



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS IBIRITÉ
Rua Mato Grosso, 02 – Bairro Vista Alegre, CEP 32.407-190, Ibirité – Minas Gerais

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS
EDITAL ESPECÍFICO 01/2019 - CAMPUS IBIRITÉ

PROVA OBJETIVA - PROFESSOR EBTT
ÁREA/DISCIPLINA: Energias Renováveis e Eletricidade

ORIENTAÇÕES:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmo para fechamento da sala de aplicação.

QUESTÃO 01

Considere uma indústria dotada de várias cargas, dentre elas um motor de 200 cv – 380 V, 4 pólos, acionado diretamente na rede. Sua corrente nominal é de 271,2 A e a relação entre a corrente de partida e a nominal é de 6,9. O tempo de partida desse motor é de 2 s, com fator de potência de 0,35. O consumo médio mensal da instalação é de 100.000 kWh e a demanda registrada é de 685 kW. Sobre a situação descrita, assinale a afirmativa **INCORRETA**:

DADO: 1 cv = 736 W

- a. A demanda de partida do motor é 431,05 kW.
- b. A energia consumida no intervalo de partida de 2 s é 0,239 kWh.
- c. A corrente de partida vale 1871,2 A.
- d. A demanda registrada pelo medidor no intervalo de 15 min considerando-se toda a carga da instalação ligada é de 685 kW.
- e. A energia consumida no intervalo de 15 min de integração no medidor é de 36,95 kWh.

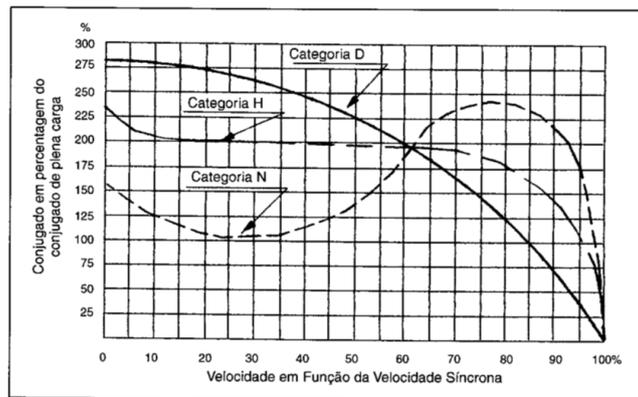
QUESTÃO 02

Considerando as características dos motores síncronos e dos motores de indução, pode-se afirmar, **EXCETO**:

- a. Uma desvantagem do motor síncrono em relação ao motor de indução é que ele não é capaz de partir somente com aplicação de uma corrente alternada no estator.
- b. Pelas características do motor síncrono, o mesmo pode ser utilizado como alternativa para a correção de fator de potência.
- c. Para a partida dos motores síncronos, a utilização de enrolamento de compensação não é comum.
- d. Uma vantagem de um motor síncrono em relação a um motor de indução equivalente é o maior rendimento, quando trabalham com fator de potência unitário.
- e. Devido à possibilidade de variação da excitação do campo, o motor síncrono possui uma característica que nenhum outro possui, que é a possibilidade de variação do fator de potência.

QUESTÃO 03

Considerando a curva típica de conjugado x velocidade de motores elétricos de indução apresentado na Figura a seguir, indique a alternativa **INCORRETA**:



Fonte: MAMEDE, J. Instalações Elétricas Industriais.

- A categoria D abrange os motores que acionam cargas cujo conjugado resistente, durante a partida, é de valor elevado. Os motores enquadrados nesta categoria apresentam conjugado de partida e corrente de partida muito elevados.
- A categoria N abrange motores de aplicação geral que acionam a maioria das cargas de utilização prática. Os motores enquadrados nesta categoria apresentam conjugado de partida normal e corrente de partida elevada.
- A categoria H abrange motores que acionam cargas cujo conjugado resistente, durante a partida, é de valor aproximado ao conjugado nominal. Apresentam conjugado de partida elevado e corrente de partida nominal.
- A curva de conjugado do motor deve guardar uma distância da curva de conjugado resistente durante o tempo de aceleração do conjunto (motor-carga), até que o motor adquira a velocidade de regime. Este intervalo de tempo é especificado pelo fabricante, acima do qual o motor deve sofrer sobreaquecimento.
- Todo motor dimensionado para acionar adequadamente uma determinada carga acoplada ao seu eixo necessita, durante a partida, possuir em cada instante um conjugado superior ao conjugado resistente de carga.

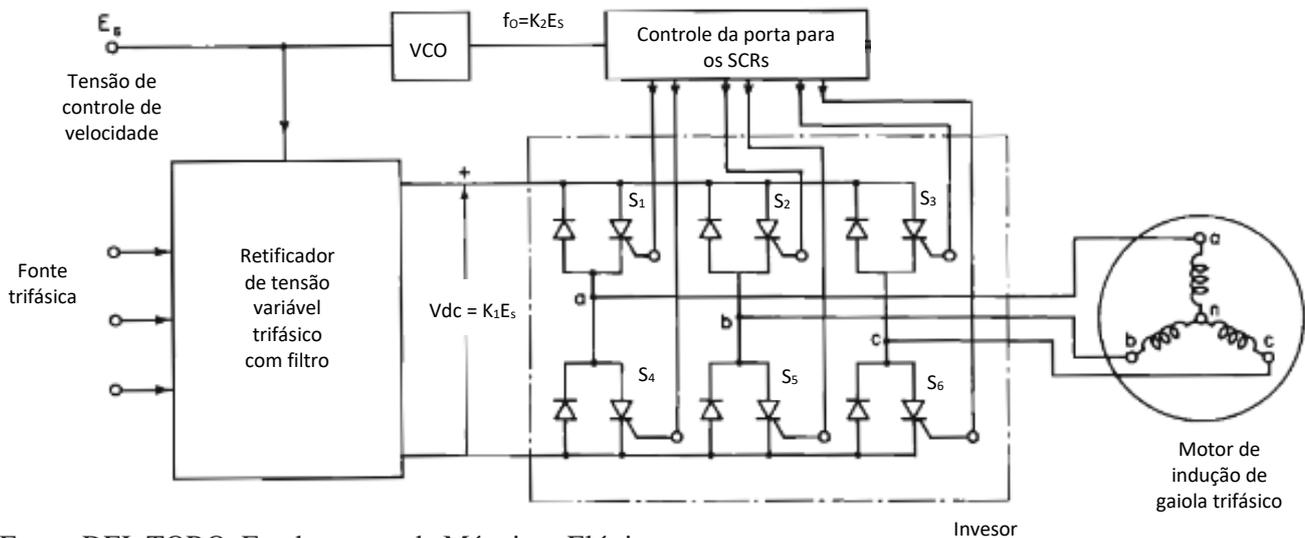
QUESTÃO 04

As chaves de partida estáticas, popularmente conhecidas como chaves *soft-starters*, são constituídas de um circuito eletrônico acoplado a um microprocessador que controla um conjunto de tiristores responsáveis pelo ajuste de tensão aplicada aos terminais do motor. Sobre as chaves *soft-starters*, é correto afirmar, **EXCETO**:

- A função da corrente limitada é desligada quando o motor entra em regime de operação. No entanto, se a partida do motor for bloqueada por insuficiência de conjugado, a proteção da chave estática entra em operação desligando o motor do sistema.
- Um exemplo prático para o uso do pulso de tensão de partida refere-se às estações de saneamento em que as bombas, que em muitos casos acumulam lama ou detritos no seu interior, necessitam vencer a sua inércia.
- As chaves estáticas permitem o acionamento suave do motor, podendo também executar uma parada suave. Na indústria têxtil, por exemplo, paradas bruscas nos filatórios ou teares acarretam a quebra dos fios, prejudicando a qualidade do tecido.
- Através de ajustes acessíveis, as chaves estáticas podem controlar o torque do motor e a corrente de partida a valores desejados em função da exigência da carga.
- Se o motor está operando em carga reduzida, conseqüentemente a alto fator de potência, a chave de partida estática otimiza o ponto operacional do motor minimizando as perdas de energia reativa, fornecendo apenas energia ativa requerida pela carga, o que caracteriza um procedimento de economia de energia.

QUESTÃO 05

Este é um diagrama esquemático para controle eletrônico da velocidade de um motor de indução trifásico de gaiola. Os SCR's estão indicados de S1 a S6. Sobre este diagrama, assinale a afirmativa **INCORRETA**:



Fonte: DEL TORO. Fundamentos de Máquinas Elétricas

- Para este diagrama, é importante acionar S1 no estado de bloqueio antes de S4 ser ligado, sob pena de fechamento de curto-circuito através da fonte CC.
- A tensão de controle de velocidade determina a frequência de saída de um oscilador de tensão controlada (VCO) de modo indiretamente proporcional.
- A tensão de controle de velocidade controla a ação de retificação do retificador trifásico de modo a permitir que o módulo de saída CC seja diretamente proporcional à tensão de controle de velocidade.
- O objetivo do sinal da porta para os SCR's é sequenciar os tempos de condução e bloqueio de cada SCR de forma que a tensão de saída nos terminais a, b e c tenha as características de um conjunto de tensões trifásicas.
- Os diodos colocados em paralelo com os SCR's, com orientação invertida, proporcionam um caminho para as correntes reativas, quando o SCR correspondente está bloqueado.

QUESTÃO 06

Sobre os controladores de carga utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados (SFVI), é correto afirmar, **EXCETO**:

- O controlador de carga tipo on/off consiste na atuação de uma chave que abre ou fecha, conforme a tensão no banco de baterias chega a valores pré-determinados.
- O controlador de carga com buscador de ponto de máxima potência pode produzir ganhos de potência de até 35% comparados com controladores convencionais.
- Controlam o carregamento das baterias. Podem, em alguns casos, controlar o descarregamento das baterias.
- O controlador de carga tipo PWM utiliza a estratégia de controle de tensão constante, onde as baterias são alimentadas por uma corrente pulsada.
- A estratégia de controle de tensão constante, baseada no controle de modulação por largura de pulso (PWM), mostra-se mais eficiente que o controlador de carga com busca de ponto máximo de potência.

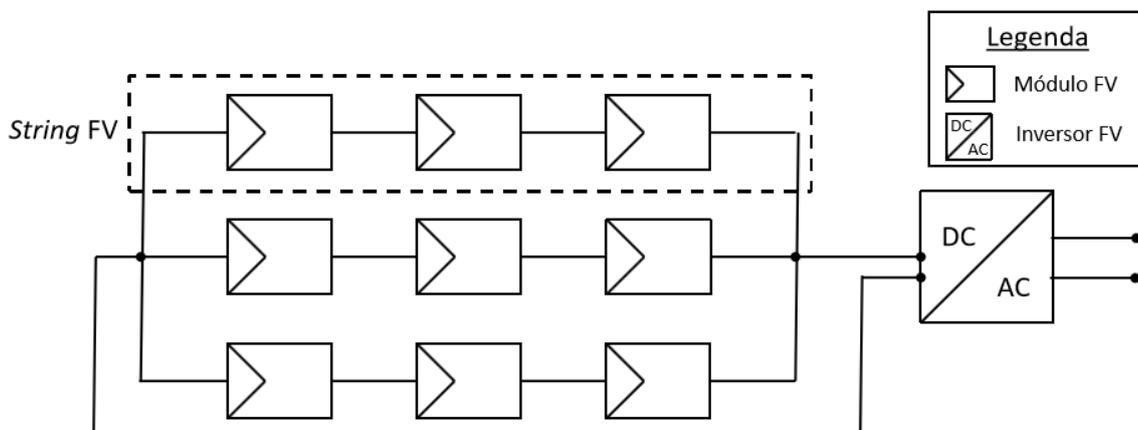
QUESTÃO 07

Sobre as células solares fotovoltaicas é correto afirmar, **EXCETO**:

- Em primeira aproximação, a corrente de uma célula solar é a superposição da corrente de luz e a de escuro (difusão).
- O efeito da temperatura na junção pn de uma célula solar fotovoltaica é muito maior na corrente de curto-circuito, I_{sc} que na tensão de circuito aberto, V_{oc} .
- O gap de energia geralmente diminui quando a corrente de curto-circuito, I_{sc} aumenta.
- A eficiência aumenta com o aumento da intensidade da luz.
- A eficiência de conversão fotovoltaica diminui com o aumento da temperatura.

QUESTÃO 08

As *strings* (ou arranjos solares) são montadas a partir dos módulos fotovoltaicos. Sobre os módulos fotovoltaicos e sua instalação, é correto afirmar, **EXCETO**:

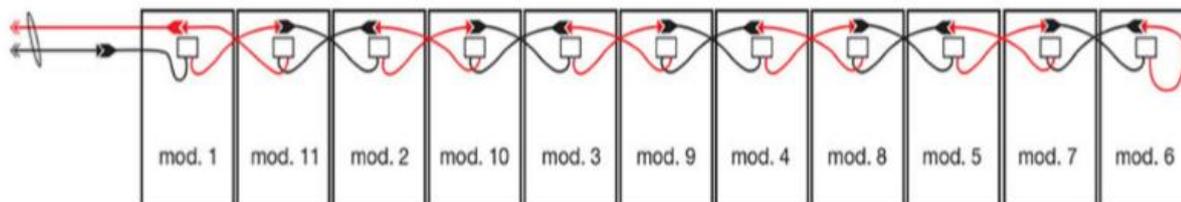


Fonte: MICHA, D. Cefet-RJ, 2017

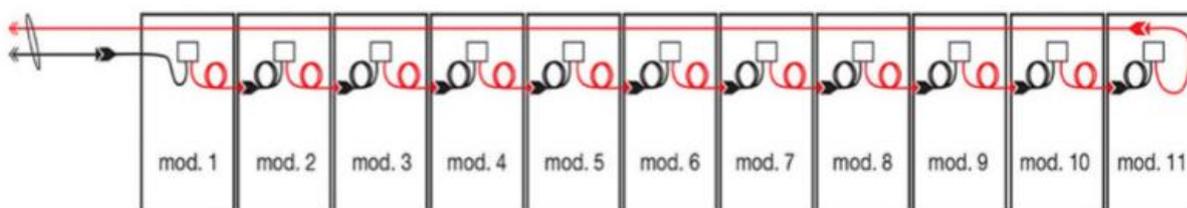
- Quanto mais módulos em série, maior a tensão por *string*.
- Quanto mais *strings* em paralelo, maior corrente elétrica.
- Se uma trilha falhar, a tensão elétrica no diodo de *by-pass* correspondente passa a ser indireta e ele deixa de conduzir.
- Os fusíveis contra corrente reversa não utilizados quando se tem mais de duas *strings* em paralelo.
- Diodos de *by-pass* são instalados nos módulos para evitar perdas em situações de sombreamento ou defeito em células.

QUESTÃO 09

Sobre os arranjos de instalação de sistema fotovoltaico a seguir, considere as situações A e B e assinale a alternativa **CORRETA**:



Situação A



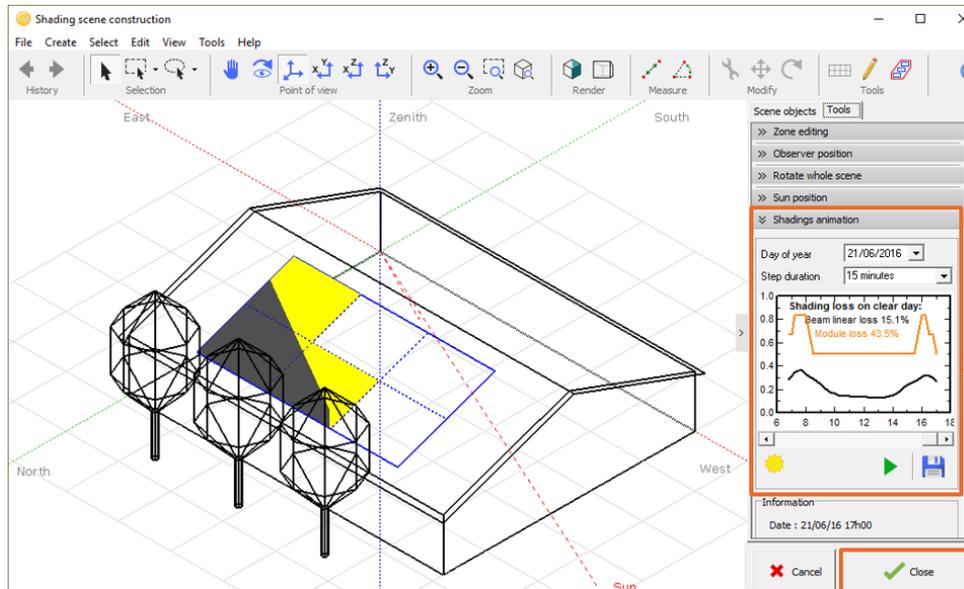
Situação B

Fonte: NASCIMENTO, L. UFSC, 2017

- A situação B apresenta uma instalação de cabeamento mais otimizada que a situação A.
- A situação B minimiza a indução de tensão elétrica nos cabos dos módulos.
- A situação A implica em grande risco de tensão induzida por descargas atmosféricas.
- Os dispositivos de proteção contra surtos são instalados somente no quadro CC.
- Para minimizar indução de tensão elétrica nos cabos dos módulos devido a descargas atmosféricas, os cabos não devem formar uma “volta aberta”, tal como uma espira.

QUESTÃO 10

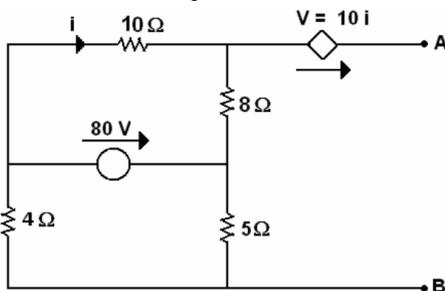
A Figura a seguir mostra uma tela do *software* PVsyst para estudo de sombreamento em sistemas fotovoltaicos. Trata-se de uma residência com sistema solar instalado no telhado e três árvores laterais à casa. Sobre esta situação de instalação, é **CORRETO** afirmar:



- As árvores da situação simulada não influenciam no funcionamento do sistema fotovoltaico.
- Os módulos parcialmente sombreados não estão gerando energia para o sistema.
- Os diodos *by pass* das strings dos módulos parcialmente sombreados devem estar conduzindo.
- Os módulos não sombreados compensam a geração de energia dos módulos sombreados.
- Os diodos *by pass* não tem relação com sombreamento de módulos fotovoltaicos.

QUESTÃO 11

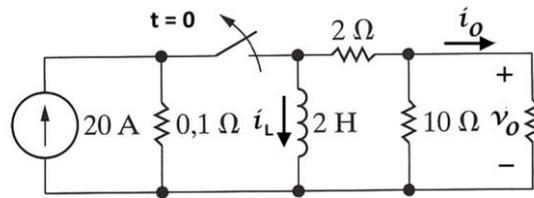
Qual é o valor da tensão de Thévenin entre os pontos A e B mostrados no circuito elétrico abaixo? **OBS.:** Utilize arredondamentos para uma casa decimal após a vírgula para agilizar os cálculos.



- 34,7 V
- 34,7 V
- 53,3 V
- 53,3 V
- 45,7 V

QUESTÃO 12

Considere o circuito elétrico alimentado por uma fonte de corrente CC mostrado na Figura abaixo. A chave no circuito esteve fechada por um longo período de tempo antes de ser aberta em $t = 0$ s.



Com base na análise deste circuito operando nesta condição operacional, pode-se afirmar que:

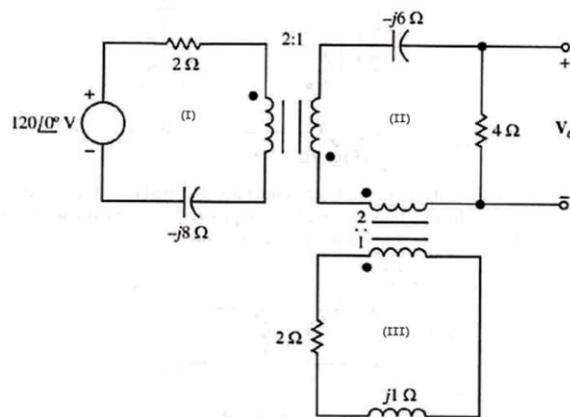
- I – Para $t \geq 0$ s, a expressão de $i_L(t) = 20e^{-5t}$ A.
- II – Para $t \geq 0$ s, a expressão de $i_0(t) = -4e^{-5t}$ A.
- III – Para $t \geq 0$ s, a expressão de $v_0(t) = -160e^{-5t}$ V.
- IV – A energia inicial armazenada no indutor de 2 H é de 400 J.

Estão **corretas** as afirmações:

- a. I, II, IV, apenas.
- b. I, II, III, apenas.
- c. II, III, apenas.
- d. I, II, III e IV.
- e. I, III e IV, apenas

QUESTÃO 13

Considere os circuitos acoplados magneticamente mostrados na figura abaixo:



Com base nos seus conhecimentos sobre análise de circuitos elétricos, avalie as afirmações abaixo:

- I – A impedância total deste circuito possui valor de $25 - j8 \Omega$.
- II – A corrente elétrica suprida pela fonte é de $2,3 \angle 18^\circ$ A.
- III – A tensão elétrica no secundário da bobina entre as malhas (I) e (II) é de $55,6 \angle 8,4^\circ$ V.
- IV – Considerando a polaridade da tensão V_0 no circuito e as polaridades das bobinas, o fasor que representa V_0 é expresso por $-18,4 \angle 17,9^\circ$ V.

OBS.: Utilize arredondamentos para uma casa decimal após a vírgula para agilizar os cálculos.

Para os cálculos, utilize as seguintes relações matemáticas:

- i. $2 - j 8 = 8,3 \angle -76^\circ$;
- ii. $50 - j 16 = 52,5 \angle -18^\circ$;
- iii. $12 - j 2 = 12,2 \angle -9,5^\circ$;
- iv. $120 \angle 0^\circ - 19,1 \angle -58^\circ = 111,1 \angle 8,4^\circ$

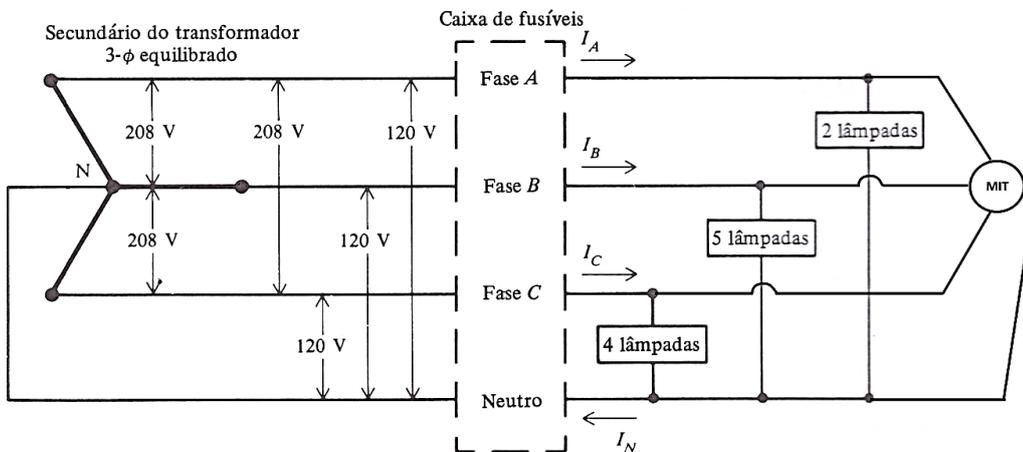
Estão **corretas** as afirmações:

- a. I apenas.
- b. I, II e III apenas.
- c. II e IV apenas.
- d. III e IV apenas.
- e. II, III e IV.

QUESTÃO 14

Num sistema em estrela (Y) 120/208 V de quatro fios, ligam-se entre a fase A e o neutro, um conjunto de 2 lâmpadas com corrente elétrica total de 2 A e fator de potência unitário. Uma carga composta por 5 lâmpadas com corrente elétrica total de 10 A e fator de potência unitário é conectada entre a fase B e o neutro. Um terceiro conjunto de 4 lâmpadas com corrente elétrica total de 8 A e fator de potência unitário é alimentado pela fase C e o neutro. Uma carga equilibrada composta por motor de indução trifásico com potência de 10 HP (7460 W), fator de potência 0,8 (ângulo do fator de potência igual a 37°) e 80% de rendimento é também conectada ao sistema trifásico.

OBS.: Utilize arredondamentos para duas casas decimais após a vírgula para agilizar os cálculos.



Com base nos seus conhecimentos sobre análise de circuitos elétricos, calcule o valor da corrente elétrica que percorre o condutor neutro.

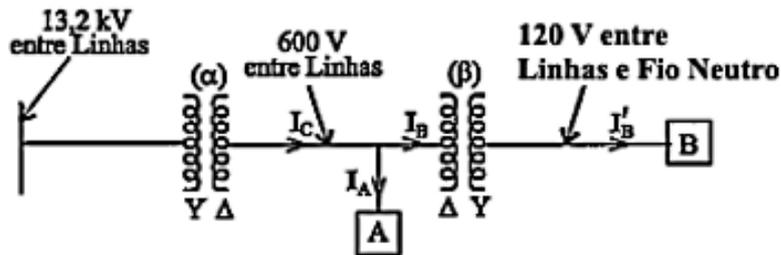
Para os cálculos, utilize as seguintes relações matemáticas:

i. $\cos 120^\circ + j \sin 120^\circ = -0,5 + j 0,87$

- a. 5,29 A
- b. 18 A
- c. 37,79 A
- d. 25,29 A
- e. 23,79 A

QUESTÃO 15

O diagrama unifilar mostrado na Figura abaixo representa um sistema trifásico balanceado onde a carga A é constituída por motores de indução que consomem 600 kVA sob fator de potência indutivo igual a 0,707. A carga B é do tipo iluminação absorvendo 360 kVA com fator de potência unitário. As cargas A e B estão conectadas em estrela. Ignoradas as quedas de tensão nas linhas elétricas de distribuição, pede-se determinar o valor da corrente de linha I_C que circula nos condutores do secundário do transformador (α). Todas as correntes representadas referem-se a correntes nas linhas.



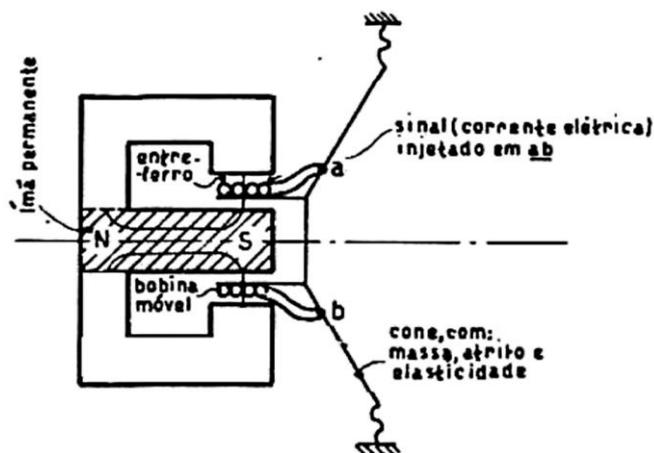
Para os cálculos, utilize as seguintes relações matemáticas:

- i. $\sqrt{3} = 1,73$;
- ii. $1 / \sqrt{3} = 0,58$;
- iii. $346 \angle -30^\circ = 299,6 - j173$;
- iv. $580 \angle -45^\circ = 410,1 - j 410,1$;
- v. $\cos 45^\circ + j \sin 45^\circ = 0,707 + j0,707$

- a. $709,8 + j583,1$ A
- b. $709,8 - j583,1$ A
- c. $581,7 - j508,7$ A
- d. $581,7 + j508,7$ A
- e. $1006,6 - j880$ A

QUESTÃO 16

Considere o alto-falante dinâmico magnético mostrado na figura abaixo, onde este transdutor está representado em corte longitudinal. A bobina é quadrada, possui 2 cm de lado e é formada por 200 espiras. Considerando o princípio de funcionamento eletromecânico deste transdutor, analise as afirmações abaixo:



I. Sabendo-se que a força mecânica necessária para mover o cone é de 2 N, e que a densidade de fluxo magnético criada na região da bobina móvel é de 0,5 T, a intensidade de corrente elétrica solicitada pelo alto-falante nesse caso é de 1 A.

II. Para que a força magnética produzida neste transdutor empurre o cone para frente, de modo a afastar-se do núcleo magnético, a corrente elétrica real deve possuir sentido tal que esteja momentaneamente entrando no terminal 'b' e saindo pelo terminal 'a' da bobina.

III. Com base nos princípios e leis fundamentais da conversão eletromecânica de energia, seria técnico-economicamente viável construir um alto falante apropriado para reproduzir sons de baixas ou altas frequências, alimentando a bobina a-b com corrente contínua e aplicando o sinal elétrico CA em uma bobina enrolada sobre o núcleo magnético.

Estão **corretas** as afirmações:

- a. I apenas
- b. II apenas
- c. III apenas
- d. I e II apenas
- e. II e III apenas

QUESTÃO 17

Com relação ao projeto de instalações elétricas de baixa tensão:

- I. A divisão de uma instalação elétrica em circuitos terminais individualizados por meio da associação de equipamentos ou pontos de utilização com base nas suas funções, deve obrigatoriamente ser realizada limitando o número de pontos de utilização agrupados, de forma que a corrente elétrica do circuito não ultrapasse 10 ampères.
- II. A taxa de ocupação de eletrodutos prevista pela norma NBR-5410 prevê, para eletrodutos com três ou mais condutores, que 60% de sua área útil de seção transversal esteja vaga, sendo que os eletrodutos podem ser compartilhados simultaneamente por condutores das classes de tensão I ($U \leq 50$ V) e II ($50 \leq U \leq 1000$ V).
- III. Com relação ao comportamento dos cabos de uma instalação elétrica em condições de fogo e incêndio, os cabos com isolamento de XLPE e EPR podem ser considerados como propagadores de chama, enquanto aqueles que utilizam PVC e neoprene na cobertura ou isolamento são considerados como cabos com propagação reduzida da chama.
- IV. O esquema de ligação equipotencial principal deve ser realizado conectando, além do eletrodo de aterramento, as tubulações de água, gás e esgoto, quando metálicas, o condutor de proteção principal e os elementos metálicos da construção, sem incluir, no entanto, as instalações de telecomunicações, o eletrodo de aterramento do SPDA e o eletrodo da antena externa, que devem ser aterrados separadamente do esquema de ligação equipotencial principal.

Estão **corretas** as afirmações:

- a. I apenas
- b. IV apenas
- c. I e II apenas
- d. III apenas
- e. III e IV apenas

QUESTÃO 18

A Figura a seguir apresenta um projeto elétrico residencial representado em planta baixa e que contém vários erros de projeto e/ou de representação. A Tabela de cargas seguinte apresenta as dimensões de 2 ambientes da planta baixa para que você, como engenheiro responsável, avalie a conformidade dos seguintes critérios de projeto elétrico com observância da norma ABNT NBR-5410:

- Os números de pontos de utilização (tomadas) e as suas respectivas potências elétricas projetadas;
- As potências de iluminação projetadas;
- O funcionamento correto dos circuitos elétricos com observância dos condutores que os compõem e sua distribuição pelos eletrodutos;
- O funcionamento dos comandos para circuitos de iluminação e a distribuição de seus condutores pelos eletrodutos.

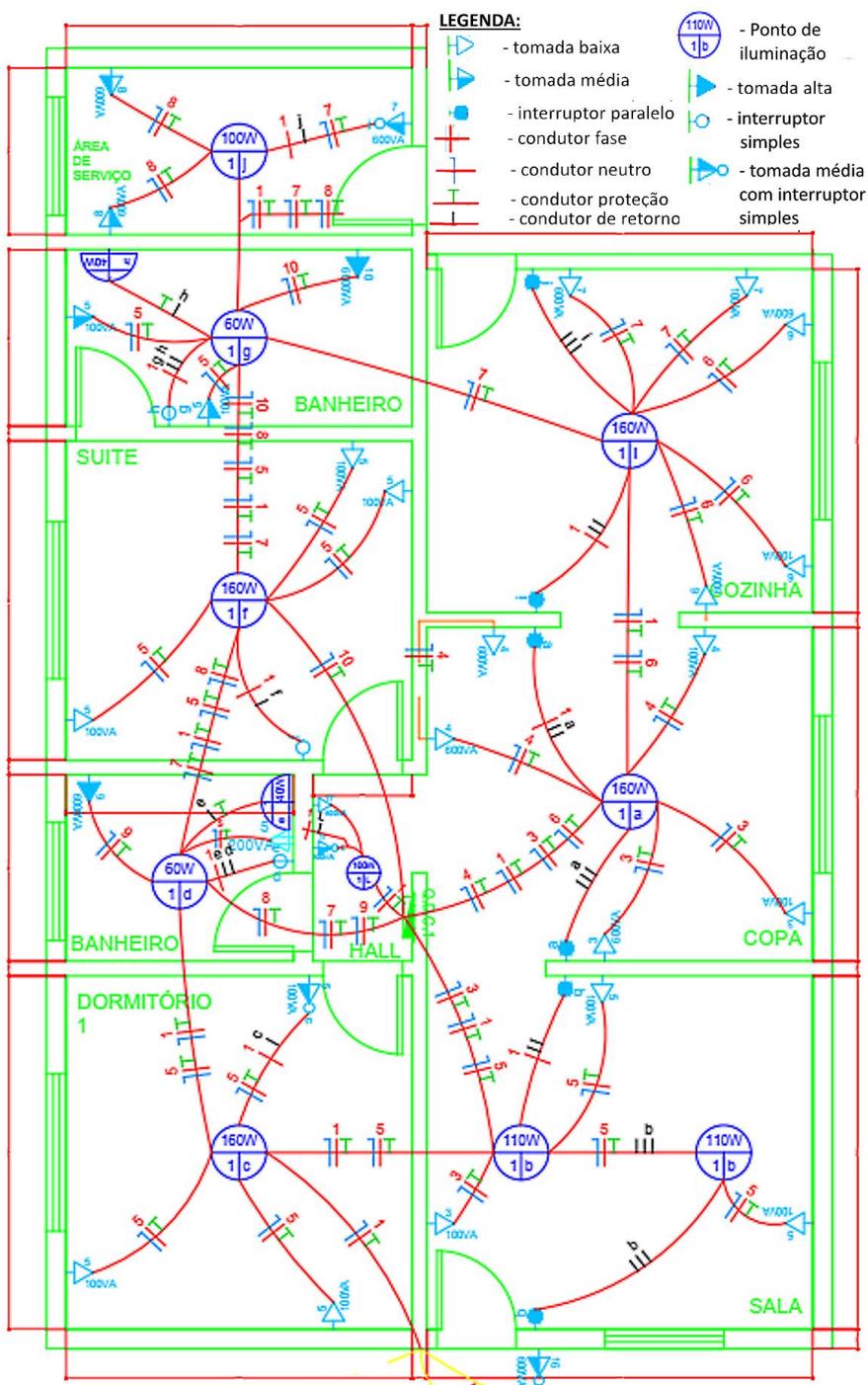


Tabela de Cargas: dimensões de ambientes, potências de tomadas elétricas e pontos de iluminação.

RECINTO	DIMENSÕES		ILUMINAÇÃO	TOM. USO GERAL		TOM. USO ESPECÍFICO	
	ÁREA (m ²)	PERÍMETRO (m)	POTÊNCIA TOTAL (VA)	Nº DE PONTOS	POTÊNCIA TOTAL (VA)	APARELHO	POTÊNCIA (VA)
W.C. Suíte	6,3	10,6	60	2	200	Chuveiro	6000
Área de Serviço	5,95	10,4	100	3	1800	-	-

Analise as afirmações a seguir com base nas informações da Tabela de cargas e da representação em planta baixa:

- I. Conforme a Tabela de cargas, para o recinto W.C. Suíte tanto a quantidade de pontos de utilização (tomadas) e suas potências associadas bem como a potência de iluminação projetada estão em conformidade com a norma ABNT NBR-5410.
- II. O recinto da Área de Serviço possui os circuitos monofásicos 7 e 8 (tomadas) e o circuito monofásico 1 (iluminação) sendo que estes circuitos estão corretamente representados conforme representação do projeto em planta baixa, assegurando o perfeito funcionamento de tomadas e comandos de lâmpadas.
- III. A representação e distribuição dos eletrodutos no recinto da Cozinha está correta bem como a representação dos circuitos monofásicos 1, 6 e 7 também está correta, assegurando o perfeito funcionamento de tomadas e comandos de lâmpadas.
- IV. O circuito monofásico 1 utilizado para alimentação das lâmpadas da Sala está corretamente representado na planta baixa, assegurando o comando apropriado das lâmpadas pelos interruptores paralelos deste recinto.

Estão **corretas** as afirmações:

- a. II apenas
- b. IV apenas
- c. I e II apenas
- d. II e III apenas
- e. III e IV apenas

QUESTÃO 19

As fontes renováveis mais utilizadas atualmente no Brasil para geração de energia elétrica são:

- a. Solar, eólica e hidráulica.
- b. Hidráulica, biomassa e solar.
- c. Biomassa, eólica e hidráulica.
- d. Biomassa, solar e eólica.
- e. Eólica, solar e geotérmica.

QUESTÃO 20

Considere um painel fotovoltaico com as seguintes especificações:

- i. Potência de Pico: 250 W
- ii. Dimensões (em mm): 1650 x 920 x 45
- iii. Eficiência: 16,5%

Uma empresa selecionou esse tipo de painel para instalação em uma residência em que o consumo médio mensal de energia elétrica é de 330 kWh e que está localizada em uma região onde o valor médio diário de irradiação solar é igual a 5 kWh/m². Considerando uma eficiência total de 80% do sistema fotovoltaico, o número mínimo de painéis desse tipo a serem instalados para atender o consumo médio de eletricidade dessa residência é de:

- a. 11 painéis
- b. 15 painéis
- c. 12 painéis
- d. 9 painéis
- e. 6 painéis