

## 測定技術

精度階級 25. 12, 30.8

精度階級が1.0級で最大メモリが200 Vの電圧計で測定したとき、100 V を指示した  
真の電圧値の範囲を計算する

$$\begin{aligned} \text{誤差範囲} &= 200 \times (\pm 1.0 / 100) = \pm 2 \text{ [V]} \\ \therefore &98 \sim 102 \text{ [V]} \end{aligned}$$

指示電気計器の  
許容誤差による分類

許容誤差(%)	精度階級
±0.2	0.2級
±0.5	0.5級
±1.0	1.0級
±1.5	1.5級
±2.5	2.5級

精度階級が0.5級で、最大メモリが200 Vの電圧計で測定したとき、100 V を指示した  
真の電圧値の範囲を計算する

$$\begin{aligned} \text{誤差範囲} &= 200 \times (\pm 0.5 / 100) = \pm 1 \text{ [V]} \\ \therefore &99 \sim 101 \text{ [V]} \end{aligned}$$

指示電気計器の  
許容誤差による分類

許容誤差(%)	精度階級
±0.2	0.2級
±0.5	0.5級
±1.0	1.0級
±1.5	1.5級
±2.5	2.5級

測定器 (26. 12)

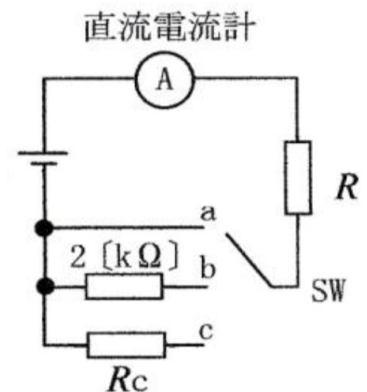
直流電流計をa, b, c と切り替えた値が、3mA, 1 mA, 0.5 mA  
このときの抵抗Rc の値を計算する

直流電源をE

$$\begin{aligned} a : E / R &= 3 \\ b : E / R + 2 &= 1 \\ c : E / R + R_c &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= R \times 3, \quad 3 \times R = 1 (R + 2) = R + 2. \quad 2R = 2 \\ \therefore R &= 1 \text{ [k}\Omega\text{]}, \quad E = 3 \text{ [KV]} \end{aligned}$$

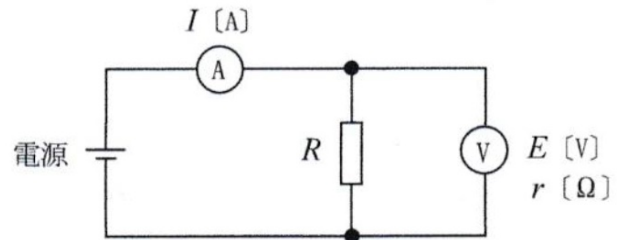
$$\begin{aligned} 3 / 1 + R_c &= 0.5, \quad 3 = 0.5 + 0.5 R_c, \quad 2.5 = 0.5 R_c \\ \therefore R_c &= 5 \text{ [KV]} \end{aligned}$$



抵抗Rの消費電力P [W]を表す式 (27.12, 29.12)

正しい式を選べ 答え 4

- 1  $P = EI - I^2 r$
- 2  $P = EI + I^2 r$
- 3  $P = EI + I^2 r - E^2 / r$
- 4  $P = EI - E^2 / r$
- 5  $P = EI + E^2 / r$



$I_R = I - I_r = I - E / r$      $I_r = E / r$ : 電圧計を流れる電流

Rで消費される電力P は、 $P = I_R E$

$P = (I - E / r) \times E = IE - E^2 / r$

直流電圧計の誤差 (29.4)

端子間の電圧を内部抵抗 $R_v$ が900K $\Omega$ の直流電圧計で測定した  
このときの誤差の大きさを計算

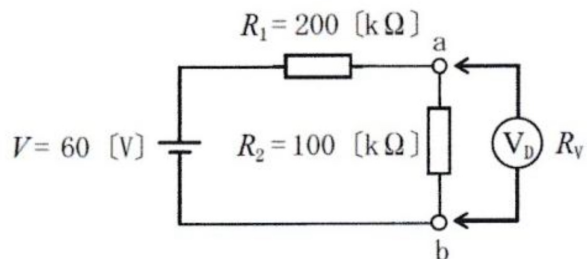
手順①

$R_0 = R_1 + R_2 = 200 + 100 = 300$  [k $\Omega$ ]

回路に流れる電流  $I_0$ は、

$I_0 = V / R_0 = 60 / 300 = 0.2$  [mA]

a-b間の電圧  $V_{ab} = R_2 I_0 = 100 \times 0.2 = 20$  [V]



直流電圧計 $V_D$ を接続しての

ab間電圧を $V_{ab}'$ 、電流を $I'$ とする

手順②

$R_2 = 100$  K $\Omega$ 、 $R_v = 900$  K $\Omega$ による並列の合成抵抗 $R'$ は、

$R' = 100 \times 900 / (100+900) = 90$  [K $\Omega$ ]

手順②-2

よって、回路全体の合成抵抗Rは、

$$R = R_1 + R' = 200 + 90 = 290 \text{ [K}\Omega\text{]}$$

手順③

回路に流れる電流  $I'$  は、 $I' = V / R = 60 / 290 = 6 / 29 \text{ [mA]}$

手順④

a-b間の電圧  $V_{ab}'$  は、 $V_{ab}' = R' I' = 90 \times 6 / 29 = 18.6 \text{ [V]}$

手順⑤

手順①から得られた  $V_{ab}$  が、直流電圧計  $V_D$  を接続したことで  $V_{ab}'$  になった  
したがって、電圧降下  $V'$  は、 $V' = V_{ab} - V_{ab}' = 20 - 18.6 = 1.4 \text{ [V]}$

単相半波整流回路

交流電源電圧の実効値を  $V_e$  とすると、最大値  $V_m$  は、 $V_m = \sqrt{2} V_e \cong 1.41 \times 100 = 141 \text{ [V]}$

$$I_m = \frac{V_m}{R} = 141 / 50 \text{ K}\Omega = 2.82 \times 10^{-3} = 2.82 \text{ mA.}$$
 交流電流の最大値  $I_m$  を

半波整流器回路によってでんりゅうけいを流れるパルス電流の最大値  $I_m$  とし、平均値  $I_a$  は、

$$I_a = \frac{I_m}{\pi} = 2.82 / 3.14 \cong 0.9 \times 10^{-3} = 0.9 \text{ mA}$$

