

平成19年度資格検定試験問題と標準解答 (強電関係)

平成19年10月から11月に実施した、平成19年度船舶電装士、主任船舶電装士及び船舶電装管理者の資格検定試験の試験問題と標準解答を掲載します。

船舶電装士検定試験問題標準解答

問1. 次の文は、半導体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。(4点)

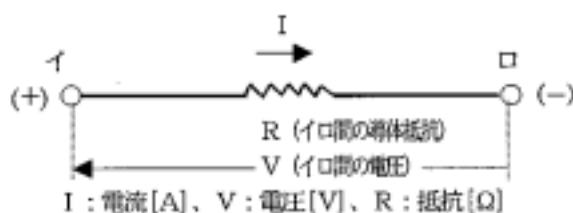
半導体は、通常の状態では、導体と不導体との の電気抵抗をもっている。

不純物をまったく含まない半導体を真性半導体といい、例えば、不純物を含まない「けい素やゲルマニウム」は、これに属する。これと違って不純物を加えた半導体を不純物半導体といい、不純物の種類によっては、電気伝導が主として によって行われる場合を 半導体、また、正のあな(正孔)による場合を 半導体という。

用語【 全体的、中間的、陽子、電子、N型、K型、F型、P型 】

(答) 問題の 内に記載。

問2. 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[]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。

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

問3. 自己誘導とはどんな現象か、簡単に説明せよ。(2点)

(答)

コイルに電流の変化(例えば、交流)を与えれば、磁束密度も変化し、その結果、電磁誘導によって、コイルに起電力が生じる。この現象を自己誘導という。



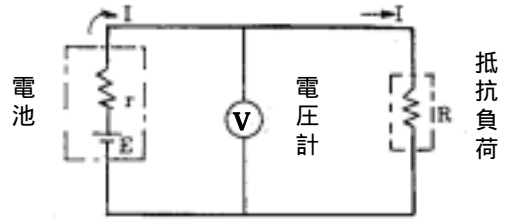
: 磁束 I : 電流

問4. 起電力Eが100[V]で、内部抵抗rが2[]の蓄電池に48[]の抵抗負荷Rを接続したとき、抵抗負荷Rに流れる電流I[A]と、そのときの端子電圧V[V]を求めよ。(2点)

(答)

(1) 電流 I [A] = $\frac{E}{R+r} = \frac{100}{48+2} = 2$ [A]

(2) 端子電圧 V [V] = $E - (r \times I)$
= $100 - (2 \times 2) = 96$ [V]



問5. 次の文は、熱電現象について説明したものである。文中の 内に適切な語句を記入せよ。

(3点)

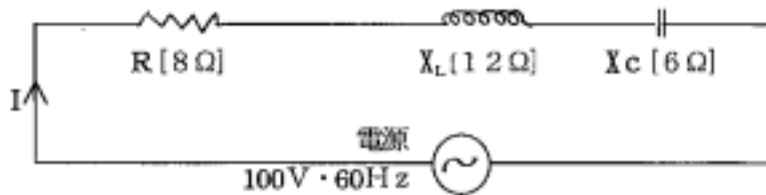
2種の金属で回路を作り2つの接合点の一方を高温にすれば、接合点の温度差によって熱起電力が発生し、熱電流が流れる。

この現象を ゼーベック効果 といい、このような素子を 熱電対またはサーモカップル という。エンジンのシリンダ - 内の高温度測定などに利用され、 熱電対温度計 はこの応用である。

(答) 問題の 内に記載。



問6. 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] のときのインピーダンス Z[Ω]、電流 I[A]、皮相電力[kVA]、力率[%]及び(有効)電力[kW]を求めよ。(10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7. 船舶安全法でいう“小型船舶”の定義及び小型船舶の“検査を行う機関”の名称を記せ。(4点)

(1) “小型船舶”の定義。

(答) 総トン数 20 トン未満の船舶である。(第6条の5)

(2) “検査機関”の名称。

(答) 日本小型船舶検査機構。(第7条の2)

問8. 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) マスト灯 舷灯 船尾灯

(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) 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)

総トン数 500 トン以上の漁船。(漁船特殊規程第66条)

問9．次の表は、NK鋼船規則で規程されている電気機器類の“周囲温度”を示したものである。

表中の 内に適切な数値又は語句を記入せよ。(4点)

周囲温度 (NK 鋼船規則 表 H1.1)

	設置場所	温度()
空 気	閉 囲 区 域 内	<input type="text" value="0 ~ 45"/>
	45 を超える区域又は 0 を下回る区域内	<input type="text" value="計画条件による。"/>
	暴 露 甲 板 上	<input type="text" value="- 25 から 45"/>
海 水		<input type="text" value="32"/>

(答) 問題の 内に記載。

問10．接地工事の目的について、簡単に述べよ。(3点)

(答) 電気機器の金属外被又は電線の金属被覆に漏電があれば、身体に感電するおそれがあるため、この感電を防止し、漏電のため発生火花による火災を防止し、また、金属外被に誘導された高周波が妨害電圧となって、付近の電子装置に誘導障害を起こすことを防止するためである。

問11．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。(9点)

- (1) 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 を結ぶ。
- (2) 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。
- (3) 普通の充電電流は容量 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。
- (4) 充電が進むにつれ、電圧、液の密度及び温度が上がり、 から盛んにガスが発生する。
- (5) 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 位となり、陽極板は暗褐色、陰極板は灰青色になる。

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12．爆発性ガスが発生したり、又は侵入して蓄積する恐れのある船内の危険場所にて使用される電気機器の防爆構造の種類を4つあげよ。(4点)

- (答) 耐圧防爆構造 (JISC0931 : Flameproof enclosure)
 内圧防爆構造 (JISC0932 : Type of protection "p")
 安全増防爆構造 (JISC0934 : Increased safety "e")
 本質安全防爆構造 (JISC0935 : Intrinsic safety "i")

問13．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)

- (1) 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 】

(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 形とする。

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 14 . N K 鋼船規則の規定では、発電機から給電される電気機器 (蓄電池系統を除く) は、通常起こる電圧及び周波数の変動のもとで支障なく動作することが定められているが、その各変動の限度を次の表の 内に、定格に対する百分率で (時間は秒で示す) 記入せよ。(4 点)

変動の種類	定 常 時	過 渡 時
電 圧	<input type="text" value="+ 6 % 、 - 1 0 %"/>	<input type="text" value="± 2 0 % (1.5 秒)"/>
周 波 数	<input type="text" value="± 5 %"/>	<input type="text" value="± 1 0 % (5 秒)"/>

(答) 問題の 内に記載。

問 15 . 次の文は、N K 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 16 . 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 (U V R : Under Voltage Release) 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) U V R 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 - リレ - ともいう。) を設ける。

問 17 . 鉛蓄電池の浮動充電法 (フローティングチャージ法) について、簡単に説明せよ。(2 点)

(答) 電池と充電装置を並列につなぎ、単電池当り 2.1 ~ 2.2 (V) の電圧を加えて、自己放電を補う程度 (10 時間率の 0.3 ~ 1 % 位) の小電流で充電を行い、常に充電状態にしておき、連続負荷及び電池の自己放電量は充電装置より供給し、ある瞬間の負荷電流の増大による大きい電流は電池から供給する。

この方法は電池寿命が長くなり、電池数も少なく済み、変動のある連続負荷用として多く用いられる。

問 18 . 船舶電気艙装工事における「高所での安全作業」で守るべき安全心得を 4 つあげよ。(4 点)

(答) 次の中から 4 つ選ぶ。

- 2 m 以上の高所の作業では、必ず命綱を使用すること。
- 足場、照明、作業環境等を作業前に十分点検すること。
- マスト、ポスト等暴露部での高所の作業は、悪天候時に行わないこと。
- 工具、材料等を落下させないように注意すること。
- ガス切断、溶接作業等を行うときは、下部に十分注意すること。
- 血圧その他、身体に故障のある者は、高所の作業をしてはならない。

問 19 . 次の文は、ケ - ブルのわん曲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。(8 点)

- (1) ケ - ブルのわん曲については、船舶設備規程 及び N K 鋼船規則で、それぞれ規定があるので、作業に当たっては、その値以上 とする。
配線された状態は勿論、配線作業時にも規定された値以上でなければならない。即ち、
規定値未満 に曲げたりすると、ケ - ブル構成材料の特性の低下や 絶縁破壊の原因 となるからである。
例えば、船舶設備規程では(第 251 条)、がい装鉛被ケ - ブル は、その外径の 8 倍未満、
その他のケ - ブルは、その外径の 6 倍未満 でわん曲してはならないと規定されている。
- (2) 船体伸縮部におけるケ - ブルのたるみ部分の曲げ半径は、最大ケ - ブルの外径の 12 倍以上 とする。

(答) 問題の 内に記載。

問 20 . 次の文は、ケ - ブルの結線作業の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。(4 点)

- (1) 結線する場合は、端子にケーブルの重量が 加わらないように する。
- (2) 結線する際は、絶対に心線の 減線 をしない。
- (3) ヒーター回路のヒーター端子に接続する場合は、はんだ付け処理を 行わない。
- (4) 接地線の接続は、接地抵抗を極力 少なく するようにする。

(答) 問題の 内に記載。

問 21 . 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。(9 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はらうこと。
- (2) 蓄電池の接続には、銅帯 又はキャブタイヤコードを使用すること。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 鉛蓄電池室の天井、囲壁、床板、蓄電池格納箱などは十分な 耐酸塗装処理 を行うこと。
- (6) 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。

(答) 問題の 内に記載。