

令和7年上期 学科試験出題例 解答例 2025/6/1

問題は電気技術試験センター殿 令和7年度第一種電気工事士上期学科試験出題例

[20250401_co_first_q01.pdf](#)

問題1

電界強度単位はV/mである。

$100\text{V}/1000^{-3}\text{m}$ の分子と分母を100で通分 $1 \times 10^5\text{V/m}$ となる

※平等電界とあるので、単純に割って、単位を合わせる

問題2

上段、下段共に同じ抵抗値であるので、平衡しており、短絡した 3Ω には電流が流れない。

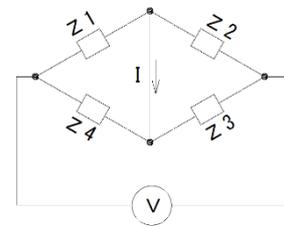
(連結する 3Ω 抵抗は無いのと同じである)

$10\text{V}/(7\Omega+3\Omega)=1\text{A}$ 、電源の全電流は 2A である

※平衡条件 $Z_1 \times Z_3 = Z_2 \times Z_4$ で $I=0$ となる

不平衡ブリッジは電験3種の範囲である。

ホイートストンブリッジが未知の抗測定に使用される。



問題3

50Hz で $X_L=0.6\Omega$ 、 $X_C=12\Omega$ である

周波数で容量が変わる、 60Hz では $X_L=0.6 \times 1.2=0.72\Omega$ 、 $X_C=12/1.2=10\Omega$

インピーダンス Z は誘導性が+、容量性が-となる。

$Z=0.72-10=-9.28\Omega$ 容量性となる

絶対値は 9.28Ω となる。

※電源電圧より 90° 進みであることを意味する。

容量性が大きい場合はフェランチ効果を生じる、3種範囲

問題4.

インピーダンス Z は誘導性 $X_L=10\Omega$ と容量性 $X_C=-10\Omega$ が打ち消し

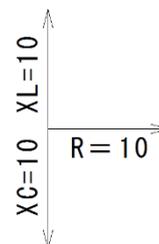
あうので、 Z は抵抗 10Ω のみである

電流と電圧は同相となり、力率100%

※ $Z=10+j10+1/j10=10+j10-j10=10$

j は虚数単位

X_L と X_C が異なる場合は R とのベクトルを考えた計算となり、3種範囲



問題 5

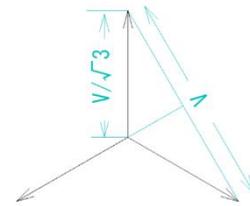
線間電圧 V は相電圧では $V/\sqrt{3}$

Y 結線負荷への電流は $(V/\sqrt{3}) \times (1/R) = (1/\sqrt{3}) \times (V/R)$

Δ 結線負荷を Y 結線負荷に換算すると、各相 $R/3$

電流は $(V/\sqrt{3}) \div (R/3) = \sqrt{3} \times (V/R)$

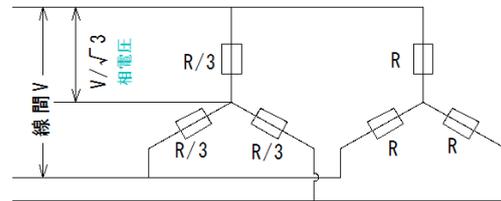
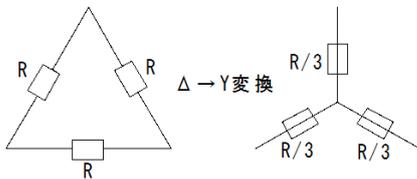
合計で $(V/R) \times (1/\sqrt{3} + \sqrt{3})$



線間電圧と相電圧

※ Δ Y 変換で R は $1/3$ となり、Y 負荷に並列になる

線間電圧 V では相電圧は $V/\sqrt{3}$ となる



問題 6

三相 4 線式とあるので電流は相電流である、線間電圧は $\sqrt{3} \times$ 相電圧となる

リアクタンス無視なので、電圧降下は抵抗分のみであり $\Delta V = 0.04 \times 100 \times 0.75 = 3V$

送電端(線間)電圧 $= 400 + 3 \times \sqrt{3} = 405.2V$

※電圧降下 $V_s - V_r = \sqrt{3} \times (I \times R \times \cos \theta + I \times X \times \sin \theta)$ V_s :送電端 V_r :受電端

$\cos \theta = 0.8 \cdot \sin \theta = 0.6$ ・皮相 1 の力率例が多いが、この問題は例外

問題 7

単相三線式で中性点がなくなるため、線間電圧 210V が負荷により分圧される

$210 \times 50 / (50 + 25) = 140V$

※中性相欠相の事例、中性相欠相保護 135V があれば保護できる

中性相が健全な場合は極性相は 105v と 105v

問題 8

一次タップは二次電圧が定格電圧となる値である

(一次 6300V で二次が 210V となる)

一次側電圧が 6600V であるので $210 \times 6600 / 6300 = 220$

$220 - 210 = 10V$ 電圧が上昇する

※高圧用変圧器では、系統電補正のためタップ切替を行う

切替は停止中に油中で行う、容量低減となるタップもある



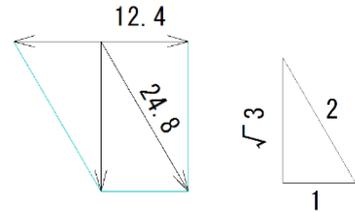
問題 9

30° の支線張力による水平分力は

$$24.8 \times \sin 30^\circ = 24.8 \times 1/2 = 12.4$$

安全率 2 であるので $12.4/2 = 6.2$

※30° での直角三角形辺の比率 2:1:√3 の比率は暗記、よく出題される 他の比率、0.8:0.6:1 もよく出る



問題 10

かご型電動機の回転子がかご型の鉄心のみ、ニの抵抗を入れる巻線は無い、使用されている起動方式は

イ 全電圧始動は起動電流(定格の概 6 倍)で配電電圧が変化しない小型電動機で使用

ロ スターデルタ始動 問題 5 と同様、巻線の電圧が相電圧となり $1/\sqrt{3}$ になるため起動電流を小さくするために使用

ハ 始動機にリアクトルを入れても電圧が下がり起動電流がさがる

※起動電流を小さくして、他の機器への供給電圧降下を少なくするための方法である

問題 11

ロ 耐熱クラスはYAEBFH(わーいエビフライ 暗記)

※Y 種(90°C)は最近見かけない

油入り変圧器は B 種(130°C)、モールド変圧器は H 種(180°C)

問題 12

ニ 1mLを 1°C 上げるのが 1cal 1cal=4.2J

2L を 10°C 上げるのは $2000 \times 10 \times 4.2 = 84\text{kJ}$

熱効率 50%より発生した熱量は $84 \times 2 = 168\text{kJ}$

※半分の 84kJ はロスである(IH ヒータが効率的である理由)

問題 13

ニ 波形の途中から OFF になっている 他は途中又は半波の ON である

※サイリスタはゲート信号で電圧波形の途中から ON となる(ターンオン)

途中からの OFF はできない 途中から OFF には IGBT 等が必要

問題 14

大容量変圧器の二次側に設置されるバスダクトである

※オープン(屋内)では高圧用にパイプ母線(最近では KIP 線)、低圧側に導体ブスが使用されることがある 問題 30 の実態配線図では高圧はパイプ母線と考えられる



問題 15 省略

問題 16

- ロ 熱併給発電、大型では発電用ガスタービンの排気熱を建物等に供給する
- イ 熱不要時に停止(系統分離)する場合もある、太陽光は常時連携している
- ハ 電力需要が無い時間帯は熱供給もできない、深夜電力使用はエコキュート
- ニ 電気集塵機はボイラ排ガス除塵設備、粉塵を直流で帯電させて集塵する

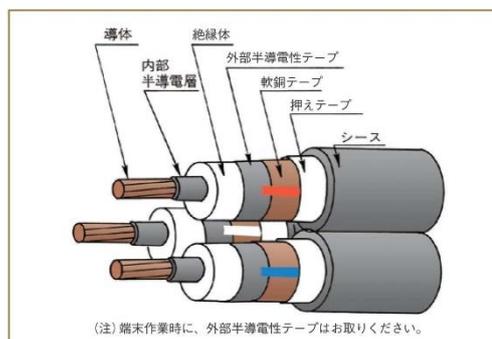
問題 17

- ニ 廃材、焼酎かす発酵等、短期間に植物などに再生されるとして CO2 発生は無いとされる
- イ 低圧では逆接続型ELB、高圧では OVGR・RPR 等が必要である、但しキュービクル接続の小容量(連携とはみなされない)では不要の場合がある
- ロ 地熱発電は温泉地などで、熱水などから分離した蒸気を使用
- ハ ダム式は調整用、揚水発電はピークカット専用、調整のできない自流式もある

問題 18

シースは高圧ケーブルの外装である、現在の高圧電力用はCVケーブルでありシースはビニルである、この問題は現在の使用状況ではおかしい

- ニ 鋼帯外装ケーブルの場合は電磁誘導の渦電流損である
- イ 導体の抵抗損はシースとは無関係
- ロとハの損失は存在しない、答えを選ぶなら、ニになる



問題 19

- ハ 高圧配電線は電力変電所で中性点接地されている、需要家の高圧接地は無い抵抗接地すると、地絡時の電流が抵抗で制限される
- 通信線対する影響は少なくなる、大きくなるのではない
- ※ 高圧の一般的な知識、低圧では生じない、隣接する他の設備への影響がある

問題 20

イ 受電用 VCB は所内短絡時に系統から流入する kA レベルの故障電流を遮断する
接続される配電系統により、8kA-100MVA、12.5kA-160MVA の 2 種類が選択される
ロ～ニの変圧器容量、最大負荷、契約電力には無関係
※PAS 定格 200A、300A がある、選定時には配電所に問い合わせる(近所の PAS を確認)
LBS パワーヒューズの定格遮断定格は 40kA である

問題 21

ニ 屋内であってもネズミ、蛇、猫、タヌキ等が浸入し、短絡事故につながる
※ドアの隙間、ケーブルピット等に注意(個人的な経験)、点検中の閉め忘れに注意

問題 22

イ 電力需給用計器用変成器(VCT)で VT、CT が内蔵されている
※九州では 1 号柱 PAS の次の取り付けが多い、電力計と直結であり、同時取付して封印
PAS は問題 41 のハである、

問題 23

ハ 高圧絶縁電線を電柱に引き止めるために横向きで使用されている
※架空ケーブルの場合は、メッセンジャーワイヤのハンガ吊り(地表 5m、0.5m 以下間隔)であり、碍子等は使用しない

問題 24

イ アルミは使用できない、銅棒はよく使用されている
※腐食しやすいためと考えられる、材質を問っている
第一種工事士の選択問題は適正であるもの、又は適正でないもの一つを選ぶものである
カテゴリとして異なるものを見つければ良い
本問では材質として、アルミとなる
選択する項目数が分かっていない場合は数値なども考える必要があるが、不要である

問題 25

省略
常識的には、電路にコンセントは使用しない

問題 26

ロ、で白ガス管が切れるかは疑問であるが、ニはもっと切りにくい

問題 27

ロ ダクト支持は 1m以下 垂直部では 6mの例外規定がある

問題 28

ニ 接続部で電気抵抗が増加してはいけない

次問ニでも同様の問

問題 29

イ 絶縁電線使用でも良い

問題 30

イ DS は断路器であり、開閉器ではない、遮断機でもない

負荷電流は切れない、無電圧確認後にのみ操作する 労安則にもある

切位置での充電部をできるだけ小さくするため、電源(連携線路)側が受け口である

問題 31

ニ ヒューズが雷撃時に熔断すると、避雷器の効果が無い

ロ の断路器(素通し)の設置は認められる

※現在は PAS 内蔵が多い、A 種接地、問題 31 が内蔵 PAS の例

問題 32

イ B 種接地工事は二次側が電灯用又は動力用変圧器の低圧側に行く、問題 35 に示される

ように、低圧電力を使用する一般公衆の感電事故防止が目的である

変成器(計器用)の二次側は、特別高圧は A 種、高圧は D 種である

高圧変圧器の筐体は、A 種接地であるので、不適切ではない

問題 33

解答はロであるが、屋外用ビニル電線を使用しては不適切の、根拠はあいまい

他はその通り

問題 34

ハ 短絡電流を遮断できなければ危険、スイッチ(開閉器)を使用する場合は上流側に MCCB を使用する

分電盤が電灯であるので、受電用にはニの中性相欠相が必要、動力では不要

※遮断可能電流(Icu 等)はブレーカ本体に表示されている、配電盤では特に注意が必要、一

一般的に配電盤 20kA、分電盤 5kA 程度、メーカー早見表がある

問題 35

B 種接地の定義である、150V で安全(感電で死亡しない)ことは、東京電力時代からの経験値と言われている、イの 2sec で 300V も特に理論的な根拠はないと思われる、低圧側の中性点又は 1 相(変圧器低圧側端子が原則)、混触防止板付(ほとんどない)であれば混触防止板、に取り付ける

※次問でもあるが危険値はおおむね倍の電圧である

高圧 1 線地絡電流は 3A 以下(50Ω)となるように配電系統が分割されている

B 種接地線の太さは内線規程の表によれば安全

漏電電流の測定にも使用される、接地線配置はメンテナンス上も重要

問題 36

交流高圧耐圧試験電圧は 10350V

$$6600 \times 1.15 / 1.1 \times 1.5 = 10350$$

直流は 2 倍となる、1.5 倍と同様に、前問同じようにこの程度で良いのではとの考え

※ $6600 \times 1.15 / 1.1 = 6900V$ は高圧機器の最高使用電圧、定格電圧は 7200V

問題 37

ロ 真空度測定は VCB(VCS)の真空バルブ管理、変圧器には無関係、メーカーで実施

※油中ガス分析は内部放電による絶縁油での可燃性ガス発生の有無分析、絶縁耐力・酸化度は絶縁油の化学的劣化判定、変圧器更新の客先提案への根拠となる

絶縁体力はサンプル油中に電極を入れる電氣的破壊試験、他の二つは試薬などの化学的方法による

問題 38

イ 一種工事士は自家用電気工作物(500kW 以下)の軽微な工事を含めての工事を行える、認定電気工事従事者は低圧(600V 以下)部の電気工事を一種工事士未取得者が行うための認定資格

※軽微な工事及び作業は電気工事士でなくとも可能である、充電部一次側に直接接触らない作業等が規定されている

ニは、自家用電気工作物(6600V受電)の 600V超過(高圧)部の受電部含む機器更新等の電気工事は第一種工事士のみ行うことができる、第一種工事士取得が必要とされることの理由の裏返し

問題 39 省略

※電圧が直接かからない部分では？、ケーブルは 22sq以上は除外

問題 40

イ 暗記が必要、

※低圧交流電圧は 100V(110V)、200V(210V9、400V(400V、440V)が使用される。
前々問の認定電気工事従事者の 600V以下の範囲で実用上全ての低圧工事ができる
直流 1000V 電圧が可能な汎用メガがあるが、1000V は高圧である

問題 41

①の部分は PAS(区分開閉器)であり写真ハである。

イは乾式変圧器、ロはVCT、ニは柱上変圧器(稀にキュービクル内にもある)

※電源用 VT、避雷器(AL)内臓

図の上部より、地絡電流測定 ZCT、地絡過電圧測定ZPD、SO 機能過電流CT、電源用VT、
アレスタである

アレスタは筐体と共通接地される、現在では SOG も共通接地である

SOG は方向性である(→が付いている)、PAS以降の高圧ケーブルが長い(概 50m 以上)の
場合もらい動作(系統地絡)防止のため使用される。

問題 42

ハ 高圧部筐体であり、A 種接地 10Ω、避雷器共用である

※電気設備技術基準では 5mm²、内線規程では 14mm² 以上で 14mm² を採用

問題 43

ロ 電力計用のVCT 変流器(CT)と変成器(VT)が内蔵されている、電力計組合せての計量
法による試験が行われている

※九州ではほとんどが電柱取付であるので、PAS 下部の屋外に電力会社所掌で設置される
設問単結のキュービクル(電気室)とは異なる

単結の▽～△までがケーブルを示している、△がケーブル端末である

問題 44

ニ 受電電圧測定用の計器用VT(6600/110)の高圧側ヒューズである

三相の線間電圧を測定するため、VTは二台ある、一台 2 本で 4 本必要

二次側電圧は電気室受電では各種制御電源(VCB 表示灯、SOG 電源等)に使用されることが
ある

※ヒューズは短絡(特に二次側)による過電流を防止する、VT は二次側短絡厳禁、CT は開
放厳禁(高圧が発生)

U<は母線電圧の停電を監視する低電圧リレー、I>は母線電流を監視する OCR(過電流リレー)であり、点線で VCB を動作させることを示している

UVR は小型設備では一般的にはない

問題 45

イ ⑤の記号は断路器である

※横棒で開閉にラッチ機構があることが示されている

×(遮断機能を示す)があるVCBの前に取り付ける

問題 46

ロ 負荷電流を測定するための CTである、OCR を動作させる

二次側電流は 5A である(CT 比で調整)

※CT二次側にはヒューズは無い、二次側オープンとなると過電圧が発生する

二次側の片線は設置されている、OCR 前に分離ができるテスト端子が必須である

VT も端子があるが回路分離はできない(開放禁止)

問題 47

イ 電流切替器、A(指示計)に表示する電流を切替える

※最近では電圧・電流切替表示の電子式も多い

ほとんどの設備では VT・CT 組合せでの電力計・力率計が付いている、精度は低い

問題 48

ロ KIP線はシールドとシースが無い EP ゴム絶縁高圧電線である

キュービクル内高圧配線に使用される

※シールドが無いので充電中に被覆に触れると感電する(外皮に高圧が誘起、事故例多数)

絶縁被覆されているので続流は少ない

低圧電線は電圧が低いので、検電器では動作するが、感電はしない

CVケーブルは接地されたシールドがあるので感電しない

問題 49

ロ 高調波(温度上昇)対策であり、通常はコンデンサ容量の 6%

乾式が多いが油入りもある、油入り(大きく重い)の方は性能安定との説もある

※小型では設置されないキュービクルもある、都市部で配電線高調波が多い所では 12%がある、コンデンサが過熱する場合は電力等に測定を依頼する

乾式はうなり音がする場合がある、**製リアクトルでの異音発生が多い

問題 50

ハ 高圧非常用発電機と商用常用母線の切替回路である

商用停電を定電圧リレーで検出し、インタロックでcを開放して a を投入する

使用される VCB は遠方制御可能な蓄勢型であり、操作が面倒である

負荷のトランスはスコットトランス(三相を单相 2 回路に変成)である

防災・医療用機器を負担していることが多いので、商用全停電時には注意が必要である

※低圧防災用発電機は消火用ポンプのみの 200V 電源を供給する。

切替はマグネットスイッチである

停電時に 100V 電源も使用できると思い込んでいるユーザーも多い