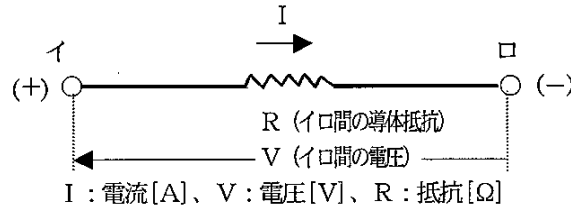


平成 20 年度資格検定試験問題・標準解答（船舶電装士）

問 1. オームの法則について、下図を基に次の問に答えよ。(4 点)



(1) オームの法則を説明せよ。

(答) 『導体イロ 2 点間に流れる電流 I の大きさは、その間の電圧 V に比例し、かつ、導体抵抗 R に反比例する』という法則を「オームの法則」という。

(2) 導体イロ間の電圧 V が 100 [V]、抵抗 R が 10 [Ω] の時の電流 I [A] を求めよ。

(答) 上記(1)の法則を利用することにより、次のとおり計算できる。

$$I \text{ [A]} = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10 \text{ [A]}$$

問 2. 次の入力、出力、効率に関する問に答えよ。(4 点)

(1) 出力 100 [kW] の電動機効率が 90 [%] のとき、その入力は何 [kW] か。

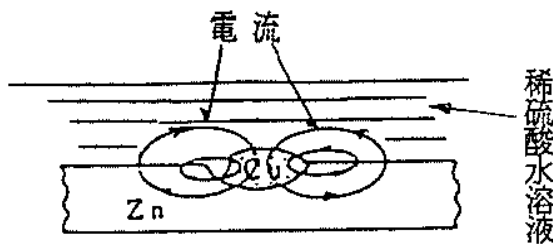
(答) 入力 = $\frac{\text{出力}}{\text{効率}} = \frac{100}{0.9} = 111 \text{ [kW]}$

(2) 入力 50 [kW] の発電機効率が 80 [%] のとき、その出力は何 [kW] か。

(答) 出力 = 入力 × 効率 = $50 \times 0.8 = 40 \text{ [kW]}$

問 3. 次の文は、**金属腐食** が局部電池作用によって起こることを説明したものである。

文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(6 点)



例えば、亜鉛板 (Zn) 中に銅 (Cu) の小片が存在すれば、図のように亜鉛と銅との間に

局部電池 ができ、電流が矢の方向に流れ、亜鉛の腐食は銅との接触部で大きくなる。

このように **異種金属** が水溶液中にあって接触していれば、 **局部電池作用** によって一方が腐食する。

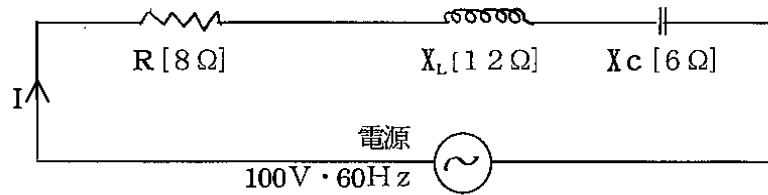
一般にイオン化傾向の **大きい** 金属の方が腐食される。イオン化傾向の大きいものは卑なる金属

で **陽極** として働き、これに反してイオン化傾向の小なるものは貴なる金属で陰極として働く。一つの例として、鉄とアルミニウムの接触では、アルミニウムは鉄より卑であるから、 **アルミニウム** は腐食する。

用語【陽極、アルミニウム、鉄、銅、腐食、大きい、小さい、局部電池、蓄電池、局部電池作用、異種金属、同種金属】

(答) 問題の 内に記載。

問 4. 下図の回路において、抵抗Rが8[Ω]、誘導リアクタンス X_L が12[Ω]、容量リアクタンス X_C が6[Ω]の時のインピーダンスZ[Ω]、電流I[A]、皮相電力[kVA]、力率[%]及び(有効)電力[kW]を公式を示して求めよ。(5点)



- (答) (1) インピーダンス Z [Ω] = $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (12-6)^2} = 10$ [Ω]
 (2) 電流 I [A] = $V/Z = 100/10 = 10$ [A]
 (3) 皮相電力 [kVA] = $V \times I = 100 \times 10 \times 10^{-3} = 1$ [kVA]
 (4) 力率 [%] = $R/Z = 8/10 = 0.8$ [80%]
 (5) (有効)電力 [kW] = 皮相電力 × 力率 = $1 \times 0.8 = 0.8$ [kW]

問 5. 船舶設備規程で規定されている絶縁抵抗値の中で、下記の機器や電路に対する最低限の値について文中の 内に適切な語句又は数値を記入せよ。(6点)

(1) 発電機

発電機絶縁抵抗 = $\frac{\text{定格電圧} \times 3}{\text{定格出力 (キロワット又はキロボルトアンペア)} + 1000}$ メグオーム以上

(2) 配電盤

メグオーム以上 (接地灯、指示灯、電圧計回路のヒューズ、電圧コイルなどは外してよい。)

(3) 照明設備、動力設備及び電熱設備への給電電路の中で、次の定格電流の電路

- 1) 10 アンペア以上 25 アンペア未満の電路 メグオーム以上
 2) 25 アンペア以上 50 アンペア未満の電路 0.35 メグオーム以上

(4) 船内通信及び信号設備の電路

- 1) 100 ボルト以上の電路 メグオーム以上
 2) 100 ボルト未満の電路 メグオーム以上

(5) 電熱設備

メグオーム以上

問 6. 船舶安全法施行規則に定められている“船舶の航行区域”について、次の問に答えよ。(6点)

(1) 航行区域が定められている目的。

(答) 船舶の大きさ、構造、用途等に応じて船舶が航行することのできる区域の限度を定め、船舶の航行安全を確保するため。

(2) どのような船舶に航行区域が定められているか。(安全法第9条の第1項)

(答) 漁船以外の一般船舶に航行区域が定められている。

(3) 一般船舶の航行区域は4つに区分されているが、その名称を記せ。

(第1章及び安全法第9条の第1項)

(答) ① 平水区域 ② 沿海区域 ③ 近海区域 ④ 遠洋区域

問 7. 船舶の航行中に使用される主な船灯について、次の問に答えよ。(5点)

(1) 主な船灯名をあげよ。

(答) ① マスト灯 ② 舷灯 ③ 船尾灯

(船舶設備規程第271条2項及び漁船特殊規程第66条)

(2) 2重式(電気式)船灯の設置を要求される船舶はどのような船舶かを記せ。

(答) ① 遠洋区域又は近海区域を航行区域とする船舶。(船舶設備規程第271条2項)

② 総トン数500トン以上の漁船。(漁船特殊規程第66条)

問 8. 船舶設備規程（第 172 条）で規程されている電気設備への供給電圧を、表中の 内に記入せよ。（4 点）

設備 電気方式	照明設備 (小形電気器具を含む)	動力設備 (小形電気器具を含む)	電熱設備 (小形電気器具を含む)
交流	<input type="text" value="150"/> V 以下	三相の場合 <input type="text" value="450"/> V 以下 単相の場合 <input type="text" value="250"/> V 以下	<input type="text" value="250"/> V 以下

(答) 問題の 内に記載

問 9. 次の文は、鉛蓄電池の充電について説明したものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。（6 点）

- 陽極端子（+印又は赤エナメルが塗布してある。）に電源の を、陰極端子（-印又は黒エナメルが塗布してある。）に陰極を結ぶ。
- 蓄電池の電圧と電源電圧とを比べ、電源電圧が高すぎる場合は を入れるなどして、電源電圧を 充電する。
- 普通の充電電流は容量 10 時間率で、定格容量の の電流をもって、電解液密度が上昇し切るまで行う。
- 充電終了時は、電圧は蓄電池 1 個（セル）あたり V、硫酸液の密度は 20℃で 1.24 位となり、陽極板は暗褐色、陰極板は灰青色になる。
- 蓄電池を初めて充電する時を初充電といい、この場合には普通充電電流で 時間連続に行う。

用語【 陰極、陽極、極板、下げて、上げて、直列抵抗、並列抵抗、50~80、80~100、1.24、1.34、1/20~1/30、1/10~1/20、2.4~2.6、2.6~2.8、10、20 】

(答) 問題の 内に記載。

問 10. 船舶電気艙装工事を施行するに当り、心得ておくべき「船内保安上の電気工事上の心得」を 4 つあげよ。（4 点）

(答) 下記から 4 項目を選ぶ。

- 電気が生きたままの状態のとき、その機器の作業はしてはいけない。
- 非常の際には、加害及び被害回路の電源を切るよう、常に心がけること。
- 可燃性ガス又は可燃性液体を積載している船での作業は、危険性のある場所であるか、どうかを、確かめてから行うこと。
- 作業後は、その機器のカバーは必ず閉めておくこと。
- 防水機器でないものは、作業後、雨水及び油気が掛らないように、覆いをかぶすか、適当な処置を施すこと。
- 防振ゴムを設けた電気機器の接地工事は忘れがちであるから、作業後、これを確かめこと。
- 電気溶接作業は、火花が散るものであるから、付近の可燃物を取除くか又は防護してから行うこと。
- 仮置き状態で、ボルト、ナットの締め忘れがないようにすること。

問 11. 次の文は、電気機器に対する一般要求について説明したものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。（6 点）

- JEM 規格に規定されている線端識別のための端子の表示色は、三相交流回路では、R 相（または U 相）は 、S 相（または V 相）は 、T 相（または W 相）は 、絶縁中性線は黒、接地線は である。

用語【 白、赤、橙、黄、青、黒、 緑又は緑 / 白の縞 、 緑又は緑 / 黄の縞 】

(答) 問題の 内に記載。

- (2) 船舶設備規程では、配電盤への供給電圧が [V] を超える配電盤は 型のものでなければならない。

用語【 ライブフロント、デッドフロント、50、55、60 】

(答) 問題の 内に記載。

問 12. 交流発電機は負荷を徐々に変化させると電圧は変化する。定格力率で、無負荷と全負荷の間において負荷を変化させたとき、定格電圧に対する整定電圧の「許容変動範囲」を、文中の 内に記入せよ。(3点)

- (1) 船舶設備規程(第200条)…… %以内(電圧調整器を備えていないものはこの限りではない。)

- (2) NK鋼船規則(第2.4.14項)… %以内(非常発電機は %以内)

(答) 問題の 内に記載。

問 13. 三相誘導電動機の始動器に関して、次の問に答えよ。(4点)

- (1) 不足電圧開放(UVR)について説明せよ。

(答) 低電圧又は無電圧になって、補機用電動機が停止した後、電源が正常に復旧した際に、何ら人為的操作を加えなくても自動的に再始動するものをいう。舵取機その他重要補機に適用し、極力台数を制限する。

- (2) 始動器用の順序始動用限時継電器の使用目的を説明せよ。

(答) UVRの始動器のうち、大容量のものは、電源復旧時の始動電流の重なりによる過度の船内電圧の低下を避けるために、始動器に順序始動用限時継電器(タイマーリレーともいう。)を設ける。

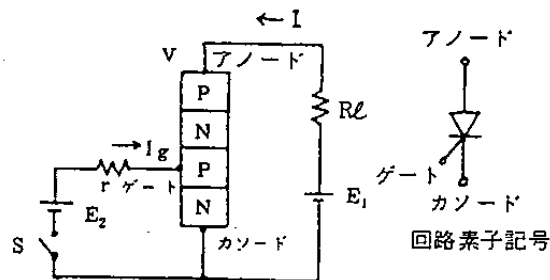
問 14. 次の文は、日本海事協会鋼船規則で規定されている交流発電機の保護についての説明文である。文中の 内に適切な語句を記入せよ。(5点)

発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器によって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。ただし、定格出力が 未満の を行わない発電機は、多極連係スイッチと各絶縁極に取り付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護することができる。

は、発電機の熱容量に対して適当なものでなければならない。並列運転を行う発電機には、前記に規定するもののほかに、原動機(ディーゼル機関)の特性に応じて発電機の定格出力の %の間の一定値を設定できる 装置を備えなければならない。

(答) 問題の 内に記載。

問 15. 次の文は、半導体素子のうち、サイリスタ(SCR)について説明したものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(7点)



サイリスタは、 ができる半導体素子でP形と の半導体からなり陽極(アノード、A)、陰極(カソード、K)、ゲート(G)の3端子を持つ。これを動作させるには、 の電圧を加えただけでは導通せず、第3電極であるゲートにパルス電流信号を送ることによって初めて となる。

次に、アノードにかかる電圧を零にするか、負電圧をかけてやれば、電流は「流れなくなり」、非導通の状態となる。このようにSCRが導通の状態に移ることを点弧、または、「ターンオン」と呼び、導通から非導通の状態に変わることを「ターンオフ」と呼んでいる。

用語

【P形、N形、導通状態、流れなくなり、アノードに順方向、アノードに逆方向、ターンオン、ターンオフ、スイッチングの動作、陽極（アノード、A）、陰極（カソード、K）】

（答）問題の 内に記載。

問 16. 船内電気艙装工事における守るべき安全守則があるが、その中の「安全心得一般」について4つあげよ。（4点）

（答）次の中から4つ選ぶ。

- ① 作業場は常に整理整頓しておくこと。
- ② 安全帽、安全靴、手袋、命綱、耳栓、遮光眼鏡、脚絆等、その作業に適した安全保護具を使用すること。
- ③ 非常の場合を除き、活線作業は行わないこと。
- ④ 汗や湿気を帯びた衣服で作業しないこと。
- ⑤ 金属製工具、懐中電灯、導電性材料の落下による電撃や短絡事故を生じないように注意すること。
- ⑥ 亜鉛めつき金物のガス切断や溶接作業には、中毒防止保護具を使用するとともに、換気にも留意すること。
- ⑦ 玉掛け作業は、玉掛け技能有資格者が行うこと。

問 17. 次の文は、JIS C 3410-99 船用電線 についての主要点を説明したものである。文中の内に適切な語句を記入せよ。（4点）

JIS C 3410-99 船用電線は、従来の難燃性の規定が、「IEC 60332-1に準拠した「耐炎性」と「IEC60332-3 CategoryAに準拠した「耐延焼性」の2種類に規格化された。公称電圧表示は、「IEC規格に合わせ、「0.6/1.0」kVであり、それぞれ「対地電圧（交流）／線間電圧（交流）」を意味する。

なお、多心線及び電話用電線の公称電圧表示は、従来と同じく「250」Vである。

（答）問題の 内に記載。

問 18. 次の文は、ケーブルの積重ねの注意事項を述べたものである。文中の 内の記述のうち正しいものを○で囲め。（5点）

- (1) ケーブルの積重ねは、原則として「1層、2層、3層」までとし、積重ね高さは50mm以下とする。
- (2) ケーブルを積重ねる時は、原則として「太い」、「細い」線を、上積みとする。
- (3) ハンガ上のケーブルは、「中央部」、「壁側」が高くなるように積む。
- (4) ケーブルは、ハンガの「上面に積む」、「下面に吊り下げる」ことを原則とする。
- (5) 調理室、洗面所、浴室、便所など湿気の多い区画では、ケーブルの積重ねは努めて「2層以下」、「1層」とする。

（答）問題の 内に記載。

問 19. 次の文は、蓄電池の装備工事について注意事項を述べたものである。文中の 内に適切な語句を記入せよ。（6点）

- (1) 「爆発性ガス」が発生するので、取扱い、保管及び作業には注意を払うこと。
- (2) 蓄電池室内には、この室に関係のない「電線、管などを布設してはならない」。
- (3) 室内では、「がい装ケーブル」を使用しないこと。また、室外からのケーブルは、導入部よりがい装を除去して使用すること。

- (4) 蓄電池格納箱の据付けには、**換気及びメンテナンス** を考慮し、壁との間を 50 mm 以上及び甲板との間を **100** mm 以上設けること。
- (5) 鉛蓄電池とアルカリ蓄電池は、**同一区画内** に据付けてはならない。
(答) 問題の 内に記載。

問 20. 次の文は、**接地工事** を行う目的を述べたものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(6 点)

電気機器やケーブルの接地は、充電部の **絶縁破壊** や誘導漏えいなどによる外部金属部の **電位上昇** が、人体に危険を及ぼしたり **火災** の原因となったりするのを防止するためのものである。

我が国を含め各国の規則でも、一般的に **安全電圧以上** の電圧の機器の金属外被及びケーブルの金属外被を **接地** することを規定している。なお、安全電圧は、IEC 規格及び SOLAS の規定に準拠して、船舶設備規程及び NK 鋼船規則では、交流実効値及び直流とも、**50** [V] を超えない電圧と定められている。

接地の目的には、上記のほか誘導障害防止などがある。

用語【 **火災、安全電圧以上、安全電圧以下、電位上昇、電位下降、絶縁破壊、接地、35、50、55** 】

(答) 問題の 内に記載。