

Subject Name (Gujarati)

4331102 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

એક્યુરેસી, રીપ્રોડ્યુસીબિલિટી અને રિપીટેબિલિટી ની વ્યાખ્યા આપો.

જવાબ

પદ

વ્યાખ્યા

એક્યુરેસી

રીપ્રોડ્યુસીબિલિટી

રિપીટેબિલિટી

માપવામાં આવતા પરિમાણની વાસ્તવિક કિંમત સાથે માપેલી કિંમતની નજીકતા
અલગ-અલગ પરિસ્થિતિઓમાં (અલગ ઓપરેટર, સ્થાન, સમય) એક જ ઇનપુટ માટે
એકસમાન માપ આપવાની ઉપકરણની ક્ષમતા
એક જ પરિસ્થિતિઓમાં વારંવાર માપ લેવામાં આવે ત્યારે એક જ ઇનપુટ માટે એકસમાન
માપ આપવાની ઉપકરણની ક્ષમતા

મેમરી ટ્રીક

“ARR - સચોટ પરિણામો વારંવાર”

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

વ્હીટસ્ટોન બ્રિજની આકૃતિ દોરી અને સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
  A[Supply+] --{-}{-} R1
  A --{-}{-} R3
  R1 --{-}{-} B[Output+]
  R3 --{-}{-} C[Output{-}]
  B --{-}{-} R2
  C --{-}{-} R4
  R2 --{-}{-} D[Supply{-}]
  R4 --{-}{-} D
{Highlighting}
{Shaded}
```

લક્ષણ

વિગત

રચના

સંતુલન શરત

ઉપયોગ

કાર્યપદ્ધતિ

હીરા આકારમાં જોડાયેલા ચાર અવરોધકો

$R1/R2 = R3/R4$ (જ્યારે આઉટપુટ વોલ્ટેજ શૂન્ય હોય)

અજ્ઞાત અવરોધનું ચોક્કસ માપન

એક બાજુમાં અજ્ઞાત અવરોધક મૂકવામાં આવે છે, બ્રિજ સંતુલિત થાય ત્યાં સુધી
બાકીના અવરોધકો સમાયોજિત કરવામાં આવે છે

મેમરી ટ્રીક

“WBMP - સંતુલિત થઈને ચોક્કસ માપો”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

Q મીટરનો સિદ્ધાંત સમજાવો. અને સાથે સાથે પ્રેક્ટીકલ Q મીટરની આકૃતિ દોરી અને સમજાવો.

જવાબ

Q મીટરનો સિદ્ધાંત:

Q-મીટર શ્રેણી અનુનાદના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે, જ્યાં Q ફેક્ટર અનુનાદ સમયે લાગુ વોલ્ટેજની તુલનામાં કેપેસિટર પરના વોલ્ટેજના ગુણોત્તર તરીકે માપવામાં આવે છે.

પ્રેક્ટીકલ Q મીટરની આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[RF Oscillator] --> B[Work Coil]
    B --> C[Series Circuit]
    C --> D[Unknown Inductor L]
    D --> E[Variable Capacitor C]
    E --> F[VTV]
    F --> G[Q-Scale]
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
RF ઓસિલેટર	ચલ આવૃત્તિ સિગ્નલ પૂરા પાડે છે
વર્ક કોઇલ	ટેસ્ટ સર્કિટમાં ઇન્ડક્ટિવલી સિગ્નલ જોડે છે
અનુનાદ સર્કિટ	ચલ કેપેસિટર C સાથે ટેસ્ટ ઇન્ડક્ટર L શ્રેણીમાં
VTV	કેપેસિટર પરના વોલ્ટેજને માપે છે
Q-સ્કેલ	સીધો Q મૂલ્ય વાંચવા માટે અંશાંકિત

- અનુનાદ સૂત્ર: $f = 1/(2\pi)$
- Q ગણતરી: $Q = V_C/V_S$ (કેપેસિટર પરનું વોલ્ટેજ / સ્રોત વોલ્ટેજ)

મેમરી ટ્રીક

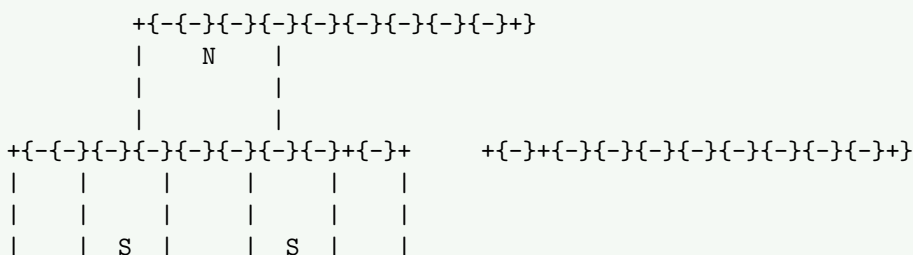
“RIVQ - અનુનાદ મૂલ્યવાન ગુણવત્તા દર્શાવે છે”

પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

મુવિંગ કોઈલ ટાઈપ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટની રચના દોરી અને સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ:



```

|      |      |      |      |
+[-][-][-][-]+      |      |      +[-][-][-][-][-]+
|      +[-][-][-][-][-]+      |}
|      Coil      |
|      |
+[-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-][-]+

```

ઘટક	વિગત
કાયમી ચુંબક	મજબૂત ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે
મુવિંગ કોઇલ	એલ્યુમિનિયમ ફ્રેમ પર વીટલાયેલી હળવી કોઇલ
સ્પ્રિંગ્સ	નિયંત્રિત બળ પૂરું પાડે છે અને વીજળીક જોડાણો બનાવે છે
પોઇન્ટર	કોઇલ સાથે જોડાયેલ, અંશાંકિત સ્કેલ પર ગતિ કરે છે
કોર	ચુંબકીય પ્રવાહને કેન્દ્રિત કરવા માટે નરમ લોખંડનો નળાકાર કોર

- કાર્ય સિદ્ધાંત: વળાંક બળ = BIIN (B-ક્ષેત્ર તીવ્રતા, I-વીજપ્રવાહ, l-લંબાઈ, N-આંટા)
- નિયંત્રિત બળ: વળાંક ખૂણા પ્રમાણે સ્પ્રિંગ્સ દ્વારા પ્રદાન કરાયેલ

મેમરી ટ્રીક

“MAPS-C: ચુંબક ક્રિયા કરે છે, પોઇન્ટર વીજપ્રવાહ બતાવે છે”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

અલગ અલગ પ્રકારની એરરની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બે સમજાવો.

જવાબ

એરર ના પ્રકાર

ગ્રોસ એરર (મોટી ભૂલો)
સિસ્ટેમેટિક એરર (પદ્ધતિસરની ભૂલો)
રેન્ડમ એરર (અનિયમિત ભૂલો)
પર્યાવરણીય એરર
લોડિંગ એરર

બે એરર ની સમજૂતી:

1. સિસ્ટેમેટિક એરર:

- વાસ્તવિક મૂલ્યથી સાતત્યપૂર્ણ અને અનુમાનિત વિચલન
- ઉપકરણ અંશાંકન, ડિઝાઇન, અથવા પદ્ધતિને કારણે થાય છે

2. રેન્ડમ એરર:

- માપનમાં અણધારી વિવિધતાઓ
- નોઇઝ, પર્યાવરણીય ફેરફારો, અથવા નિરીક્ષકની મર્યાદાઓને કારણે થાય છે

મેમરી ટ્રીક

“GSREL - સારી પદ્ધતિઓ ભૂલ સ્તર ઘટાડે છે”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

મેક્સવેલ બ્રિજ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

{Shaded}

```
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Supply] --{-}{-} R1}
    A --{-}{-} R3}
    R1 --{-}{-} B[Detector]}
    R3 --{-}{-} C[Detector]}
    B --{-}{-} R2}
    C --{-}{-} R4}
    B --{-}{-} L["Unknown L"]}
    C --{-}{-} C1["Capacitor C"]}
    R2 --{-}{-} D[Ground]}
    R4 --{-}{-} D}
    L --{-}{-} D}
    C1 --{-}{-} D}
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
R1, R2, R3, R4 અજ્ઞાત L કેપેસિટર C ડિટેક્ટર	બ્રિજના બાહુઓમાં ચોકસાઈપૂર્ણ અવરોધકો માપવાના અવરોધ સાથેનો ઇન્ડક્ટર સામેનો બાજુમાં પ્રમાણભૂત કેપેસિટર નલ ડિટેક્ટર (ગેલ્વેનોમીટર)

- સંતુલન સમીકરણ: $L = CR2R3$
- અવરોધ સમીકરણ: $RL = R2R3/R4$
- ઉપયોગ: નોંધપાત્ર અવરોધ સાથેના ઇન્ડક્ટન્સનું માપન

મેમરી ટ્રીક

“MBLR - મેક્સવેલ બ્રિજ અવરોધને જોડે છે”

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

મુવિંગ આયર્ન ટાઈપ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટની રચના દોરો અને સમજાવો.

ଉଦାହରଣ

આકૃતિ:

```
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|
|           |
|   +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}
|       |         |     |
|       |    Coil  |     |
|       |         |     |
|   +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}
|             ||         |
|   +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}
|       |         ||     |
|       |    Iron Vanes |   |
|       |         |     |
|   +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}
|               |
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
```

ઘટક	વિગત
કોઇલ	માપન કરવાના વીજપ્રવાહને વહન કરતી સ્થિર કોઇલ

આયર્ન વેન્સ
પોઇન્ટર
કંટ્રોલ સ્પ્રિંગ
ડેમ્પિંગ મિકેનિઝમ

બે નરમ લોખંડના ટુકડા (એક સ્થિર, એક ગતિશીલ)
ગતિશીલ વેન સાથે જોડાયેલ
અવરોધિત બળ પૂરું પાડે છે
હલકા એલ્યુમિનિયમ પિસ્ટનનો ઉપયોગ કરીને હવાના ઘર્ષણ દ્વારા ડેમ્પિંગ

- **કાર્ય સિદ્ધાંત:** જ્યારે કોઇલમાંથી વીજપ્રવાહ પસાર થાય છે, ત્યારે બંને લોખંડના ટુકડા સમાન ધ્રુવતા સાથે ચુંબકિત થાય છે જેના કારણે વિકર્ષણ થાય છે
- **ફાયદા:** AC અને DC બંને માટે યોગ્ય, મજબૂત બાંધકામ
- **ગેરફાયદા:** બિન-સમાન સ્કેલ, PMMC કરતાં વધુ વીજ વપરાશ

મેમરી ટ્રીક

“IRAM - આયર્ન વિકર્ષણ ગતિ સક્રિય કરે છે”

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

બેસિક ડીસી વોલ્ટમીટર સમજાવો.

ଝରାଘ

આફતિ:

+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
PMMC {-}{-}{-} Series	{-}{-}{-} Scale	}
Meter	Resistor	Calibrated
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}

घटक	कार्य
PMMC भूवमेन्ट मल्टिप्लायर रेजिस्टर स्केल	भूजभूत वीजप्रवाह-संवेदनशील भूवमेन्ट उत्पन्न-मूल्यनो श्रेणी अवरोधक सीधा वोल्टेज वांछवा माटे अंशांकित

- **કાર્ય સિદ્ધાંત:** વોલ્ટમીટર શ્રેણી અવરોધક સાથેનું PMMC મીટર છે
- **ગણતરી:** $R_s = (V/I_m) - R_m$ (R_s =શ્રેણી અવરોધક, V =વોલ્ટેજ, I_m =પૂર્ણ સ્કેલ વીજપ્રવાહ, R_m =મીટર અવરોધ)

મેમરી ટ્રીક

“SVM - શ્રેણી વોલ્ટેજ માપન”

પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

શેરિંગ બ્રિજ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આફતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[AC Supply] -.- C1["Unknown Capacitance"]
    A -.- R3
    C1 -.- B[Detector]
    R3 -.- C[Detector]
    B -.- R1
    C -.- C4["Standard C"]
```

```

R1 {-}{-}{-} D[Ground]}
C4 {-}{-}{-} R4["Variable R"]
R4 {-}{-}{-} D}
{Highlighting}
{Shaded}

```

ઘટક	કાર્ય
C1	અજ્ઞાત કેપેસિટર (લોસ સાથે)
R1	C1 માં લોસનું પ્રતિનિધિત્વ કરતો અવરોધ
R3, R4	ચોકસાઈપૂર્ણ અવરોધકો
C4	પ્રમાણભૂત લોસ-ફ્રી કેપેસિટર
ડિટેક્ટર	નલ સૂચક

- સંતુલન સમીકરણ: $C1 = C4(R3/R1)$
- વિસર્જન ફેક્ટર: $D = \sqrt{C1R1} = \sqrt{C4R4}$
- ઉપયોગ: કેપેસિટન્સ અને ડાયલેક્ટ્રિક લોસનું માપન

મેમરી ટ્રીક

“SCDR - શેરિંગ કેપેસિટન્સ અવરોધ નક્કી કરે છે”

પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોનિક મલ્ટીમીટર ઉપર ટૂંકનોંધ લખો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Input] {-}{-}{-} B[Attenuator/Range Selector]}
    B {-}{-}{-} C[Signal Converter]}
    C {-}{-}{-} D[Amplifier]}
    D {-}{-}{-} E[Rectifier/Detector]}
    E {-}{-}{-} F[Display]}
{Highlighting}
{Shaded}

```

લક્ષણ	વિગત
કાર્યો	વોલ્ટેજ (AC/DC), વીજપ્રવાહ (AC/DC), અવરોધ, અને અન્ય પરિમાણોનું માપન કરે છે
સંવેદનશીલતા	એનાલોગ મીટર કરતાં વધુ સંવેદનશીલતા (સામાન્ય રીતે 10MΩ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ)
રેન્જ	ઘણી પસંદ કરી શકાય તેવી માપન રેન્જ
ચોકસાઈ	ગુણવત્તા અને પરિમાણ પર આધારિત 0.1% થી 3%
ડિસ્પ્લે	ડિજિટલ રીડઆઉટ અથવા એનાલોગ પોઇન્ટર

- પ્રકાર: એનાલોગ ઇલેક્ટ્રોનિક મલ્ટીમીટર, ડિજિટલ મલ્ટીમીટર (DMM)
- ફાયદા: ઉચ્ચ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ, ન્યૂનતમ લોડિંગ અસર, ઘણા કાર્યો
- મુખ્ય સર્કિટ: ઇનપુટ એટેન્યુએટર, સિગ્નલ કન્વર્ટર, એમ્પ્લિફાયર, રેક્ટિફાયર, ડિસ્પ્લે ડ્રાઇવર

મેમરી ટ્રીક

“VCAR-D: વોલ્ટેજ, વીજપ્રવાહ અને અવરોધ - પ્રદર્શિત”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

CRO ના અલગ અલગ પ્રોબ્સ સમજાવો.

정답

પ્રોબના પ્રકાર	વિગત
પેસિવ પ્રોબ (1X)	સીધા જોડાણ પ્રોબ, કોઈ ઘટાડો નહીં
પેસિવ પ્રોબ (10X)	સિગ્નલને 10 ગણો ઘટાડે છે, સર્કિટ લોડિંગ ઘટાડે છે
એક્ટિવ પ્રોબ	ઉચ્ચ ઇમ્પીડન્સ અને ઓછા કેપેસિટન્સ માટે એક્ટિવ ઘટકો ધરાવે છે
કરંટ પ્રોબ	ચુંબકીય ક્ષેત્ર દ્વારા વીજપ્રવાહ માપે છે

- **પસંદગીના માપદંડ:** બેન્ડવિડ્થ, લોડિંગ ઇફેક્ટ, માપન રેન્જ
- **કોમ્પેન્સેશન:** સચોટ વેવફોર્મ માટે 10X પ્રોબ્સને કોમ્પેન્સેશન એડજસ્ટમેન્ટની જરૂર પડે છે

- ᐱᕐᑲᕐ ᓂᕈᖅ**

મેમરી ટ્રીક

“PAC-S: પ્રોબ્સ સર્કિટ સેન્સિંગની મંજૂરી આપે છે”

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

કલેમ્પોન મીટરની રચના દોરો અને સમજાવો.

정답

આદિ:

[illegible]

ઘટક	કાર્ય
સ્પિલ્ટ કોર CT કોઇલ વાઇલ્ડિંગ	વાહક ચારે બાજુ કલેમ્પ કરતું ફેરાઇટ કોર પ્રેરિત વીજપ્રવાહ ઉત્પન્ન કરતી સેકન્ડરી વાઇલ્ડિંગ
સિગ્નલ સર્કિટરી ડિસ્પ્લે યુનિટ	વીજપ્રવાહને માપી શકાય તેવા સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે એમ્સમાં અંશાંકિત ડિજિટલ/એનાલોગ ડિસ્પ્લે
ટ્રિગર મિકેનિઝમ	વાહક આસપાસ કોર ખોલે/બંધ કરે છે

- **કાર્ય સિદ્ધાંત:** કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર પર આધારિત, સર્કિટ તોડ્યા વિના વીજપ્રવાહ માપે છે
- **ઉપયોગો:** લાઇવ વાહકોમાં AC વીજપ્રવાહને સુરક્ષિત રીતે માપવો

મેમરી ટ્રીક

“CAMP - ચુંબકીય સિદ્ધાંત દ્વારા વીજપ્રવાહનું વિશ્લેષણ”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

સકસેસિવ એપ્રોક્સિમેશન ટાઈપ DVM ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.

정답이

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Input] --> B[Sample & Hold]
    B --> C[Comparator]
    C --> D[SAR Logic]
    D --> E[DAC]
    E --> C
    D --> F[Digital Display]
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
સેમ્પલ એન્ડ હોલ્ડ કમ્પેરેટર	ઇનપુટ વોલ્ટેજને પકડે અને જાળવે છે
સક્સેસિવ એપ્રોક્સિમેશન રજિસ્ટર	ઇનપુટને DAC આઉટપુટ સાથે સરખાવે છે
D/A કન્વર્ટર	બાઇનરી સર્ય એલ્ગોરિધમને નિયંત્રિત કરે છે
ડિજિટલ ડિસ્પ્લે	તુલના માટે એનાલોગ વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે
	માપેલી કિંમત બતાવે છે

- **કાર્ય સિદ્ધાંત:** એનાલોગ ઇનપુટને મેળ ખાતી ડિજિટલ કિંમત શોધવા બાઇનરી સર્ચ એલ્ગોરિધમનો ઉપયોગ કરે છે
- **રૂપાંતરનો સમય:** ઇનપુટના કદની પરવા કર્યા વિના નિશ્ચિત (8-16 બિટ માટે 8-16 ક્લોક સાયકલ)
- **ફાયદા:** મધ્યમ ગતિ, સારી રિઝોલ્યુશન, સાતત્યપૂર્ણ રૂપાંતરનો સમય
- **ઉપયોગો:** સામાન્ય હેતુના માપન જ્યાં મધ્યમ ગતિ પૂરતી છે

મેમરી ટ્રીક

“SACD - સેમ્પલ, એપ્રોક્સિમેટ, કમ્પેર, ડિસ્પ્લે”

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

PH સેન્સર સમજાવો.

정답

આફતિ:

```
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| Glass Electrode |{-}{-}{-}{+}
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+   |}
|
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+   |}
| Reference           |{-}{-}{-}{+}{-}{-}{-}{-}{-} Output}
| Electrode          |      |
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+   |}
|
```


ઘટક	કાર્ય
ગ્લાસ ઇલેક્ટ્રોડ રેફરન્સ ઇલેક્ટ્રોડ તાપમાન સેન્સર સિગ્નલ કન્ડિશનર	હાઇડ્રોજન આયન સાંદ્રતા પ્રત્યે સંવેદનશીલ સ્થિર સંદર્ભ પોટેન્શિયલ પ્રદાન કરે છે તાપમાનની અસરો માટે વળતર આપે છે મિલિવોલ્ટ સિગ્નલને એમ્પ્લિફાય અને પ્રોસેસ કરે છે

- **કાર્ય સિદ્ધાંત:** હાઇડ્રોજન આયન સાંદ્રતાના પ્રમાણમાં વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે
- **આઉટપુટ:** $25pH \sim 59mV$
- **રેન્જ:** 0-14 pH સ્કેલ (એસિડિક થી આલ્કલાઇન)

“PHRV - pH વોલ્ટેજ સાથે સંબંધિત છે”

ઇલેક્ટ્રોનિક વોટ મીટરની રચના દોરો અને સમજાવો.

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Current Input] --{} B[Current Transformer]}
    C[Voltage Input] --{} D[Voltage Transformer]}
    B --{} E[Multiplier Circuit]}
    D --{} E}
    E --{} F[Integrator]}
    F --{} G[Digital Display]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
કરંટ સેન્સર	CT અથવા શન્ટ દ્વારા લોડ કરંટ માપે છે
વોલ્ટેજ સેન્સર	પોટેન્શિયલ ડિવાઇડર દ્વારા વોલ્ટેજ માપે છે
મલ્ટિપ્લાયર	ક્ષણિક વોલ્ટેજ અને વીજપ્રવાહને ગુણાકાર કરે છે
ઇન્ટિગ્રેટર	સમય પર પાવરની સરેરાશ લે છે
ડિસ્પ્લે	વોટસમાં ડિજિટલ રીડઆઉટ

- **कार्य सिद्धांत:** पावर = $V \times I \times \cos(\cos)$
- **क्षयध:** उच्च योक्सार्थ, विशाल श्रोणी, डिजिटल डिस्प्ले
- **प्रकार:** टू RMS, अवरोध सेन्सिंग

“VIMP - વોલ્ટેજ અને તીવ્રતા પાવર બનાવે છે”

પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

ઇન્ટીગ્રેટિંગ ટાઈપ DVM ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.

જવાબ

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --> B[Integrator]
    B --> C[Comparator]
    D[Clock] --> E[Counter & Control]
    C --> E
    E --> F[Digital Display]
{Highlighting}
{Shaded}
```

પ્રકાર	કાર્ય સિદ્ધાંત
ડ્યુઅલ-સ્લોપ વોલ્ટેજ-ટુ-ફ્રિક્વન્સી ચાર્જ-બેલન્સ	નિશ્ચિત સમય માટે ઇનપુટને ઇન્ટિગ્રેટ કરે છે, પછી સંદર્ભ સાથે ડિસ્ચાર્જ સમય માપે છે વોલ્ટેજને આવૃત્તિમાં રૂપાંતરિત કરે છે, નિશ્ચિત સમય પર પલ્સની ગણતરી કરે છે ઇનપુટ ચાર્જને સંદર્ભ ચાર્જ સાથે સંતુલિત કરે છે

મુખ્ય લક્ષણો:

- નોઇઝ રિજેક્શન: પાવર લાઇન નોઇઝ (50/60Hz) નું ઉત્કૃષ્ટ રિજેક્શન
- ચોકસાઈ: સમય સરેરાશને કારણે ઉચ્ચ ચોકસાઈ
- રૂપાંતરની ગતિ: સક્સેસિવ એપ્રોક્સિમેશન પ્રકાર કરતાં ધીમી
- રિઝોલ્યુશન: સામાન્ય રીતે 4 થી 6 અંક

ઉપયોગો: ચોકસાઈપૂર્ણ માપ, ઘોંઘાટિયા વાતાવરણ, બેન્ડ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“TINA - સમય ઇન્ટિગ્રેશન સરેરાશને શૂન્ય કરે છે”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

ડિજિટલ સ્ટોરેજ ઓસીલોસ્કોપના ફાયદા અને ઉપયોગો લખો.

જવાબ

ફાયદા	ઉપયોગો
પ્રી-ટ્રિગર વ્યુઇંગ	ક્ષણિક ઘટનાઓને કેપ્ચર કરવી
સિગ્નલ સ્ટોરેજ	અનિયમિત ખામીઓનું વિશ્લેષણ
વેવફોર્મ પ્રોસેસિંગ	જટિલ સિગ્નલ વિશ્લેષણ
ઉચ્ચ બેન્ડવિડ્થ	ઉચ્ચ-ગતિ ડિજિટલ સર્કિટ ટેસ્ટિંગ
મલ્ટિપલ ચેનલ ડિસ્પ્લે	ઘણા સિગ્નલોની તુલના

- મુખ્ય લાભ: એક-વખતની ઘટનાઓને કેપ્ચર કરી શકે છે, પછીના વિશ્લેષણ માટે વેવફોર્મ સંગ્રહિત કરી શકે છે
- ડિજિટલ સુવિધાઓ: ઓટોમેટેડ માપ, FFT વિશ્લેષણ, PC કનેક્ટિવિટી

મેમરી ટ્રીક

“SPADE - સંગ્રહ, પ્રોસેસિંગ, વિશ્લેષણ, ડિસ્પ્લે, ઘટનાઓ”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોનિક એનર્જી મીટર ઉપર ટૂંકનોંધ લખો.

જવાબ

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Voltage Sensor] --> C[Multiplier]
    B[Current Sensor] --> C
    C --> D[Integrator]
    D --> E[Pulse Generator]
    E --> F[Counter]
    F --> G[Display]
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
વોલ્ટેજ અને કરંટ સેન્સર	લાઇન વોલ્ટેજ અને લોડ કરંટ માપે છે
મલ્ટિપ્લાયર સર્કિટ	ક્ષણિક પાવરની ગણતરી કરે છે
ઇન્ટિગ્રેટર	સમય પર પાવરને ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
માઇક્રોકંટ્રોલર	સિગ્નલ પ્રોસેસ કરે છે અને ડિસ્પ્લેને નિયંત્રિત કરે છે
LCD ડિસ્પ્લે	kWh માં ઊર્જા વપરાશ બતાવે છે

- કાર્ય સિદ્ધાંત: ઊર્જા = .dt (સમય પર પાવરનું ઇન્ટિગ્રલ)
- ફાયદા: કોઈ ગતિશીલ ભાગો નહીં, ઉચ્ચ ચોકસાઈ, છેડછાડ શોધન
- સુવિધાઓ: મલ્ટિપલ ટેરિફ સપોર્ટ, બે-દિશા માપન, રિમોટ રીડિંગ

મેમરી ટ્રીક

“VICES - વોલ્ટેજ અને કરંટ ઊર્જા સરવાળો”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

એનાલોગ C.R.O. નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો, અને દરેક બ્લોકનું વર્કિંગ લખો.

જવાબ

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Vertical Input] --> B[Vertical Attenuator]
    B --> C[Vertical Amplifier]
    C --> D[Vertical Deflection Plates]
    E[Trigger Circuit] --> F[Time Base Generator]
    F --> G[Horizontal Amplifier]
    G --> H[Horizontal Deflection Plates]
    I[Cathode Ray Tube] --> J[Screen]
    D --> I
    H --> I
    K[Power Supply] --> All
{Highlighting}
```

{Shaded}

બ્લોક	કાર્ય
વર્ટિકલ સિસ્ટમ	એમ્પ્લિટ્યુડ ડિસ્પ્લેને નિયંત્રિત કરે છે (સિગ્નલ અટેન્યુએશન, એમ્પ્લિફિકેશન)
હોરિઝોન્ટલ સિસ્ટમ	ટાઇમ બેઝને નિયંત્રિત કરે છે (સ્વીપ જનરેશન)
ટ્રિગર સિસ્ટમ	ઇનપુટ સિગ્નલ સાથે હોરિઝોન્ટલ સ્વીપને સિંક્રનાઇઝ કરે છે
CRT	સિગ્નલને પ્રદર્શિત કરે છે (ઇલેક્ટ્રોન ગન, ડિફ્લેક્શન પ્લેટ્સ, ફોસ્ફર સ્ક્રીન)
પાવર સપ્લાય	બધા સર્કિટને જરૂરી વોલ્ટેજ પ્રદાન કરે છે

- **વર્ટિકલ સિસ્ટમ:** ઇનપુટ સિગ્નલને પ્રોસેસ કરે છે, Y-એક્સિસ ડિફ્લેક્શનને નિયંત્રિત કરે છે
- **હોરિઝોન્ટલ સિસ્ટમ:** X-એક્સિસ ડિફ્લેક્શનને નિયંત્રિત કરે છે (ટાઇમ બેઝ)
- **ટ્રિગ્ગરિંગ:** એક જ બિંદુ પર સ્વીપ શરૂ કરીને વેવફોર્મ ડિસ્પ્લેને સ્થિર કરે છે
- **CRT ડિસ્પ્લે:** ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલને દેખાતી ટ્રેસમાં રૂપાંતરિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“VTHCP - વર્ટિકલ, ટાઇમ, હોરિઝોન્ટલ, CRT, પાવર”

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

પીજો ઇલેક્ટ્રીક ટ્રાન્સડ્યુસર દોરો અને સમજાવો.

ଝଡ଼ାଖ

આકૃતિ:

Force
↓
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
| |
| Quartz |{-}{-}{-} Output Voltage|
| Crystal|
| |
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}

લક્ષણ	વિગત
સિદ્ધાંત સામગ્રી કાર્યપદ્ધતિ આઉટપુટ	યાંત્રિક રીતે દબાણ કરવામાં આવે ત્યારે વિદ્યુત ચાર્જ ઉત્પન્ન કરે છે ક્વાર્ટ્ઝ, રોશેલ સોલ્ટ, PZT સિરામિક્સ સીધી અસર: બળ \rightarrow , : \rightarrow લાગુ કરેલા બળના પ્રમાણમાં ઉચ્ચ ઇમ્પીડન્સ વોલ્ટેજ

- **ઉપયોગો:** પ્રેશર સેન્સર, એક્સેલેરોમીટર, અલ્ટ્રાસોનિક ઉપકરણો
- **ફાયદા:** ઉચ્ચ સંવેદનશીલતા, ઝડપી પ્રતિસાદ, વિશાળ આવૃત્તિ શ્રેણી
- **મર્યાદાઓ:** ઉચ્ચ આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ, તાપમાન સંવેદનશીલ

મેમરી ટ્રીક

“PFVD - દબાણ વિસ્થાપન દ્વારા વોલ્ટેજ બનાવે છે”

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

CRO ની મદદથી ફિક્સવન્સી મેજરમેન્ટ માટેની આકૃતિ દોરો અને સમજાવો.

정답

પદ્ધતિ 1: લિસાજોસ પેટર્ન નો ઉપયોગ

```
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|
|   o o o
|  o     o
| o       o
|  o     o
|   o o o
|
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
```

પદ્ધતિ 2: ટાઇમ બેઝનો ઉપયોગ

```
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}
|           /{   |}
|          / {   |}
|         /  {  |}
|        /   {|}
|       /    |
|      /     |
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}
```

પદ્ધતિ	ગણતરી
લિસાજોસ પેટર્ન	$F_x = F_y \times (N_x / N_y)$
સમય માપન	$f = 1/T$ (T એ ટાઇમ બેઝનો ઉપયોગ કરીને માપવામાં આવેલો સમયગાળો છે)
XY મોડ	જાણીતા સંદર્ભ સાથે અજ્ઞાત આવૃત્તિની તુલના

- ટાઇમ બેઝ પદ્ધતિ: વેવફોર્મનો સમયગાળો માપો, આવૃત્તિની ગણતરી 1/T તરીકે કરો
- લિસાજોસ પદ્ધતિ: સંદર્ભને X ઇનપુટ સાથે જોડો, અજ્ઞાતને Y ઇનપુટ સાથે જોડો
- ડિજિટલ CRO: આંતરિક કાઉન્ટરનો ઉપયોગ કરીને સીધો આવૃત્તિ રીડઆઉટ

મેમરી ટીક

“LTX - X-અક્ષ માટે લિસાજોસ અથવા સમય”

ပုံစံ 4(န OR) [7 ချက်]

થર્મિસ્ટર અને થર્મોકપલ દ્વેરો અને સમજાવો.

정답 4

થર્મિસ્ટર આકૃતિ:

```
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}
|
| Thermistor |{-{-}{-}{+}}
|
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}    |}
|
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}      |}
|
| Resistor  |{-{-}{-}{-}{-}{+}{-}{-}{-}{-}{-}{-} Output}
|
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{+}
```

થર્મોક્ષપલ આકૃતિ:

Metal A	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

મેમરી ટ્રીક

“VMMF - વેગ ચુંબકીય પ્રવાહ બનાવે છે”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

ટ્રાન્સડ્યુસર નું વર્ગીકરણ કરો અને સમજાવો.

જવાબ

વર્ગીકરણ	પ્રકાર
ઊર્જા રૂપાંતરણ દ્વારા માપન પદ્ધતિ દ્વારા ભૌતિક સિદ્ધાંત દ્વારા ઉપયોગ દ્વારા	એક્ટિવ (સ્વ-જનરેટિંગ) vs. પેસિવ (બાહ્ય પાવરની જરૂર) પ્રાથમિક vs. ગૌણ રેઝિસ્ટિવ, કેપેસિટિવ, ઇન્ડક્ટિવ, ફોટોઇલેક્ટ્રિક, વગેરે તાપમાન, દબાણ, પ્રવાહ, સ્તર, વગેરે

સમજૂતી:

પ્રકાર	ઉદાહરણો	લક્ષણો
એક્ટિવ	થર્મોકપલ, પિઝોઇલેક્ટ્રિક	બાહ્ય પાવર વિના આઉટપુટ ઉત્પન્ન કરે છે
પેસિવ	RTD, સ્ટ્રેન ગેજ	બાહ્ય ઉત્તેજનાની જરૂર પડે છે
રેઝિસ્ટિવ	થર્મિસ્ટર, પોટેન્શિયોમીટર	ઇનપુટ સાથે અવરોધ બદલે છે
કેપેસિટિવ	પ્રેશર સેન્સર, પ્રોક્સિમિટી	ઇનપુટ સાથે કેપેસિટન્સ બદલે છે
ઇન્ડક્ટિવ	LVDT, પ્રોક્સિમિટી	ઇનપુટ સાથે ઇન્ડક્ટન્સ બદલે છે

મેમરી ટ્રીક

“APRCI - એક્ટિવ પેસિવ રેઝિસ્ટિવ કેપેસિટિવ ઇન્ડક્ટિવ”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

LVDT ઉપર ટૂંકનોંધ લખો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Primary Coil] --{-}{-} B[Core]}
    B --{-}{-} C[Secondary Coil 1]}
    B --{-}{-} D[Secondary Coil 2]}
    E[AC Excitation] --{-}{-} A}
    C --{-}{-} F[Phase Sensitive Detector]}
    D --{-}{-} F}
    F --{-}{-} G[Output]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

ઘટક	કાર્ય
પ્રાથમિક કોઇલ	AC સોર્સ સાથે જોડાયેલ ઉત્તેજના કોઇલ
સેકન્ડરી કોઇલ	શ્રેણી વિરોધી જોડાણમાં બે સમાન કોઇલ
ફેરોમેગ્નેટિક કોર	પારસ્પરિક ઇન્ડક્ટન્સ બદલતો ગતિશીલ કોર
સિગ્નલ કન્ડિશનર	ડિફરેન્શિયલ આઉટપુટને વિસ્થાપન માપનમાં રૂપાંતરિત કરે છે

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- શૂન્ય સ્થિતિએ: બંને સેકન્ડરીમાં સમાન વોલ્ટેજ પ્રેરિત થાય છે, નેટ આઉટપુટ શૂન્ય
- કોર મૂવમેન્ટ: સેકન્ડરી વોલ્ટેજમાં અસંતુલન બનાવે છે
- આઉટપુટ વોલ્ટેજ: વિસ્થાપનના પ્રમાણમાં, ફેઝ દિશા દર્શાવે છે

લક્ષણો:

- રેન્જ: સામાન્ય રીતે $\pm 0.5mm \pm 25cm$
- રેખિયતા: નિર્ધારિત રેન્જમાં ઉત્કૃષ્ટ
- રિઝોલ્યુશન: લગભગ અનંત (રીડઆઉટ સર્કિટ દ્વારા મર્યાદિત)
- ફાયદા: ઘર્ષણ વિનાનું, મજબૂત, વિશ્વસનીય, ઉચ્ચ રિઝોલ્યુશન

મેમરી ટ્રીક

“CPSO: કોર પોઝિશન આઉટપુટ બદલે છે”

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

સાદા ફ્લિકવ-સી કાઉન્ટરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --{-}{-}{ B[Input Conditioning]}
    B --{-}{-}{ C[Gate Control]}
    D[Time Base] --{-}{-}{ C}
    C --{-}{-}{ E[Counter]}
    E --{-}{-}{ F[Display]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

બ્લોક	કાર્ય
ઇનપુટ કન્ડિશનિંગ	સિગ્નલને પલ્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ગેટ કંટ્રોલ	ટાઇમ બેઝના આધારે ગણતરી અવધિને નિયંત્રિત કરે છે
ટાઇમ બેઝ	ચોક્કસ સંદર્ભ સમય અંતરાલ પ્રદાન કરે છે
કાઉન્ટર	ગેટ અવધિ દરમિયાન ઇનપુટ પલ્સની ગણતરી કરે છે
ડિસ્પ્લે	ગણતરી પરિણામ (આવૃત્તિ) બતાવે છે

- કાર્ય સિદ્ધાંત: ચોક્કસ સમય અંતરાલ (સામાન્ય રીતે 1 સેકન્ડ) પર પલ્સની ગણતરી કરે છે
- આવૃત્તિ ગણતરી: $f = \text{ગણતરી/સમય અંતરાલ}$
- રિઝોલ્યુશન: ટાઇમ બેઝ ચોક્કસાઈ અને ગેટ સમય દ્વારા નિર્ધારિત

મેમરી ટ્રીક

“IGTCD - ઇનપુટ ગેટેડ ટાઇમ કાઉન્ટર્સ ડિસ્પ્લે”

પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

કેપેસિટીવ ટ્રાન્સડ્યુસર દોરો અને સમજાવો.

આઉટપુટ બફર
સ્વીપ સર્કિટ
AM/FM મોડ્યુલેટર

ઓછી આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ પ્રદાન કરે છે
રેન્જ પર આવૃત્તિને આપોઆપ બદલે છે
મોડ્યુલેશન કાર્યો માટે સિગ્નલ બદલે છે

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- RC ઓસિલેટર અથવા DDS નો ઉપયોગ કરીને સાઇન વેવ ઉત્પન્ન કરે છે
- શેપ કન્વર્ટર્સ સાઇનને સ્ક્વેર અને ટ્રાયએંગલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- આઉટપુટ એમ્પ્લિટ્યુડ એટેન્યુએટર સર્કિટ દ્વારા નિયંત્રિત
- આધુનિક જનરેટર ડિજિટલ સિન્થેસિસ તકનીકોનો ઉપયોગ કરે છે

ઉપયોગો: સર્કિટ ટેસ્ટિંગ, સિગ્નલ ઇન્જેક્શન, ફિલ્ટર કેરેક્ટરાઇઝેશન

મેમરી ટ્રીક

“FWMASO - ફિક્સ-સી વેવફોર્મ મોડ એમ્પ્લિટ્યુડ સ્વીપ આઉટપુટ”