ઇન્ટિગ્રેટિંગ ટાઇપ	સમય દરમિયાન સરેરાશ માપે છે	સારો નોઇજ રિજેક્શન
સક્સેસિવ એપ્રોક્સિમેશન	બાઇનરી સર્ચ એલોરિધમ	જડપી રૂપાંતરણ
ડ્યુઅલ સ્લોપ	ફિક્સડ સમય સાથે ઇન્ટિગ્રેશન	ઉંફું નોઇજ રિજેક્શન

મુખ્ય બિંદુઓ:

- રેમ્પ ટાઇપ: સરળ પરંતુ નોઇજથી પ્રભાવિત
- ઇન્ટિગ્રેટિંગ ટાઇપ: સામયિક નોઇજની અસર ઘટાડે છે
- સક્સેસિવ એપ્રોક્સિમેશન: જડપી વાંચન, બદલાતા સિગ્નલ માટે સારાં
- ડ્યુઅલ સ્લોપ: શ્રેષ્ઠ ચોક્કસાઈ, મોટાભાગના નોઇજથી અસર રહિત

મેમરી ટ્રીક

"RISD - રેમ્પ સરળ ડિઝાઇન છે, ઇન્ટિગ્રેટિંગ નોઇજને અવગણે છે, સક્સેસિવ જડપ સુનિશ્ચિત કરે છે, ડ્યુઅલ હસ્તક્ષેપ સાથે વ્યવહાર કરે છે"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

મેક્સવેલ બ્રીજ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

મેક્સવેલ બ્રીજ સ્ટાન્ડર્ડ કેપેસિટન્સ સાથે સરખામણી કરીને અજાત ઇન્ડકટન્સને માપે છે.
સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[B]
    A --- C[D]
    B --- D[A]
    B --- E[C]
    C --- E
    C --- F[D]
    D --- G[ ]
    F --- G
    B --- R1 --- D
    D --- R2 --- C
    B --- R3 --- F
    F --- L,R4 --- C
{Highlighting}
{Shaded}

```

બેલેન્સ ઇકવેશન્સ:

- અજાત ઇન્ડકટન્સ $L = R_2 \times R_3 \times C$
- અવરોધ $R_4 = R_1 \times (R_3/R_2)$

કાર્ય:

- બ્રિજમાં R_1, R_2, R_3 , અને L, R_4 સાથે ચાર ભુજાઓ હોય છે
- જ્યારે બ્રિજ સંતુલિત હોય છે, ત્યારે ડિટેક્ટરમાંથી પ્રવાહ વહેતો નથી
- L અને R_4 ના મૂલ્ય બેલેન્સ ઇકવેશન્સ વડે ગણવામાં આવે છે

ફાયદાઓ:

- ઉચ્ચ ચોક્સાઈ: મધ્યમ મૂલ્યના ઇન્ડકટર્સ માટે સારું
- સ્વતંત્ર બેલેન્સ: અવરોધ અને ઇન્ડકટન્સ અલગથી સંતુલિત થાય છે

મેમરી ટ્રીક

“MILL - મેક્સવેલ્સ ઇન્ડકટન્સ $L = R_2 R_3 C$ જેવું છે, જ્યારે ડિટેક્ટર ઓછો પ્રવાહ બતાવે છે”

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

સક્રેસિવ એપ્રોક્સિમેશન પ્રકારના ડિજિટલ વોલ્ટમીટર (DVM)-નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરીને તેનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

સક્રેસિવ એપ્રોક્સિમેશન DVM બાઇનરી સર્ચ એલોરિધમનો ઉપયોગ કરીને એનાલોગ ઇનપુટને ડિજિટલ આઉટપુટમાં રૂપાંતરિત કરે છે.
બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[B]
    B --- C[C\& ]
    C --- D[D]
    E[ ] --- F[F]
    F --- G[G[D/A ]]

```

```

G {-{-}{}} D}
D {-{-}{}} F}
F {-{-}{}} H[      ]
I[      ] {-{-}{}} G}
{Highlighting}
{Shaded}

```

કાર્ય:

- સિગ્નલ કન્ડિશનિંગ: ઇનપુટ વોલ્ટેજને માપન રેન્જમાં સ્કેલ કરે છે
- સેમ્પલ & હોલ્ડ: ક્લાષિક ઇનપુટ મૂલ્યને પકડે છે
- SAR (સક્સેસિવ એપ્રોક્સિમેશન રજિસ્ટર): બાઇનરી સર્ચ કરે છે
- DAC (ડિજિટલ-ટ્રૂ-એનાલોગ કન્વર્ટર): ડિજિટલ મૂલ્યને એનાલોગમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- કોમ્પ્યુટર: ઇનપુટનું DAC આઉટપુટ સાથે સરખાવે છે
- ડિજિટલ ડિસ્પ્લે: અંતિમ ડિજિટલ મૂલ્ય બતાવે છે

રૂપાંતરણ પ્રક્રિયા ઉદાહરણ:

- 9V ના 4-વિટ રૂપાંતરણ માટે (0-15V રેન્જ):
 - 8V (1000) પ્રયાસ કરો \rightarrow $> 8V \rightarrow 1$
 - 12V (1100) પ્રયાસ કરો \rightarrow $< 12V \rightarrow 0$
 - 10V (1010) પ્રયાસ કરો \rightarrow $< 10V \rightarrow 0$
 - 9V (1001) પ્રયાસ કરો \rightarrow $= 9V \rightarrow 1$
 - પરિણામ: 1001 (9V)

ફાયદાઓ:

- ડડપી રૂપાંતરણ: ઇનપુટને દ્યાનમાં લીધા વગર ફિકસ્ડ રૂપાંતરણ સમય
- સારી ચોક્સાઈ: મોટાભાગના ઉપયોગો માટે યોગ્ય
- મધ્યમ જટિલતા: પ્રદર્શન અને કિંમતનું સંતુલન

મેમરી ટ્રીક

“SHARP - સેમ્પલ, હોલ્ડ, એપ્રોક્સિમેટ, રજિસ્ટર સંગ્રહ કરે છે, પરિણામ રજૂ કરે છે”

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

PMMC સાધનનો કાર્ય સિદ્ધાંત જણાવો અને તેના વિશે સમજાવો.

જવાબ

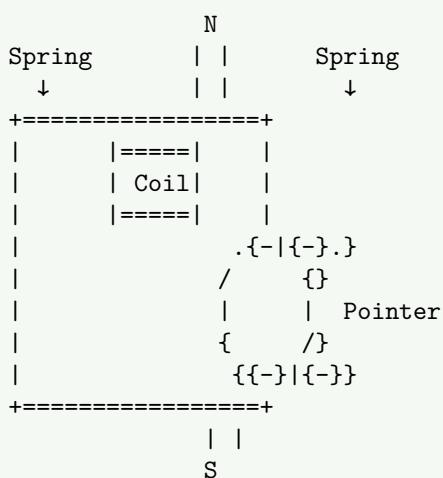
PMMC (પર્મનન્ટ મેચેટ મૂલ્યિંગ કોઇલ) સાધનો ઇલેક્ટ્રોમેચેટિક સિદ્ધાંતો પર આધારિત કાર્ય કરે છે.

કાર્ય સિદ્ધાંત: જ્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકેલા કોઇલમાંથી પ્રવાહ વહુ છે, ત્યારે એક ટોર્ક ઉત્પન્ન થાય છે જે પ્રવાહના પ્રમાણમાં કોઇલને ફેરવે છે.

મુખ્ય ઘટકો:

- કાયમી ચુંબક: મજબૂત ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે
- મૂલ્યિંગ કોઇલ: એલ્યુમિનિયમ ફ્રેમ પર વીટળાયેલી
- કંટ્રોલ સિંગાસ: પુનઃસ્થાપિત ટોર્ક પ્રદાન કરે છે
- પોઇન્ટર: સ્કેલ પર વાંચન દર્શાવે છે

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“PMMC - કાયમી ચુંબક પ્રવાહ પસાર થાય ત્યારે કોઇલ ફેરવે છે”

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

Schering બ્રીજ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

Schering બ્રીજ કેપેસિટના કેપેસિટન્સ અને ડિસિપેશન ફેક્ટર માપવા માટે વપરાય છે.

સર્કિટ ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[AC] --- B[A]
    A --- C[C]
    B --- D[B]
    B --- E[D]
    C --- E
    C --- F[C]
    D --- G[ ]
    F --- G
    B --- R1 --- D
    D --- C2 --- C
    B --- C4,R4 --- F
    F --- Cx,Rx --- C
{Highlighting}
{Shaded}

```

બેલેન્સ ઇકવેશન્સ:

- અજાત કેપેસિટન્સ $C_x = C_2 \times (R_1/R_4)$
- અજાત અવરોધ $R_x = R_4 \times (C_4/C_2)$
- ડિસિપેશન ફેક્ટર
 $D = C_x R_x = C_4 R_4$

કાર્ય:

- ચાર ભુજાઓમાં R_1, C_2, C_x-R_x , અને C_4-R_4 હોય છે
- જ્યારે બ્રીજ સંતુલિત હોય છે, ત્યારે ડિટેક્ટરમાંથી પ્રવાહ વહેતો નથી
- C_x અને R_x ના મૂલ્ય બેલેન્સ ઇકવેશન્સ વડે ગણવામાં આવે છે

ઉપયોગો:

- કેપેસિટર પરીક્ષણ: કેપેસિટન્સ અને નુકસાન માપે છે
- ઇન્સુલેશન પરીક્ષણ: ડાયલેક્ટ્રિક ગુણધર્માનું મૂલ્યાંકન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“SCAN - Schering કેપેસિટન્સ અને ટેન ડેલ્ટા એક સાથે માપે છે”

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

જ્યુઅલ સ્લોપ ઇન્ટિગ્રેટિંગ પ્રકારના ડિજિટલ વોલ્ટમીટર (DVM) ની આકૃતિ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

જ્યુઅલ સ્લોપ ઇન્ટિગ્રેટિંગ DVM એક પ્રકારનું ડિજિટલ વોલ્ટમીટર છે જે ઇન્ટિગ્રેશન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને એનાલોગ ઇન્પુટને ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

બ્લોક ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    D[ ] --- E[ ]
    E --- C
    C --- F[ ]
    G[ ] --- F
    F --- H[ ]
    I[ ] --- H
    H --- E
    H --- J[ ]
    J --- K[ ]
    H --- J
{Highlighting}
{Shaded}

```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

1. પ્રથમ તબક્કો (ફિક્સડ સમય T1):

- ઇનપુટ વોલ્ટેજ ફિક્સડ સમય T1 માટે ઇન્ટિગ્રેટ થાય છે
- ઇન્ટિગ્રેટરનું આઉટપુટ = $-(1/RC)(in)dt$
- કાઉન્ટર કલોક પદ્સ ગણે છે

2. બીજો તબક્કો (પરિવર્તનશીલ સમય T2):

- વિરાષ્ટ ધૂવતાનું રેફરન્સ વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવે છે
- ઇન્ટિગ્રેટર આઉટપુટ શૂન્ય પર પાછું ફરે છે
- સમય T2 ઇનપુટ વોલ્ટેજના પ્રમાણમાં હોય છે
- $T2 = T1 \times (V_{in}/V_{ref})$

ફાયદાઓ:

- ઉત્કૃષ્ટ નોઈજ રિજેક્શન: ખાસ કરીને પાવર લાઇન ફિક્વન્સી (50/60 Hz)
- ઉચ્ચ ચોકસાઈ: માત્ર રેફરન્સ વોલ્ટેજ અને કલોક સ્થિરતા પર આધારિત
- ઓટોમેટિક ઝીરો સુધારણા: સેલ્ફ-કેલિબ્રેટિંગ સુવિધા

મુખ્ય બિંદુઓ:

- ઇન્ટિગ્રેશન સમય: સામાન્ય રીતે પાવર લાઇન પીરિયડના ગુણાંક (20ms અથવા 16.67ms)
- રિઝોલ્યુશન: કલોક ફિક્વન્સી અને કાઉન્ટર ક્ષમતા દ્વારા નક્કી થાય છે

મેમરી ટ્રીક

"FIRE - પ્રથમ ઇનપુટ ઇન્ટિગ્રેટ કરો, પછી રેફરન્સ ઇન્ટિગ્રેટ કરો, જ્યાં સુધી શૂન્ય ન થાય"

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

CRO માં ડિલે લાઇન અને ટ્રિગર સર્કિટનું મહત્વ શું છે?

જવાબ

ડિલે લાઇન મહત્વ:

- હેતુ: સ્વીપને ટ્રિગર કરતી ઘટનાઓને પ્રદર્શિત કરવા માટે સિગ્નલમાં વિલંબ
- કાર્ય: ટ્રિગરનું કારણ બનેલા સિગ્નલના અગ્ર કિનારાને જોવાની મંજૂરી આપે છે
- અમલીકરણ: LC નેટવર્ક અથવા માઇકોસ્ટ્રિપ સાથે ફૂન્ડમેન્ટલ ટ્રાન્સમિશન લાઇન

ટ્રિગર સર્કિટ મહત્વ:

- હેતુ: ઇનપુટ સિગ્નલના ચોક્કસ બિંદુએ સ્વીપ શરૂ કરે છે
- કાર્ય: પુનરાવર્તિત તરંગ માટે સ્થિર, રિથર ડિસ્પલે સુનિશ્ચિત કરે છે
- નિયંત્રણો: લેવલ, સ્લોપ, સોર્સ અને કપલિંગ

Table 2: ડિલે લાઇન વિરાષ્ટ ટ્રિગર સર્કિટ

ઘટક	હેતુ	લાભ
ડિલે લાઇન	સિગ્નલ પાથમાં વિલંબ	ટ્રિગર પોઇન્ટ સહિત સંપૂર્ણ તરંગ બતાવે છે

મેમરી ટ્રીક

"DT-55 - ડિલે ટુ સી સિગ્નલ, ટ્રિગર સ્ટોપ્સ સ્કીન ડિસ્પ્લે"

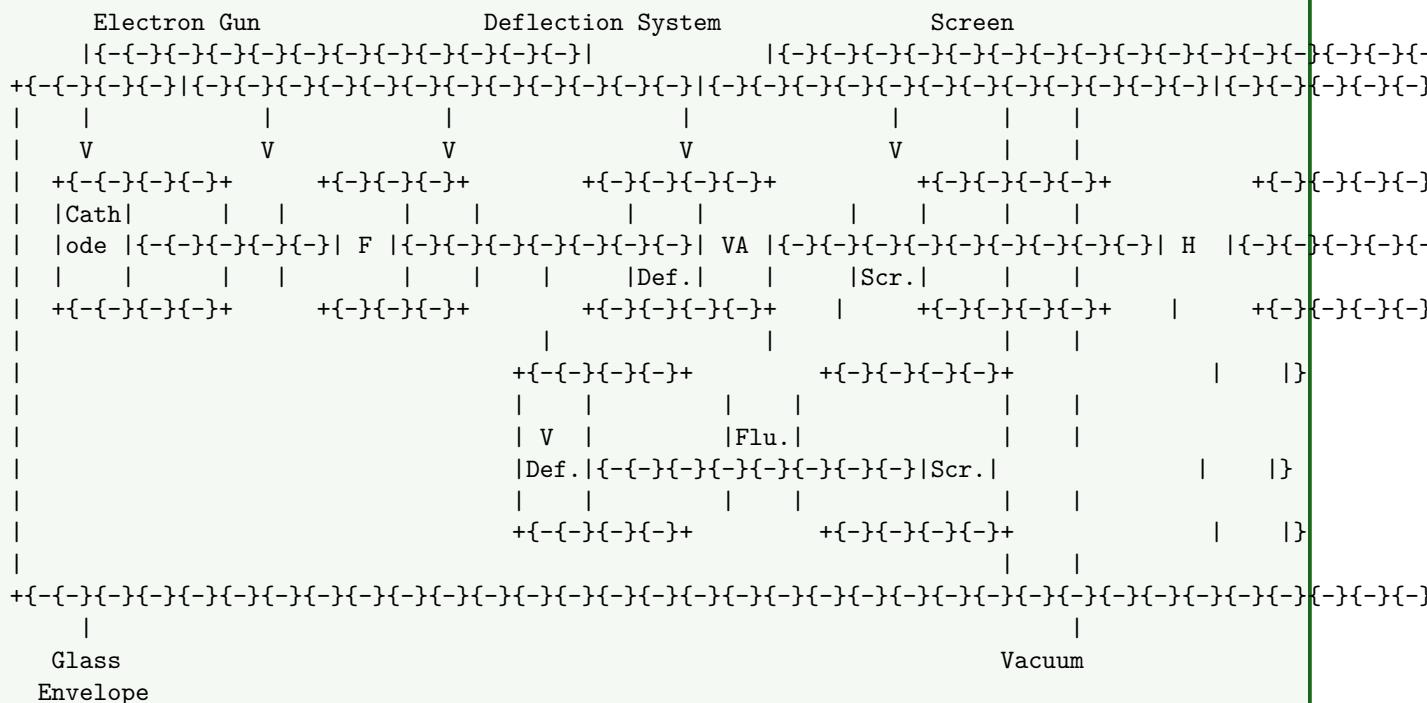
પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

કેથોડ રે ટ્યુબ (CRT) ની આંતરિક રચના અને કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતી સાથે સમજાવો.

જવાબ

કેથોડ રે ટ્યુબ (CRT) ઓસ્લોસ્કોપનું હૃદય છે જે વિદ્યુત સિગ્નલોને દૃશ્ય પ્રદર્શનમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

રચના આકૃતિ:



મુખ્ય ઘટકો:

ઇલેક્ટ્રોન ગન:

- કેથોડ: ગરમ ફિલામેન્ટ જે ઇલેક્ટ્રોન છોડે છે
- કંટોલ ગ્રિડ: ઇલેક્ટ્રોન બીમની તીવ્રતા નિયંત્રિત કરે છે
- ફોકસિંગ એનોઇસ: ઇલેક્ટ્રોનસને બીમમાં કેન્દ્રિત કરે છે
- એક્ઝિસલરેટિંગ એનોઇસ: ઇલેક્ટ્રોન વેગ વધારે છે

ડિફ્લેક્શન સિસ્ટમ:

- હોરિઝન્ટલ ડિફ્લેક્શન પ્લેટ્ટ્સ: X-અક્ષ હળવાયાની નિયંત્રિત કરે છે
- વર્ટિકલ ડિફ્લેક્શન પ્લેટ્ટ્સ: Y-અક્ષ હળવાયાની નિયંત્રિત કરે છે

સ્કીન:

- ફોસ્ફર કોટિંગ: ઇલેક્ટ્રોનસથી અથડાતાં ચમકે છે
- ગ્લાસ એન્વેલોપ: વેક્યુમ જાળવે છે અને સ્ફ્રેક્ચર પ્રદાન કરે છે

કાર્ય:

- ગરમ કેથોડ ઇલેક્ટ્રોન છોડે છે
- કંટોલ ગ્રિડ બીમ તીવ્રતા (બાઇટનેસ) નિયંત્રિત કરે છે
- ફોકસિંગ એનોઇસ સાંકડો બીમ બનાવે છે
- એક્ઝિસલરેટિંગ એનોઇસ ઇલેક્ટ્રોનસને જડપી બનાવે છે
- ડિફ્લેક્શન પ્લેટ્ટ્સ બીમને સૈંપ્રેણ અને ઊભી રીતે વાળે છે
- ઇલેક્ટ્રોન બીમ ફોસ્ફર સ્કીન પર અથડાય છે, જે દૃશ્યમાન સ્પોટ બનાવે છે

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામની મદદથી કેથોડ રે ઓસિલોસ્કોપ (CRO) નું કાર્ય સમજાવો અને દરેક બ્લોકના કાર્યનું વર્ણન કરો.

જવાબ

કેથોડ રે ઓસિલોસ્કોપ (CRO) એક ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણ છે જે વિદ્યુત સિગ્નલને દૃશ્યમાન કરવા અને વિશ્લેષણ કરવા માટે વપરાય છે.
બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    F[ ] --- G[ ]
    G --- H[ ]
    H --- I[ ]
    J[ ] --- F
    C --- F
    G --- K[ ]
    K --- L[CRT]
    E --- L
    I --- L
    M[ ] --- L
    M --- A11
{Highlighting}
{Shaded}
```

દરેક બ્લોકનું કાર્ય:

બ્લોક	કાર્ય
વર્ટિકલ એટેન્યુએટર	ઇનપુટ સિગ્નલને ચોગ્ય સ્તરે સ્કેલ કરે છે
વર્ટિકલ એમિલફાયર	ડિફ્લેક્શન પ્લેટ્સ માટે સિગ્નલને એમિલફાય કરે છે
ડિલે લાઇન	ટ્રિગરિંગ ઘટના જોવા માટે સિગ્નલમાં વિલંબ કરે છે
ટ્રિગર સર્કિટ	ચોક્કસ બિંદુએ સ્વીપ શરૂ કરે છે
ટાઇમ બેઝ જનરેટર	ક્લોન્જ સ્વીપ માટે સોટૂથ વેવ બનાવે છે
હોરિડોન્ટલ એમિલફાયર	સ્વીપ સિગ્નલને એમિલફાય કરે છે
બ્લેંકિંગ સર્કિટ	રીટ્રેસ દરમિયાન બીમ કાપે છે
CRT	વિદ્યુત સિગ્નલને દૃશ્ય પ્રદર્શનમાં રૂપાંતરિત કરે છે
પાવર સપ્લાય	વિવિધ DC વોલ્ટેજ પ્રદાન કરે છે

કાર્ય પ્રક્રિયા:

- સિગ્નલ ઇનપુટ: વર્ટિકલ એટેન્યુએટર સાથે જોડાયેલ છે
- વર્ટિકલ પ્રોસોસિંગ: સિગ્નલ સ્કેલ, એમિલફાય, ડિલે થયેલ
- ટ્રિગરિંગ: ટ્રિગર સર્કિટ ચોક્કસ બિંદુએ ટાઇમ બેઝ શરૂ કરે છે
- હોરિડોન્ટલ સ્વીપ: ટાઇમ બેઝ ક્લોન્જ હલનચલન બનાવે છે
- ડિસ્પ્લે: ઇલેક્ટ્રોન બીમ સ્ક્રીન પર સિગ્નલ ટ્રેસ કરે છે
- રીટ્રેસ: બીમ ઝડપથી પાછો ફરે છે (બ્લેંક) આગલા સ્વીપ માટે

નિયંત્રણો:

- વર્ટિકલ: વોલ્ટેજ/div, પોઝિશન, કપલિંગ
- હોરિડોન્ટલ: ટાઇમ/div, પોઝિશન
- ટ્રિગર: લેવલ, સ્લોપ, સોર્સ, મોડ

મેમરી ટ્રીક

"VATH-CDS - વર્ટિકલ એટેન્યુઅએટ્સ થેન એમિલફાઇઝ, હોરિડોન્ટલ કિએટ્સ ડિફ્લેક્શન સ્વીપ"

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

કથોડ રે ઓસિલોસ્કોપ (CRO) અને ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસિલોસ્કોપ (DSO) વચ્ચેનો તફાવત આપો.

જવાબ

CRO અને DSO વચ્ચેની તુલના:

પેરામીટર	કથોડ રે ઓસિલોસ્કોપ (CRO)	ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસિલોસ્કોપ (DSO)
સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ	એનાલોગ	ડિજિટલ (ADC રૂપાંતરણ)
સ્ટોરેજ ક્ષમતા	કોઈ નહીં (માત્ર રીયલ-ટાઇમ)	મેમરીમાં તરંગો સંગ્રહ કરી શકે છે
બેન્ડવિડ્યુથ	CRT ટેકનોલોજી દ્વારા મર્યાદિત	ઉચ્ચ બેન્ડવિડ્યુથ શક્ય છે
ડિસ્પ્લે	ફોસ્ફર સ્કીન	LCD/LED સ્કીન
વધારાની	મૂળભૂત માપન	અધ્યતન વિશ્લેષણ, FFT, મેથ ફ્લેક્શન્સ
સુવિધાઓ		

મુખ્ય તફાવતો:

- વેવફોર્મ સ્ટોરેજ: DSO તરંગો સાચવી શકે છે, CRO નહીં
- સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ: DSO એનાલોગને ડિજિટલમાં રૂપાંતરિત કરે છે, CRO સંપૂર્ણપણે એનાલોગ છે
- પ્રી-ટ્રિગર ડિસ્પ્લે: DSO ટ્રિગર પહેલાંની ઘટનાઓ બતાવી શકે છે
- એનાલિસિસ ફીચર્સ: DSO માપન, મેથ ફ્લેક્શન્સ, FFT પ્રદાન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"DSO-MAPS - ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસિલોસ્કોપ માપે, એનાલાઇઝ, પ્રોસેસ, સિગલ્સ સંગ્રહ છે"

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

ફીકવન્સી અને ફેઝ ઓંગલ CRO (Cathode Ray Oscilloscope)-ની મદદથી કેવી રીતે નિર્ધારિત કરી શકાય છે તે સમજાવો.

જવાબ

CRO પર ફીકવન્સી માપન:

પદ્ધતિ:

- સિગ્નલને સ્કીન પર દર્શાવો
- હોરિડોન્ટલ ટાઇમ/div સેટિંગનો ઉપયોગ કરીને સમય પીરિયડ (T) માપો
- ફીકવન્સી ગણો: $f = 1/T$

ગણતરી ઉદાહરણ:

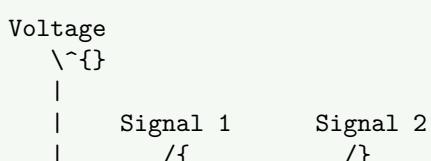
- જો 3 સાયકલ 6 ડિવિઝન પર 0.5ms/div પર ફેલાય છે
- 3 સાયકલનો સમય = $6 \text{ div} \times 0.5\text{ms/div} = 3\text{ms}$
- 1 સાયકલનો સમય (T) = $3\text{ms} \div 3 = 1\text{ms}$
- ફીકવન્સી (f) = $1/T = 1/1\text{ms} = 1\text{kHz}$

ફેઝ ઓંગલ માપન:

પદ્ધતિ:

- ડ્યુઅલ ચેનલ પર બંને સિગ્નલ દર્શાવો
- સંબંધિત બિંદુઓ વચ્ચેનો સમય તફાવત (Δt) માપો
- સંપૂર્ણ સાયકલનો સમય પીરિયડ (T) માપો
- ફેઝ તફાવત ગણો: $\phi = (\Delta t/T) \times 360^\circ$

આકૃતિ:



```

|      / {      / }
|      / {      / }
|{-{-}{-}{-}/{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} Time
|      / { /      }
|      / { /      }
|      / V      {}
|      /          {}
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
|{-{-}{-}Δt{-}{-}|}
|{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}T{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}

```

ગણતરી:

- જો $Δt = 1 \text{ div}$ અને $0.2\text{ms}/\text{div}$, અને $T = 5 \text{ div}$ અને $0.2\text{ms}/\text{div}$
- $Δt = 0.2\text{ms}$ અને $T = 1\text{ms}$
- ક્રીડા તફાવત: $θ = (0.2\text{ms}/1\text{ms}) \times 360^\circ = 72^\circ$

મેમરી ટ્રીક

“FPL - ફીકવન્સી = પિરિયડની લંબાઈનો વ્યસ્ત, ફીડ = (લેગ/પિરિયડ) × 360”

પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસિલોસ્કોપ (DSO) નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દરો અને દરેક બ્લોકનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસિલોસ્કોપ (DSO) એનાલોગ સિગ્નલને સ્ટોરેજ અને વિશ્લેષણ માટે ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરે છે.
બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --{-{-}{-}}--> B[ / ]
    B --{-{-}{-}}--> C[ {-} ]
    C --{-{-}{-}}--> D[ {-} {-} ]
    D --{-{-}{-}}--> E[ ]
    E --{-{-}{-}}--> F[ ]
    F --{-{-}{-}}--> G[ ]
    G --{-{-}{-}}--> H[ ]
    H --{-{-}{-}}--> I[LCD ]
    J[ ] --{-{-}{-}}--> D
    K[ ] --{-{-}{-}}--> F
    K --{-{-}{-}}--> J
    K --{-{-}{-}}--> H
    L[ ] --{-{-}{-}}--> K
    M[ ] --{-{-}{-}}--> D
    M --{-{-}{-}}--> K
{Highlighting}
{Shaded}

```

દરેક બ્લોકનું કાર્ય:

બ્લોક	કાર્ય
એટેન્યુએટર/એમિલફાયર	ઇનપુટ સિગ્નલને ADC રેઝમાં કન્ડિશન કરે છે
એની-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર	એલિયાસિંગને રોકવા ઉચ્ચ ફીકવન્સીને દૂર કરે છે
ADC	એનાલોગ સિગ્નલને ડિજિટલ સેમ્પલ્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે

એક્વિજિશન મેમરી	ડિજિટલ વેવફોર્મ ડેટા સ્ટોર કરે છે
ડિજિટલ સિગ્નલ પ્રોસેસર	સિગ્નલ પર ગાણિતિક ઓપરેશન કરે છે
ડિસ્પલે મેમરી	ડિસ્પલે માટે પ્રોસેસ કરેલ ડેટા સ્ટોર કરે છે
ડિસ્પલે કંટ્રોલર	સ્ક્રીન અપડેટ અને ફોર્મેટ નિયંત્રિત કરે છે
માઇક્રોપોસેસર	સમગ્ર ઓપરેશન અને યુઝર ઇન્ટરફેસ નિયંત્રિત કરે છે
ટ્રિગર સિસ્ટમ	ડેટા એક્વિજિશન ક્યારે શરૂ કરવું તે નક્કી કરે છે
કલોક જનરેટર	સેમ્પલિંગ અને પ્રોસેસિંગ માટે ટાઇમિંગ પ્રદાન કરે છે

DSO ના ફાયદા:

- સિંગલ-શૉટ કેપ્ચર: ક્ષાળિક ઘટનાઓ કેપ્ચર કરી શકે છે
- પ્રી-ટ્રિગર વ્યુંંગ: ટ્રિગર પોઇન્ટ પહેલાના સિગ્નલને બતાવે છે
- વેવફોર્મ સ્ટોરેજ: પછીના વિશ્લેષણ માટે સિગ્નલસ સાચયે છે
- અધ્યત્નમ માપન: ઓટોમેટેડ એમ્પિલટ્યુડ, ટાઇમિંગ, વગેરે
- ગાણિતિક ફુક્શન્સ: સરવાળા, FFT, ઇન્ટિગ્રેશન, વગેરે

કાર્ય પ્રક્રિયા:

- એટેન્યુએટર/એમ્પિલફાયર દ્વારા ઇનપુટ સિગ્નલ કન્ડિશન થાય છે
- એલિયાસિંગ રોકવા માટે સિગ્નલ ફિલ્ટર થાય છે
- ADC નિયમિત અંતરાલે સિગ્નલનું સેમ્પલિંગ કરે છે
- ડિજિટલ ડેટા એક્વિજિશન મેમરીમાં સ્ટોર થાય છે
- પ્રોસેસર ડેટાનું વિશ્લેષણ કરે છે અને ડિસ્પલે માટે તૈયાર કરે છે
- ડિસ્પલે વેવફોર્મ અને માપન બતાવે છે

મેમરી ટ્રીક

"AADPD - એટેન્યુએટ એનાલોગ, ડિજિટાઇઝ, પ્રોસેસ, ડિસ્પલે સિગ્નલ"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના ટ્રાન્સજ્યૂસરનું વર્ગીકરણ કરો.

જવાબ

ટ્રાન્સજ્યૂસરનું વર્ગીકરણ:

વર્ગીકરણ આધાર	પ્રકારો
ઓપરેશનનો સિદ્ધાંત	મિકેનિકલ, ઇલેક્ટ્રિકલ, થર્મલ, ઓપ્ટિકલ, કેમિકલ
ઇનપુટ/આઉટપુટ સંબંધ	પ્રાઇમરી, સેકન્ડરી
સિગ્નલ જનરેશન	એક્ટિવ, પેસિવ
ઇલેક્ટ્રિકલ પેરામીટર્સ	રેઝિસ્ટ્રિવ, કેપેસિટિવ, ઇન્ડક્ટિવ
ટ્રાન્સડક્શન	કોટોઇલેક્ટ્રિક, ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ, થર્મોઇલેક્ટ્રિક

મુખ્ય વર્ગીકરણ:

- ઉર્જા રૂપાંતરણ પર આધારિત:
 - એક્ટિવ ટ્રાન્સજ્યૂસર: બાધ્ય પાવર વિના ઇલેક્ટ્રિકલ આઉટપુટ જનરેટ કરે છે (દા.ત., થર્મોકપલ)
 - પેસિવ ટ્રાન્સજ્યૂસર: બાધ્ય પાવરની જરૂર પડે છે (દા.ત., થર્મેસ્ટર)
- કાર્ય સિદ્ધાંત પર આધારિત:
 - પ્રાઇમરી ટ્રાન્સજ્યૂસર: ભૌતિક ફેરફારને સીધા ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
 - સેકન્ડરી ટ્રાન્સજ્યૂસર: મધ્યવર્તી રૂપાંતરણની જરૂર પડે છે

મેમરી ટ્રીક

"APRCI - એક્ટિવ/પેસિવ, રેઝિસ્ટ્રિવ/કેપેસિટિવ/ઇન્ડક્ટિવ મુખ્ય કેટેગરી છે"

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

સ્ટ્રેઇન ગેજનું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

સ્ટ્રેઇન ગેજ ચાંત્રિક સ્ટ્રેઇન (વિરુપણ)ને વિદ્યુત અવરોધ પરિવર્તનમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

બંધારણા:

- ગ્રીડ પેટન્: જિગઝેગ પેટન્માં પાતળી ફોઇલ અથવા વાયર
- બોક્ઝિંગ મટીરિયલ: પોલિમાઇડ અથવા એપોક્સી કેરિયર
- લીડ વાયર: માપન સર્કિટ સાથે જોડાયેલ
- એડહેસિવ: ગેજને ટેસ્ટ સરક્કસ સાથે જોડે છે

આકૃતિ:

```

Lead Wire           Lead Wire
|                   |
|   v             v
+---{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|                   | Backing
| +---{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| | /////////// |   |
| | {           / |   |
| | { Grid      / |   |
| | { Pattern   / |   |
| | {///////// |   |
| +---{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| |           |
+---{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+

```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- પિઝોરેઝિસ્ટિવ ઇફ્ક્ટ પર આધારિત
- જ્યારે ઓફ્ઝેક્ટ વિરુપણ થાય છે, ત્યારે ગેજ વિરુપણ થાય છે
- વિરુપણ સૂત્ર અનુસાર અવરોધ બદલે છે:
 - $\square R/R = GF \times$
 - જ્યારાં $GF = ગેજ ફેક્ટર,$
 - $\square = સ્ટ્રેઇન$

માપન સર્કિટ:

- સામાન્ય રીતે વીટસ્ટોન બિજમાં જોડાયેલ
- નાના અવરોધ ફેરફારને વોલ્ટેજમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- આઉટપુટ વોલ્ટેજ સ્ટ્રેઇનના પ્રમાણમાં હોય છે

ઉપયોગો:

- લોડ સેલ, પ્રેશર સેન્સર
- સ્ટ્રેચરલ ટેસ્ટિંગ
- મિક્નિકલ સ્ટ્રેસ એનાલિસિસ

મેમરી ટ્રીક

"GRID - ગેજ રેજિસ્ટન્સ ઇન્કીજ વિથ ડિફોર્મેશન"

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

લિનિયર વેરિએબલ ડિફરન્શિયલ ટ્રાન્સફ્યુસર (LVDT) ને તેના બંધારણા, કાર્યપદ્ધતિ, ફાયદા અને ઉપયોગો સાથે સમજાવો.

જવાબ

લિનિયર વેરિએબલ ડિફરન્શિયલ ટ્રાન્સફોર્મર (LVDT) એક ઇલેક્ટ્રોમિક્નિકલ સેન્સર છે જે લિનિયર ડિસ્પ્લેસમેન્ટને ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

બંધારણા:

- પ્રાઇમરી કોઇલ: કેન્દ્રીય વાઇન્ડિંગ AC સ્ત્રોતથી એક્સસાઈટ થાય છે
- સેકન્ડરી કોઇલ્સ: બને બાજુએ બે સરખા કોઇલ્સ
- કોર: ડિસ્પ્લેસમેન્ટ સાથે હલનચલન કરતી ફેરોમેચેટિક સામગ્રી
- હાઉસિંગ: ટર્મિનલ્સ સહિત સિલિન્ડ્રિકલ શેલ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

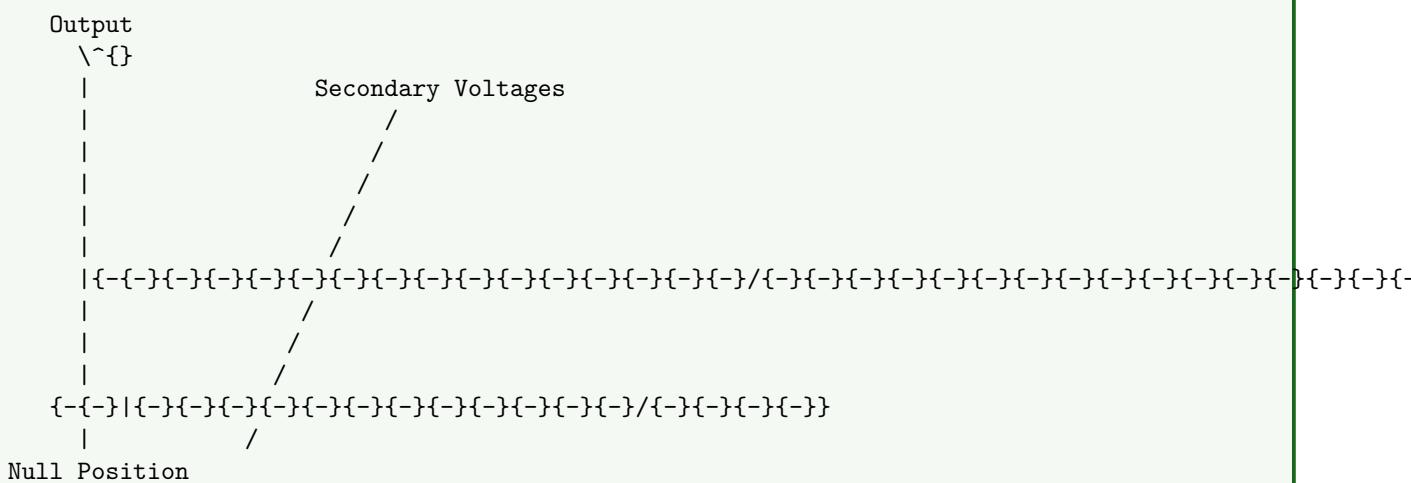
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[AC ] --- B[ ]
    C[ ] --- B
    B --- D[ 1]
    B --- E[ 2]
    D --- F[ ]
    E --- F
    F --- G[ ]
    H[ ] --- C
{Highlighting}
{Shaded}

```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- પ્રાઇમરી કોઇલને AC વોલ્ટેજ અપાય છે
- ચુંબકીય ફલક્સ સેકન્ડરી કોઇલસમાં કપલ થાય છે
- કોરની સ્થિતિ કપલિંગ કાર્યક્ષમતા નક્કી કરે છે
- સેકન્ડરીઓ વચ્ચેનું વોલ્ટેજ તફાવત □ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ
- નલ પોઝિશન (સેન્ટર) પર, સેકન્ડરી વોલ્ટેજ સરખા અને વિરુદ્ધ હોય છે

આરિએક્સિક વક્ષ:



ફાયદાઓ:

- ઘર્ષણ વિનાનું કાર્ય: કોઈ યાંત્રિક સંપર્ક નહીં
- અનંત રિલોવ્યુશન: એનાલોગ આઉટપુટ
- ઉચ્ચ લિનિયરિટી: સીધું પ્રમાણસર આઉટપુટ
- મજબૂતાઈ: આધાત અને કંપનને પ્રતિરોધક
- લાંબો જીવનકાળ: ઘસાતા ભાગો નથી

ઉપયોગો:

- ઓફોગિક: ઓટોમેટેડ મશીન ટૂલ્સ, રોબોટિક્સ
- એરોસ્પેસ: ફુલાઇટ કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ
- સિવિલ એન્જિનિયરિંગ: સ્ટ્રક્ચરલ ટેસ્ટિંગ
- મેટ્રોલોજી: પ્રિસિઝન મેઝરમેન્ટ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“LVDT-MAPS - લિનિયર વેરિએબલ ડિફરન્શિયલ ટ્રાન્સફોર્મર સેકન્ડરી વોલ્ટેજ તફાવત દ્વારા પોઝિશન ચોક્સાઇથી માપે છે”

પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

પીએચ સેન્સરના નાણ ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

PH સેન્સરના ઉપયોગો:

ઉપયોગ	હેતુ	મહત્વ
વોટર ટ્રીમેન્ટ	પાણીની ગુણવત્તા મોનિટર અને નિયંત્રિત કરવા	સુરક્ષિત પીવાનું પાણી સુનિશ્ચિત કરે છે
કૃષિ	શ્રેષ્ઠ વનરૂપતિ વૃક્ષ માટે જમીન મોનિટરિંગ	પાક ઉપજ વધારે છે
મેડિકલ ડાયગ્નોસ્ટિક્સ	શરીરના પ્રવાહની એસિડિટી માપન	દર્દના સ્વાસ્થ્ય માટે મહત્વપૂર્ણ

વધારાના ઉપયોગો:

- કૂડ પ્રોસેસિંગ: ઉત્પાદન દરમિયાન ગુણવત્તા નિયંત્રણ
- એકવાકલ્યાર: પાણીની આપિટમલ સ્થિતિ જાળવવી
- કેમિકલ મેન્યુક્ચરિંગ: પ્રક્રિયા નિયંત્રણ

મેમરી ટ્રીક

"WAM - વોટર કવાલિટી કંટ્રોલ, એગ્રિકલ્યર સોઇલ ટેસ્ટિંગ, મેડિકલ ડાયગ્નોસ્ટિક્સ મુખ્ય PH સેન્સર ઉપયોગો છે"

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

કેપેસિટિવ ટ્રાન્સડ્યૂસરનું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

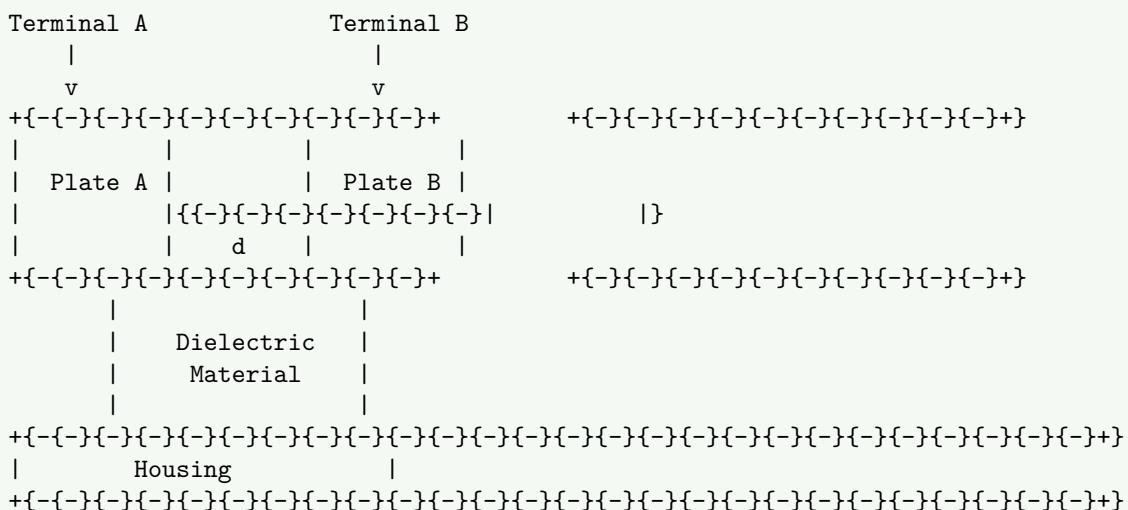
જવાબ

કેપેસિટિવ ટ્રાન્સડ્યૂસર ભૌતિક ફેરફારને કેપેસિટન્સ પરિવર્તનમાં રૂપાંતરિત કરે છે જે વિદ્યુત રીતે માપવામાં આવે છે.

બંધારણ:

- સમાંતર પ્લેટ્સ: બે વાહક પ્લેટ્સ
- ડાઇલેક્ટ્રિક મિડિયમ: હવા, સિરામિક, અથવા અન્ય સામગ્રી
- હાઉસિંગ: સુરક્ષાત્મક આવરણ
- ટર્મિનલ્સ: વિદ્યુત જોડાણો

આકૃતિ:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- કેપેસિટન્સ $C = \epsilon_0 A/d$
 - $\epsilon_0 =$
 - ϵ_0 = ડાઇલેક્ટ્રિકની સાપેક્ષ પર્મિટિવિટી
 - A = પ્લેટ્સનું ક્ષેત્રફળ
 - d = પ્લેટ્સ વચ્ચેનું અંતર

પરિવર્તના પ્રકારો:

- ક્ષેત્રફળ પરિવર્તન: પ્લેટ્સનું ઓવરલેપ બદલવું
- અંતર પરિવર્તન: પ્લેટ્સ વચ્ચેનું અંતર બદલવું
- ડાઇલેક્ટ્રિક પરિવર્તન: ડાઇલેક્ટ્રિક સામગ્રી બદલવી

ଓপ্যোগি:

- પ્રેશર સેન્સર: ડાયાફ્નિમ પ્લેટ અંતર બદલે છે
 - લેવલ સેન્સર: પ્રવાહી સ્તર સાથે ડાઇલેક્ટ્રિક બદલાય છે
 - હુમિડિટી સેન્સર: ભેજ સાથે ડાઇલેક્ટ્રિક બદલાય છે
 - પ્રોટ્સિસમિટી સેન્સર: ઓવ્ઝ્યુકટની હાજરી સાથે અંતર બદલાય છે

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“CAD - કેપેસિટન્સ એરિયા, ડિસ્ટન્સ, અથવા ડાઇલેક્ટ્રિક પરિવર્તન સાથે બદલાય છે”

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

એવું લાયક ઓપ્ટિકલ એન્કોડર શું છે? એના A, B અને C આઉટપુટ વેવફોર્મ વિશે સમજાવો અને યોગ્ય આકતિ આપો. તેની વિગતવાર સમજીતી આપો.

જવાબ

એવ્સોલ્યુટ ઓપ્ટિકલ એન્કોડર દરેક પોઝિશન માટે અનન્ય ડિજિટલ કોડ જનરેટ કરીને સીધું એન્યુલર પોઝિશન માપે છે.

બંધારણા:

- **કોડ ડિસ્ક:** પારદર્શક/અપારદર્શક સેક્ટર સાથે કો-સેન્ટ્રિક ટ્રેક્સ ધરાવે છે
 - **લાઇટ સોર્ટ:** ડિસ્કને પ્રકાશિત કરતા LED એરે
 - **ફોટો ડિટેક્ટર્સ:** ડિસ્ક પેટન દ્વારા પ્રકાશને શોધતા સેન્સર્સ
 - **સિગ્નલ કન્ફિડિશનિંગ:** ફોટોડિટેક્ટર્સ સિગ્નલ્સને ડિજિટલ આઉટપુટમાં ઉપાંતરિત કરે છે

અક્તિ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph LR  
A[LED] --- B[]  
B --- C[]  
C --- D[]  
D --- E[]  
E --- F[]  
F --- B[]  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

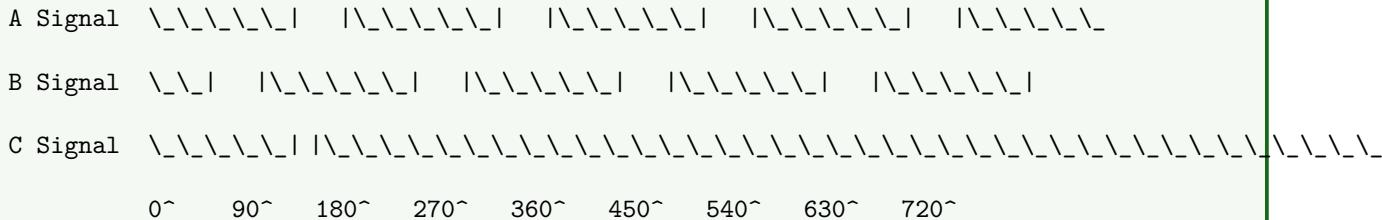
કોડ ડિસ્ક પેટર્ન:

વેવકોર્મ આઉટપટ્સ:

સિગ્રલ	હેતુ	ચારિત્રિક લક્ષણો
A સિગ્રલ	પોર્ઝિશન માહિતી	સ્કવરેર વેવ, 50% ડ્યુટી સાયકલ

B સિગ્નલ દિશા માહિતી A થી 90°
C સિગ્નલ રેફરન્સ/ઇન્ડક્સ પ્રતિ રિવોલ્યુશન એક પલ્સ

આઉટપુટ વેવફોર્મ્સ:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- A & B આઉટપુટ કવોડ્રેચર સિગ્નલ્સ (90°)
- કયો સિગ્નલ આગળ છે તે દ્વારા દિશા નક્કી થાય છે:
 - જો A, B થી આગળ હોય: કલોકવાઈજ રોટેશન
 - જો B, A થી આગળ હોય: કાઉન્ટર-કલોકવાઈજ રોટેશન
- પલ્સ ગણીને પોઝિશન નક્કી થાય છે
- C સિગ્નલ રેફરન્સ/હોમ પોઝિશન પ્રદાન કરે છે

ઉપયોગો:

- CNC મશીન: ચોક્સાઈલવાળું પોઝિશન કંટ્રોલ
- રોબોટિક્સ: જોઇન્ટ અંગલ મેઝરમેન્ટ
- ક્રેમરા સિસ્ટમ્સ: લેન્સ પોઝિશનિંગ
- ઔદ્યોગિક ઓટોમેશન: મોટર કંટ્રોલ

મેમરી ટ્રીક

“ABC-PDP - એબ્સોલ્યુટ એન્કોડર ટ્રેક્સ A, B, C દિશા, પોઝિશન, અને રેફરન્સ પલ્સ પ્રદાન કરે છે”

પ્રશ્ન 5(અ) [૩ ગુણ]

બેસિક ફિક્વન્સી કાઉન્ટરનો કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

ફિક્વન્સી કાઉન્ટર ચોક્સ સમય અંતરાલ ઉપર ઘટનાઓ ગણીને ઇનપુટ સિગ્નલની ફિક્વન્સી માપે છે.

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ઇનપુટ સિગ્નલના સાયકલ્સ/પલ્સની સંખ્યા ગણો
- ચોક્સ ગેટ સમયથી ભાગાકાર કરો
- પરિણામી ફિક્વન્સી દર્શાવો

મૂળભૂત બ્લોક્સ:

- ઇનપુટ કન્ડિશનિંગ: સિગ્નલને ડિજિટલ લેવલમાં આકાર આપે છે
- ગેટ કંટ્રોલ: ચોક્સ સમય માટે ગેટ ખોલે છે
- કાઉન્ટર: ગેટ ખૂલ્લા સમય દરમિયાન પલ્સ ગણો છે
- ટાઇમ બેઝ: ચોક્સ ગેટ ટાઇમિંગ ઉત્પન્ત કરે છે
- ડિસલે: ફિક્વન્સી મૂલ્ય બતાવે છે

સરળીકૃત આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] {-{-}{}} B[ ]
    B {-{-}{}} C[AND ]
    D[ ] {-{-}{}} E[ ]
    E {-{-}{}} C
    C {-{-}{}} F[ ]
    F {-{-}{}} G[ ]
{Highlighting}
```

{Shaded}

મેમરી ટ્રીક

“CTPG - કાઉન્ટ ધ પલ્સીસ, ગેટ ધ ટાઇમ”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

એનજી મીટરનો ડાયાગ્રામ દોરો અને તેનો કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

ઇલેક્ટ્રોનિક એનજી મીટર કિલોવૉટ-અવર (kWh)માં વિદ્યુત ઊર્જા વપરાશ માપે છે.

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- C[ ]
    B[ ] --- C
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    E --- F[ ]
    F --- G[LCD]
    H[ ] --- F
    F --- I[LED]
    F --- J[ ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ઊર્જા = પાવર ×
- પાવર = વોલ્ટેજ ×
- વોલ્ટેજ અને કરંટ અલગથી સેન્સ થાય છે
- ક્ષાણિક પાવર મેળવવા ગુણાકાર કરાય છે
- ઊર્જા મેળવવા સમય પર ઇન્ટિગ્રેટ કરાય છે
- ઊર્જાના પ્રમાણમાં પલ્સ ઉત્પન્ન થાય છે
- દરેક પલ્સ ફિક્સડ ઊર્જા યુનિટ દર્શાવે છે
- કાઉન્ટર પલ્સ એકત્રિત કરે છે
- ડિસ્પ્લે એકત્રિત ઊર્જા બતાવે છે

લક્ષણો:

- ટેમ્પર ડિટેક્શન: વિજલી ચોરી રોકે છે
- મલ્ટિપલ ટેન્ડિક: વિવિધ સમય માટે અલગ દરો
- કોમ્પ્યુનિકેશન: રિમોટ રીડિંગ ક્ષમતા

મેમરી ટ્રીક

“VCPI - વોલ્ટેજ અને કરંટ ગુણાકાર થાય છે, પલ્સ ઊર્જા વપરાશ દર્શાવે છે”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

ફુંક્શન જનરેટરનો કાર્યસિદ્ધાંત અને કાર્યનિધી સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. તેના ફુન્ટ પેનલ કંટ્રોલ્સનું વર્ણન કરો અને તે કેવી રીતે ઇલેક્ટ્રોનિક પરિપથોની તપાસ માટે ઉપયોગી છે તે ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

ફુંક્શન જનરેટર એક ઇલેક્ટ્રોનિક ટેસ્ટ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ છે જે એડજસ્ટેબલ ફિક્વન્સી અને એમ્પિલટ્યુડ સાથે વિવિધ વેવફોર્મ ઉત્પન્ત કરે છે.

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ઓસિલેટર સર્કિટનો ઉપયોગ કરીને બેઝ સિગ્નલ ઉત્પન્ત કરે છે
- વેવ-શેપિંગ સર્કિટનો ઉપયોગ કરીને વેવફોર્મ આકાર આપે છે
- એમ્પિલટ્યુડ, ફિક્વન્સી અને ઓફ્સેટ પેરામીટર્સ એડજસ્ટ કરે છે
- બદ્દુર એમ્પિલફાયર મારફતે વેવફોર્મ આઉટપુટ કરે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    D[ ] --- A{ }
    E[ ] --- B{ }
    F[ ] --- C{ }
    G[DC ] --- C{ }
    C --- H[ ]
    I[ ] --- A{ }
{Highlighting}
{Shaded}
```

ફાન્ટ પેનલ કંટ્રોલ્સ:

કંટ્રોલ	કાર્ય	ટિપિકલ રેન્જ
ફિક્વન્સી	સિગ્નલ ફિક્વન્સી સેટ કરે છે	0.1 Hz - 20 MHz
એમ્પિલટ્યુડ	સિગ્નલ એમ્પિલટ્યુડ સેટ કરે છે	0 - 20 Vpp
DC ઓફ્સેટ	DC વોલ્ટેજ ઉમેરે છે	±10V
વેવફોર્મ સિલેક્ટ	વેવફોર્મ પ્રકાર પસંદ કરે છે	સાઇન, ટ્રાયોગાલ, સ્કવેર, પદ્સ
ડયુટી સાયકલ	પદ્સ વિદ્યુત એડજસ્ટ કરે છે	10% - 90%
મોડ્યુલેશન	AM/FM મોડ્યુલેશન	ઇન્ટર્નિલ/એક્સટર્નિલ

આઉટપુટ વેવફોર્મ:

```
Sine      /{      /      /
      / {      /      /
\_\_\_\_\_\_\_\_ /   {\_\_/_ \_\_/_ \_\_/_ }
```

```
Square   \_\_\_\_\_ \_\_ \_\_
      |      |      |
\_\_\_\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ |   \_\_ \_\_ \_\_ |   \_\_ \_\_ \_\_ |
```

```
Triangle /{      /      /
      / {      /      /
\_\_\_\_\_ \_\_ \_\_ /   {\_\_/_ \_\_/_ \_\_ }
```

```
Pulse   \_\_ \_\_
      | |      | |      | |
\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ |   \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ |   \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ |   \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ |
```

સર્કિટ ટેસ્ટિંગ ઉપયોગો:

ઉપયોગ	વપરાતો વેવફોર્મ	હેતુ
એમિલફાયર ટેસ્ટિંગ	સાઇન વેવ	ગેઇન, ફિક્વન્સી રિસ્પોન્સ
ડિજિટલ સર્કિટ ટેસ્ટિંગ	સ્કવેર વેવ	લોજિક ટાઇમિંગ, થ્રેશોલ્ડ
ફિલ્ટર ટેસ્ટિંગ	સાઇન સ્વીપ	કટઓફ ફિક્વન્સી, રિસ્પોન્સ
ટ્રિગરિંગ સર્કિટ્સ	પલ્સ	થ્રેશોલ્ડ ટેસ્ટિંગ

ઉદાહરણ: એમિલફાયર ટેસ્ટિંગ

- ફીલ્ટર જનરેટરને એમિલફાયર ઇનપુટ સાથે કનેક્ટ કરો
- યોગ્ય એમિલટ્યુનો સાઇન વેવ સેટ કરો
- ફિક્વન્સી રિસ્પોન્સ ટેસ્ટ કરવા ફિક્વન્સી બદલો
- ઓસિલોસ્કોપ પર આઉટપુટ મોનિટર કરો
- ગેઇન ગણો = આઉટપુટ એમિલટ્યુડ / ઇનપુટ એમિલટ્યુડ

મેમરી ટ્રીક

“FAWOD - ફિક્વન્સી, એમિલટ્યુડ, વેવફોર્મ, ઓફસેટ, ડ્યુટી સાયકલ મુખ્ય કંટ્રોલ્સ છે”

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

સ્પેક્ટ્રમ એનાલાઈઝરનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

સ્પેક્ટ્રમ એનાલાઈઝર સિગલની ફિક્વન્સી વિરુદ્ધ એમિલટ્યુડ માપે છે, સિગલના ફિક્વન્સી ઘટકો બતાવે છે.

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ટાઇમ-ડોમેન સિગલને ફિક્વન્સી-ડોમેનમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- સ્પેક્ટ્રલ ઘટકો અને તેમની એમિલટ્યુડ બતાવે છે
- સુપરહેટરોડાઇન રિસીવર આર્કિટેક્ચરનો ઉપરોગ કરે છે
- ફિક્વન્સી રેન્જનું વિશ્લેષણ કરવા લોકલ ઓસિલેટર સ્વીપ કરે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[ ] {-{-}{}} B[ / ]
B {-{-}{}} C[ ]
D[ ] {-{-}{}} C
C {-{-}{}} E[IF ]
```

```

E {-{-}{}} F [   ]
F {-{-}{}} G [   ]
H[       ] {-{-}{}} D}
H {-{-}{}} G}
{Highlighting}
{Shaded}

```

ઉપયોગિ:

- **सिंगल एनालिसिस:** हार्मोनिक्स, डिस्टोर्शन मापन
 - **EMI टेस्टिंग:** इन्टरफ़ेरेन्स स्त्रोतों शोधवा
 - **कोम्प्युनिकेशन्स:** चेनल एनालिसिस, मोड्युलेशन क्वोलिटी

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੈਕ

“SAME - સ્પેક્ટ્રમ એનાલાઇઝર ફિક્વાન્સી પર સિગ્નલ એનજી મેપ કરે છે”

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

કલેમ્પ ઓન મીટરનો ડાયાગ્રામ દોરો અને તેનું કાર્ય સમજાવો.

ଜୟାମ

કલેમ્પ-ઓન મીટર (કરેટ કલેમ્પ) AC/DC કરેટ માપવા માટેનું નોન-કોન્ટેક્ટ ડિવાઇસ છે. બંધારણ આકૃતિ:

```

Display
.{{-{-}}{-}{-}{-}{-}{-}.}
/
120.5A { Function
          { Selector}
0 |{{-{-}}| | .{{-}}{-}{-}{-}{-}{-}.}
   | | | | |
   | | | {{-{-}}| |
   | | | | |
   | | | | |
   | | | | |
   {{-}{-} | | |
Trigger / | |
{ | | | |
   | | | |
   | | | |
   | | | |
   {{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} |
   | | |
Clamp / |
   | | |
   / | |
   / | |
   / | |
{{-}\_\\\_\\\_\\\_\\\_\\\_`}
Test Leads

```

କାର୍ଯ୍ୟ ସିଦ୍ଧାଂତ:

- ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન (ફેરાડોના નિયમ) પર આધારિત
 - કર્સ્ટ-વહન કરતો વાહક ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે
 - કલેમ્પનો ફેરાડોમેગ્નેટિક કોર ફિલ્ડને કેન્દ્રિત કરે છે
 - કલેમ્પમાં સેકન્ડરી કોઈલ પ્રમાણસર વોલટેજ પ્રેરિત કરે છે
 - સર્કિં પ્રેરિત વોલટેજને કર્સ્ટ રીડિંગમાં રૂપાંતરિત કરે છે

દાના

- नोन-कोटेक्ट: सर्किट डिस्केनेक्ट करवानी ज़्युर नयी
 - सलाभती: उच्च वोल्टेजज्यी आइसोलेशन
 - संविधा: सीमित जग्यामां वापरवामां सरण

ઉપયોગો:

- ઇલેક્ટ્રિકલ મેઇન્ટેનાન્સ: મોટર કરંટ, લોડ ટેસ્ટિંગ
- પાવર કવોલિટી: પાવર ફેક્ટર, હર્મોનિક્સ માપન
- ટ્રબ્લશ્યુટ્ટિંગ: અનબેલેન્ડ લોડ શોધવા

મેમરી ટ્રીક

“CLIP - કલેમ્ય કરંટ માપે છે, મેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન વોલ્ટેજ પેદા કરે છે”

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

ડિજિટલ IC ટેસ્ટરનું કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો. તેનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો અને તે ડિજિટલ IC ની કાર્યક્ષમતા કર્દી રીતે ચકાસે છે તે ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

ડિજિટલ IC ટેસ્ટર ટેસ્ટ પેટન લાગુ કરીને અને પ્રતિક્રિયાઓની સરખામણી કરીને ડિજિટલ ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટની કાર્યક્ષમતા ચકાસે છે.

કાર્યસિદ્ધાંત:

- IC પીન્સને પૂર્વનિર્ધારિત ટેસ્ટ વેક્ટર્સ લાગુ કરે છે
- વાસ્તવિક આઉટપુટની અપેક્ષિત આઉટપુટ સાથે સરખામણી કરે છે
- ખામીયુક્ત IC અથવા ખોટા કાર્યોની ઓળખ કરે છે
- સંગઠિત ટેસ્ટ પેટનનો ઉપયોગ કરીને બહુવિધ IC પ્રકારો ટેસ્ટ કરે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ROM/ ]
    A --- C[ ]
    C --- D[ZIF / IC]
    D --- E[ ]
    E --- A
    A --- F[ ]
    G[ / ] --- A
    H[ ] --- D
    H --- A
{Highlighting}
{Shaded}
```

મુખ્ય ઘટકો:

- ZIF સોકેટ: જીરો ઇન્સર્શન ફોર્મ સોકેટ સરળ IC પ્લેસમેન્ટ માટે
- ટેસ્ટ પેટન મેમરી: વિવિધ IC માટે ટેસ્ટ વેક્ટર્સ સંગ્રહે છે
- આઉટપુટ રિસ્પોન્સ એનાલાઇઝર: વાસ્તવિક વિરાધ અપેક્ષિત આઉટપુટની સરખામણી કરે છે
- માઇક્રોક્રોલાર: ટેસ્ટિંગ સિકવન્સ અને મૂલ્યાંકન નિયંત્રિત કરે છે
- ડિસ્પ્લે: ટેસ્ટ પરિણામો અને સ્થિતિ બતાવે છે

ટેસ્ટિંગ પદ્ધતિ:

સ્ટેપ	ક્રિયા	હેતુ
1	IC પ્રકાર પસંદ કરો	સાચા ટેસ્ટ પેરામીટર્સ લોડ કરો
2	ZIF સોકેટમાં IC ઇન્સર્ટ કરો	ટેસ્ટિંગ માટે તૈયાર કરો
3	ટેસ્ટ શરૂ કરો	ટેસ્ટ સિકવન્સ શરૂ કરો
4	ટેસ્ટ વેક્ટર્સ લાગુ કરો	IC ફુંક્શન્સનો અભયાસ કરો
5	પ્રતિક્રિયાઓની સરખામણી કરો	ભૂલો ઓળખો
6	પરિણામો દર્શાવો	પાસ/ફેલ સ્થિતિ બતાવો

ઉદાહરણ: 7400 NAND ગેડ IC ટેસ્ટિંગ:

1. IC લિસ્ટમાંથી "7400" પસંદ કરો
2. ZIF સૉકેટમાં IC ઇનસર્ટ કરો
3. ટેસ્ટર બધા ઇનપુટ કોમ્પ્લિનેશન્સ લાગુ કરે છે:
 - ઇનપુટ 1A=0, 1B=0 $\rightarrow 1Y = 1$
 - ઇનપુટ 1A=0, 1B=1 $\rightarrow 1Y = 1$
 - ઇનપુટ 1A=1, 1B=0 $\rightarrow 1Y = 1$
 - ઇનપુટ 1A=1, 1B=1 $\rightarrow 1Y = 0$
4. પેકેજમાં બધા ગેટ્સ માટે પુનરાવર્તન કરો (7400માં 4 NAND ગેટ્સ છે)
5. વાસ્તવિક આઉટપુટની અપેક્ષિત ટૂથ ટેબલ સાથે સરખામણી કરો
6. જો બધા ટેસ્ટ સફળ થાય, તો "PASS" ડિસ્પ્લે કરો, અથવા નિષ્ફળતા હોય તો એરર કોડ ડિસ્પ્લે કરો

મોડન્ �IC ટેસ્ટરની વિશેષતાઓ:

- ઓટો-આઇડેન્ટિફિકેશન: અજાત IC શોધે છે
- લાર્જિંગ મોડ: નવા IC માટે ટેસ્ટ પેટર્ન બનાવે છે
- ફુંક્શનલ ટેસ્ટિંગ: ઇન-સર્કિટ ઓપરેશન ટેસ્ટ કરે છે
- પોરામીટર ટેસ્ટિંગ: ટાઇમિંગ, વોલટેજ માર્જિન ચેક કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"TEST - ટેસ્ટ પેટર્ન બધી રટેસ્ટનો અન્યાસ કરે છે, પછી આઉટપુટ ચકારો છે"