

第 1 種 ME 技術実力検定試験

【ME 安全管理分野】

漏れ電流測定に関する以下の問題に答えよ。

- (1) ME 機器管理室で輸液ポンプ（クラス I の ME 機器）の接地漏れ電流を測定したところ、表 1 のようになった。X, Y の値として考えられる組合せはどれか。解答欄 にマークせよ。
ただし、輸液ポンプに不具合は無いものとする。

表 1. 接地漏れ電流の測定値

極 性	正常状態の測定値	単一故障状態の測定値
	[μA]	[μA]
正極性	48	X
逆極性	52	Y

- 1) X = 24 Y = 26
- 2) X = 48 Y = 52
- 3) X = 96 Y = 104
- 4) X = 144 Y = 156
- 5) X = 192 Y = 208

- (2) この輸液ポンプの正常状態における漏れ電流値はいくらと点検表に記載すべきか。解答欄 に単位も含めて記入せよ。

- (3) この輸液ポンプの接地漏れ電流をある病室で測定したところ、表 2 のような値となった。輸液ポンプ、測定回路、漏れ電流測定器 (MD) に不具合がなかったことから、使用した部屋の壁面コンセントに問題があると推定された。壁面コンセントの問題点としてどのようなことが考えられるか。解答欄 に記述せよ。

ただし、X, Y は表 1 と同じであり、測定に使用した回路図は図 1 の通りである。

表 2. 接地漏れ電流の測定値

極 性	ME 機器管理室での測定		病室での測定	
	正常状態の測定値 [μA]	単一故障状態の測定値 [μA]	正常状態の測定値 [μA]	単一故障状態の測定値 [μA]
正極性	48	X	52	0
逆極性	52	Y	48	0

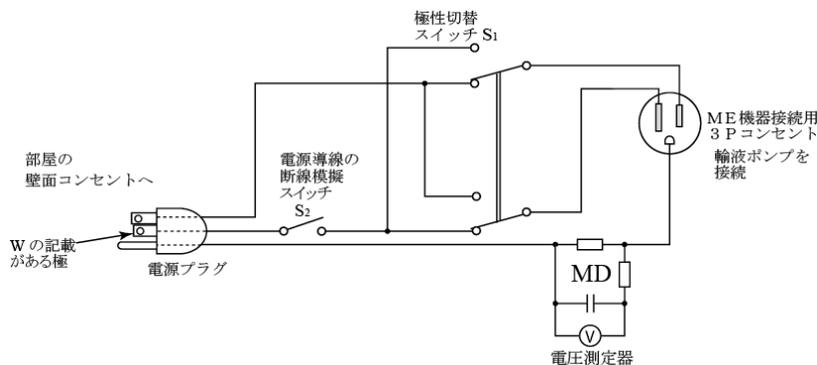
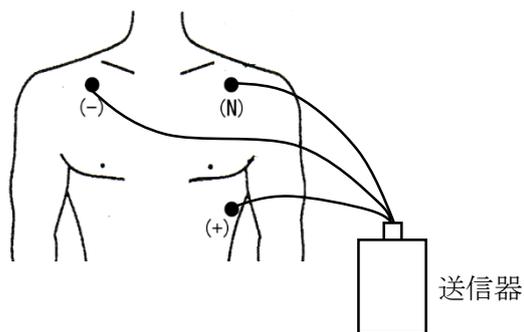


図 1. 接地漏れ電流の測定に使用した回路図

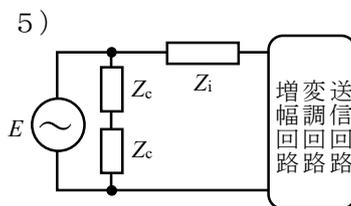
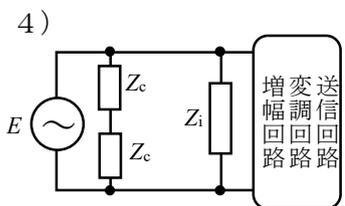
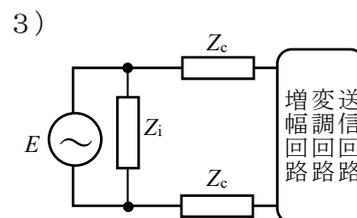
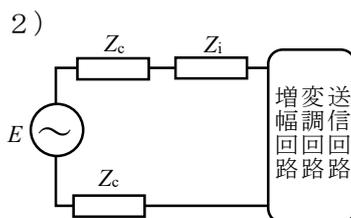
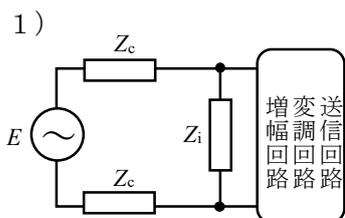
【生体計測器分野】

図の様に無線式のテレメータで心電図をモニタしているとき。以下の問題に答えよ。



(1) 2つの電極(+)(-)から送信器本体間の等価回路に相当するのほどれか。番号を解答欄 にマークせよ。

ただし、 E は心電位、 Z_c は電極と皮膚との接触インピーダンス、 Z_i は増幅、変調、送信回路に入る部分の入力インピーダンスとする。



(2) 2つの電極(+)(-)と皮膚との接触インピーダンスの総和が $5\text{ k}\Omega$ であったものが $500\text{ k}\Omega$ に増加した。接触インピーダンス増加後の心電図の振幅は最初の振幅に対しておよそ何%になるか。

解答欄 に記入せよ。ただし、入力インピーダンスは $Z_i = 10\text{ M}\Omega$ とする。

(3) 電極リード差込口に生理食塩液などの電解質溶液が流れ込んだとしたら、心電図の振幅は流れ込む前に比べてどうなると予想されるか。

見かけ上の入力インピーダンスの変化とその理由を解答欄 に記述せよ。

【臨床治療機器分野】

図は、人工心肺や補助循環に使用される3種類の遠心ポンプ(A, B, C)の揚程(入口と出口の圧力差)と流量の関係を示したものである。以下の問いに答えよ。

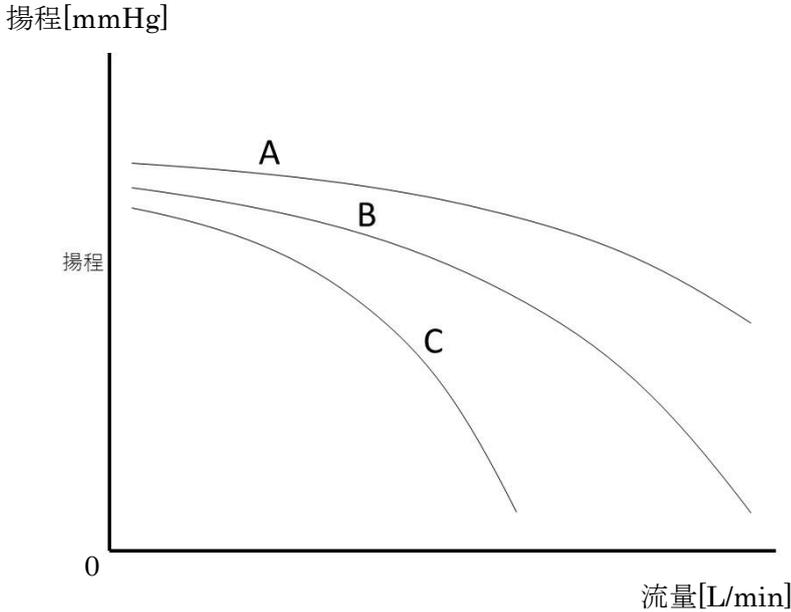


図 1 ポンプの H-Q 特性

(1) 誤っているのはどれか。番号を解答欄 にマークせよ。

- 1) 回路が閉塞しても過度な陽圧や陰圧が発生しない。
- 2) 流体が回転して発生する遠心力で吐出圧を作る。
- 3) 回転数と流量は正比例しない。
- 4) 揚程が上昇しても流量の変化が生じない。
- 5) ポンプの回転が停止すると逆流する。

(2) 体外循環や V-A バイパスの補助循環などで高回転の時に比べ回転数を下げて管理する場合には血圧変動に対して流量はどうなるか。解答欄 に記入せよ。

(3) ある程度心拍が維持されている患者に左心室脱血-上行大動脈送血の L-VAD として遠心ポンプを使用した場合、図 1 の 3 種類のポンプの中で最も脈圧が大きくなるポンプを選び、その記号と脈圧が大きくなる理由を解答欄 に記述せよ。