

O que é ? :

1. **Um transformador** – É um aparelho constituído por dois ou mais enrolamentos, em torno de um núcleo de ferro, que permite aumentar ou reduzir a tensão alternada que é aplicada a um dos enrolamentos. Se aplicamos a tensão ao enrolamento com menor número de espiras, o transformador eleva a tensão – é elevador; se aplicamos a tensão ao enrolamento com maior número de espiras, o transformador reduz a tensão – é redutor. A relação entre as tensões e o número de espiras é: $U_1 / U_2 = N_1 / N_2$. O rendimento dos transformadores é elevado – geralmente superior a 90 %.
2. **Um motor eléctrico** – É uma máquina eléctrica que transforma energia eléctrica em energia mecânica – recebe energia eléctrica, da rede, e fornece energia mecânica a uma carga. Existem diferentes tipos de motores eléctricos: de corrente contínua, de corrente alternada, síncronos e assíncronos, rotativos e lineares. Cada um dos diferentes tipos de motores tem a sua aplicação específica, de acordo com as aplicações, as condições de utilização e as características do equipamento accionado. O rendimento dos motores situa-se entre 70% a 85%.
3. **Um gerador eléctrico** – É uma máquina eléctrica que fornece energia eléctrica. Existem geradores electroquímicos (pilhas e baterias) e geradores electrodinâmicos (rotativos) que transformam a energia mecânica em energia eléctrica. Estes últimos podem ser de corrente contínua (dínamos) e de corrente alternada (alternadores). Os alternadores têm inúmeras aplicações, desde o fornecimento de energia eléctrica nas Centrais Eléctricas até à instalação eléctrica dos automóveis, carregando as Baterias.
4. **Um relé** – É um dispositivo sensível à variação de grandezas eléctricas e não eléctricas (intensidades, tensões, potências, impedâncias, temperatura, etc.), accionando contactos eléctricos, mudando de estado. Existem relés electromecânicos, relés electrónicos, relés ópticos, etc. São utilizados como aparelhos de protecção e aparelhos de comando, em aplicações diversas. De entre os relés electromecânicos, temos o relé electromagnético, o relé térmico, o relé de indução, o relé diferencial,
5. **Um disjuntor** – É um aparelho de protecção automático que actua em condições predeterminadas. Protegem as instalações eléctricas contra sobrecargas e contra curtos-circuitos. São fabricados com diversos calibres, nomeadamente: 10 A, 16 A, 25 A, entre outros.
6. **Um contactor** – É um aparelho de comando, constituído por uma bobina com núcleo de ferro e armadura móvel que, ao ser accionada, desloca contactos eléctricos, fechando uns e abrindo outros. O contactor é geralmente utilizado no comando de motores eléctricos, executando um elevado número de manobras sem se danificar.
7. **Um disjuntor diferencial** – É um disjuntor que protege as instalações eléctricas contra os perigos resultantes das correntes de fuga que, por vezes, ocorrem nas instalações eléctricas. Sempre que existem fugas de corrente numa instalação eléctrica, o disjuntor diferencial ‘lê’ a diferença de valores entre a corrente na fase e a corrente no neutro, dando ordem de corte à alimentação da instalação respectiva. É o que acontece quando, por exemplo, uma máquina de lavar apresenta fuga de corrente, chegando a provocar pequenos ‘choques’ eléctricos até o disjuntor disparar efectivamente quando o perigo é real.

8. **Um motor passo-a-passo** – É um motor que gira por passos, isto é, gira um certo ângulo de cada vez. É constituído por vários enrolamentos que são alimentados por uma dada sequência, originando pequenas rotações de cada vez. Os movimentos do veio do motor correspondem a programas previamente definidos.
9. **Um motor síncrono** – É um motor que roda à velocidade de sincronismo, isto é, roda a uma velocidade constante, directamente proporcional à frequência da tensão da rede que o alimenta. A velocidade é dada por: $n = f / p$, em que p é o número de pares de pólos do motor.
10. **Um motor assíncrono** – É um motor que roda a uma velocidade inferior à de sincronismo ($n < f / p$). A velocidade destes motores não é constante, dependendo do seu valor da carga que accionam.
11. **Arranque estrela-triângulo** – É um dos métodos de arranque dos motores assíncronos trifásicos. O motor arranca com os seus enrolamentos ligados em estrela, passando essa ligação para triângulo ao fim de alguns segundos do arranque. Desta forma, o motor absorve no arranque uma corrente que é 1/3 da corrente que absorveria em condições normais, evitando disparos de protecções e elevadas quedas de tensão na alimentação.
12. **Uma sobrecarga** – É um excesso de corrente absorvida por um dado circuito eléctrico, fazendo disparar o aparelho de protecção respectivo. Isto acontece quando, no mesmo circuito, são ligados simultaneamente vários receptores que absorvem uma corrente superior à corrente nominal, isto é, ao calibre do disjuntor de protecção respectivo.
13. **Um curto-circuito** – É um contacto eléctrico entre a fase e o neutro de uma instalação eléctrica, originando uma subida brusca da corrente para valores muito elevados, fazendo disparar o aparelho de protecção da instalação respectiva.
14. **Um condensador** – É um componente eléctrico constituído por duas armaduras metálicas, entre as quais existe uma substância isoladora – designada dieléctrico. Em virtude de o seu interior ser isolador, o condensador não deixa passar a corrente pelo seu interior. Ao aplicar-se uma tensão eléctrica contínua ao condensador, há um movimento de electrões pelo circuito exterior ao condensador, de forma que uma armadura fique carregada positivamente e a outra negativamente. Se aplicarmos uma tensão alternada ao condensador, as armaduras ficarão carregadas, alternadamente, uma positiva e a outra negativa. Diz-se que o condensador tem uma dada Capacidade de armazenar energia eléctrica; a Capacidade vem expressa em Farads (F).
15. **Uma bobina** – É um componente eléctrico constituído por um conjunto de espiras. As espiras podem envolver um núcleo de ferro ou não ter qualquer núcleo e, neste caso, diz-se que o núcleo é de ar. A grandeza associada às bobinas é a indutância L que vem expressa em henrys (H). Quanto maior for o número de espiras, maior é a indutância; se tiverem núcleo de ferro terão também uma indutância bastante mais elevada.
16. **Uma resistência eléctrica** – É um componente eléctrico que limita o valor da intensidade de corrente num circuito eléctrico. Quanto maior for o valor da resistência eléctrica, menor será o valor da intensidade de corrente, variando inversamente proporcional. São fabricadas resistências eléctricas de vários materiais, sendo as mais usuais as de carvão e as metálicas. A unidade da resistência eléctrica é o ohm (Ω).

- 17. Um receptor eléctrico** – É um aparelho que transforma a energia eléctrica em outra forma de energia. Existem diferentes receptores eléctricos, consoante o tipo de transformação energética que operam. Temos, por exemplo: receptores térmicos (caloríferos, torradeiras, etc.); receptores luminosos (lâmpadas); receptores mecânicos (motores); receptores químicos (tinas de galvanoplastia), etc..
- 18. Um díodo** – É um componente eléctrico semiconductor que deixa passar a corrente eléctrica só num dos sentidos. Assim, se a tensão for alternada (dois sentidos), o díodo só deixa passar a corrente num dos sentidos, interrompendo a corrente em sentido contrário.
- 19. Um transistor** – É um componente eléctrico semiconductor constituído por três terminais: a base, o colector e o emissor. O transistor permite amplificar sinais alternados ou permite controlar a alimentação de receptores em corrente contínua, utilizando pequenos valores de corrente aplicados à sua base. É um componente muito divulgado e imprescindível na grande maioria da aparelhagem de informática, telecomunicações, áudio, vídeo, etc..
- 20. Sensores** – São dispositivos que detectam a variação de grandezas eléctricas ou não eléctricas, transformando essas variações em pequenos sinais eléctricos que são utilizados para executar determinadas acções pertinentes para cada situação. São exemplos de sensores: a célula fotoeléctrica que detecta a interrupção de um feixe luminoso, dando ordem a um motor (por exemplo) para abrir ou fechar uma cancela, um portão; a lâmina bimetálica que detecta o aumento de temperatura num circuito eléctrico, cortando a respectiva alimentação, como protecção do circuito respectivo. Muitos outros sensores existem no mercado.
- 21. Um multímetro** – É um aparelho de medida que permite medir várias grandezas eléctricas, nomeadamente: tensão eléctrica, intensidade de corrente, resistência eléctrica, indutâncias, capacidades, frequência, etc.. São, portanto aparelhos polivalentes muito úteis num laboratório ou mesmo para se ter em casa.
- 22. Um amperímetro** – É um aparelho de medida que permite medir intensidades de corrente, em amperes (A). Este aparelho é ligado em série no circuito e tem, por isso, uma resistência eléctrica interna baixa (poucos ohms) de modo a não alterar as condições de funcionamento do circuito, nomeadamente a corrente que se pretende medir.
- 23. Um voltímetro** – É um aparelho de medida que permite medir tensões eléctricas, em volts (V). Este aparelho é ligado em paralelo com os receptores ou aplicado aos terminais de uma rede eléctrica e tem, por isso, uma resistência interna muito elevada (milhares ou milhões de ohms) de modo a absorver pouca corrente do circuito.
- 24. Uma associação de resistências em série** – É uma ligação de resistências percorridas pela mesma corrente eléctrica, isto é, a corrente que percorre uma resistência vai passar sucessivamente por cada uma das restantes que se encontrem ligadas em série. A tensão aos terminais de cada resistência em série variará consoante o valor de cada resistência : $U = R I$.
- 25. Uma associação de resistências em paralelo** – É uma ligação de resistências que estão submetidas à mesma tensão eléctrica, isto é, se uma está submetida a 20V, as restantes também estarão. A intensidade absorvida por cada uma destas resistências será diferente consoante o valor de cada resistência: $I = U / R$.
- 26. Um potenciómetro** – É um componente eléctrico que permite variar o valor da sua resistência eléctrica. Tem três terminais, sendo dois deles ligados às

extremidades do enrolamento e o terceiro ligado a um cursor móvel que faz variar a resistência no circuito onde estiver inserido. O potenciómetro é geralmente utilizado para variar a tensão eléctrica e, portanto, a potência fornecida a um receptor.

27. **O reóstato** – Tem três terminais como o potenciómetro e é utilizado para variar a intensidade de corrente num circuito eléctrico. É caracterizado pelo valor máximo da sua resistência e pela intensidade máxima admissível ou pela potência máxima dissipável.
28. **O campo girante** – É o campo magnético produzido por um motor trifásico, o qual irá arrastar o rotor do motor, por acção magnética. No caso do motor assíncrono, o campo magnético girante produzido pelos enrolamentos do estator vai criar correntes induzidas nos condutores do rotor, criando aí o seu próprio campo magnético induzido que irá ser arrastado pelo campo girante do estator, a uma velocidade inferior à de sincronismo. No caso do motor síncrono, o campo girante do estator e do rotor giram à mesma velocidade – a velocidade de sincronismo.
29. **A histerese magnética** – É o atraso da indução magnética B do ferro relativamente à excitação magnética H aplicada, fenómeno que está associado a perdas magnéticas (por histerese). Quanto maior for esse atraso tanto mais elevadas serão as perdas magnéticas do ferro utilizado.
30. **Um taquímetro** – É um aparelho que permite contar a velocidade de rotação de um motor, em rotações por minuto (r.p.m.). Existem taquímetros mecânicos e taquímetros electrónicos.
31. **O rendimento de uma máquina** – É o quociente entre a potência fornecida (potência útil P_u) e a potência absorvida P_a . O rendimento é geralmente expresso em percentagem, sendo dado por: $\eta = 100 \times P_u / P_a$ (%).
32. **A corrente alternada** – É uma corrente com dois sentidos, periódica; isto é, uma corrente que percorre o circuito eléctrico nos dois sentidos, apresentando uma curva positiva simétrica da negativa. A corrente alternada pode ser: sinusoidal, triangular, onda quadrada ou outras formas simétricas. É definida pela amplitude U_m , pelo valor eficaz U e pela frequência f (hertz).
33. **A potência eléctrica** – É definida por fórmulas diferentes em corrente contínua e em corrente alternada. Em corrente contínua é o produto da tensão pela intensidade: $P = U I$. Em corrente alternada é definida por: $P = U I \cos \varphi$, em que φ é a defasagem entre a tensão eléctrica e a intensidade de corrente. Em corrente alternada, P tem o nome de potência activa para distinguir de outras potências existentes em c.a. que são: a potência reactiva Q e a potência aparente S .
34. **A degradação de energia** – É a energia que se transforma em calor, perdendo-se no ambiente, sem qualquer utilização. Temos como exemplos de energias degradadas: a energia dissipada por efeito de Joule nos condutores, resultante do choque dos electrões com os átomos; a energia que se perde nos circuitos devido a contactos eléctricos deficientes; a energia calorífica libertada pelas lâmpadas de filamento; etc..
35. **Um sistema trifásico de tensões** – É um conjunto de três tensões alternadas sinusoidais, desfasadas de 120° entre si. O transporte da energia eléctrica é efectuado a longas distâncias utilizando um sistema trifásico de tensões, em alta tensão, sendo a melhor solução técnica e económica. O sistema trifásico permite alimentar motores trifásicos, criando campos magnéticos girantes que fazem girar os rotores dos motores.

- 36. O transporte de energia eléctrica** – É efectuado em Alta Tensão de forma a reduzir as perdas de energia durante o transporte. Com efeito, sendo a potência a transportar dada por $S = U I$, quanto mais elevada for a tensão U utilizada, menor será a intensidade de corrente I nos condutores das linhas aéreas e, portanto, mais reduzidas serão as perdas por efeito de Joule nos condutores das linhas: $p = r I^2$.
- 37. Os electrodomésticos são ligados em paralelo** – Porque deste modo são independentes uns dos outros, isto é, cada um fica submetido à tensão da rede eléctrica. Sendo assim, podemos ligar ou desligar qualquer receptor que não afectará o funcionamento dos restantes. Se fossem ligados em série, se desligássemos um deles, todo o circuito ficaria sem corrente eléctrica.
- 38. A tensão da rede eléctrica flutua ao longo do dia** – Porque o consumo de energia varia ao longo das 24 horas. Quanto maior for o consumo, maior é a corrente pedida à rede, mais quedas de tensão existem nos condutores ($\Delta U = r I$) e, portanto, menor é a tensão que nós medimos nas nossas casas. Isto é, às horas de ponta (maior consumo) a tensão da rede baixa, às horas de vazio (menor consumo) a tensão sobe.
- 39. A Classe de Precisão de um aparelho de medida** – É o erro que o aparelho comete em cada leitura que efectua. Por exemplo, $Cl = 1,5$ quer dizer que o aparelho comete um erro de 1,5% relativamente ao valor medido.
- 40. Ligam-se geradores em paralelo** – Quando se pretende aumentar a intensidade de corrente a fornecer.
- 41. Ligam-se geradores em série** – Quando se pretende aumentar a tensão a aplicar a um dado circuito ou a um receptor.
- 42. Ligam-se geradores em associação mista** – Quando se pretende aumentar simultaneamente a tensão e a intensidade, isto é, quando se pretende aumentar a potência a fornecer.
- 43. Existe selectividade entre dois aparelhos de protecção** – Quando dispara o aparelho que se encontra mais próximo do defeito. Deste modo, evita-se que as restantes instalações eléctricas sejam desligadas.
- 44. Existe coordenação entre dois aparelhos de protecção** – Quando, não disparando o aparelho que se encontra mais próximo do defeito (por avaria, por exemplo), dispara aquele que fica imediatamente a montante.
- 45. A partir de 25V, a tensão pode ser perigosa.** Com efeito, a partir deste valor, a intensidade que percorre o corpo humano pode tornar-se perigosa (≥ 10 mA). O valor da corrente produzida vai depender de vários factores, entre os quais: a resistência da pele de cada um, o trajecto da corrente, o estado de saúde da vítima, o estado de humidade do corpo, etc..
- 46. A compensação do factor de potência** – Consiste em aumentar o factor de potência de uma instalação eléctrica, utilizando condensadores ligados em paralelo. Aumentando o factor de potência, reduz-se a potência reactiva, reduz-se a intensidade de corrente absorvida.
- 47. Um wattímetro** – É um aparelho de medida da potência eléctrica P , em watts.
- 48. O método voltamperimétrico** – É um método que utiliza um voltímetro e um amperímetro para determinar a resistência eléctrica ou a impedância de receptores: $R = U / I$ ou $Z = U / I$.
- 49. O campo de medida de um aparelho** – É o valor máximo da grandeza que se pode medir. Quando se selecciona um dado campo de medida, estamos a definir o valor máximo da grandeza a medir.

- 50. O dimensionamento de um circuito** – É o conjunto de cálculos que se efectuam antes de iniciar um trabalho prático, de forma a determinar os valores das grandezas do circuito, bem como os campos de medida dos aparelhos que se vão utilizar.
- 51. Grandezas nominais de um aparelho ou de um receptor** – São os valores máximos para os quais o aparelho ou receptor foram fabricados. Assim, temos: tensão nominal, intensidade nominal, potência nominal, etc..
- 52. Força electromotriz de um gerador** – É a tensão aos terminais do gerador quando está em vazio, isto é, quando não fornece corrente eléctrica. Com um voltímetro, medimos a sua força electromotriz, quando $I = 0$.
- 53. Contactos normalmente abertos** – São contactos eléctricos de aparelhos de comando que se encontram abertos quando o aparelho de comando não é alimentado. Estes contactos fecham, logo que o aparelho de comando respectivo é alimentado. É o caso do contactor que possui contactos abertos que só fecham quando a sua bobina é alimentada.
- 54. Contactos normalmente fechados** – São contactos eléctricos de aparelhos de comando que se encontram fechados quando o aparelho de comando não é alimentado. Estes contactos abrem, logo que o aparelho de comando respectivo é alimentado. É o caso do contactor que possui contactos fechados que só abrem quando a sua bobina é alimentada.
- 55. Contactos temporizados ao trabalho** – São contactos eléctricos pertencentes a relés temporizados que actuam (fecham ou abrem) temporizadamente logo que a bobina do relé alimentada. Quando se retira a alimentação à bobina, os mesmos contactos tornam-se instantâneos.
- 56. Contactos temporizados ao repouso** – São contactos eléctricos pertencentes a relés temporizados que actuam (fecham ou abrem) temporizadamente quando se retira a alimentação da bobina. Quando se alimenta a bobina, os mesmos contactos tornam-se instantâneos. Têm o funcionamento contrário dos contactos temporizados ao trabalho.
- 57. Numa instalação trifásica** – A tensão simples é a tensão entre a fase e o neutro; a tensão composta é a tensão entre duas fases. A tensão simples, em baixa tensão, vale 230 V; a tensão composta vale $230 \times \sqrt{3} \cong 400$ V
- 58. O neutro numa instalação trifásica** – É importante porque impõe a tensão simples – 230 V -, porque serve de retorno das fases, particularmente quando há desequilíbrios, evitando que haja sobretensões em alguma das fases, protegendo os receptores.
- 59. Existem vários tipos de arranque dos motores trifásicos** – Arranque directo, arranque estrela-triângulo, arranque por autotransformador, arranque rotórico, arranque estatórico. O mais comum é o arranque estrela triângulo que é um arranque prático e resolve a maior parte dos problemas.
- 60. O arranque directo dos motores trifásicos** – Só é utilizado para motores de fraca potência (≤ 4 kW). Para potências maiores, são utilizados os outros processos de arranque, de forma a reduzir a corrente de arranque dos motores, que é geralmente elevada, podendo atingir valores $\geq 6 I_n$, em que I_n é a intensidade nominal do motor.
- 61. A relação matemática entre as potências activa P, reactiva Q e aparente S é:**

$$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$
- 62. Uma máquina de corrente contínua diz-se reversível** – Porque tanto pode funcionar como gerador ou como motor. Se receber energia eléctrica, funciona como motor; se receber energia mecânica, funciona como gerador.

- 63. O busca-pólos** – Serve para pesquisar a fase numa instalação ou para determinar um ponto da instalação que se encontre a um potencial eléctrico elevado. Se o potencial for baixo, o busca-pólos não acende.
- 64. Um método de leitura directo** – É um método que permite ler directamente o valor da grandeza que se pretende. É o caso da leitura da intensidade I com amperímetro ou da tensão com voltímetro.
- 65. Um método de leitura indirecto** – É um método que permite determinar uma grandeza, a partir de uma ou várias leituras seguidas de cálculos. É o caso da determinação de R pelo método voltamperimétrico: $R = U / I$.
- 66. Os tipos de erros que se cometem durante as leituras** são os seguintes: erros de paralaxe, erros fortuitos ou casuais, erros sistemáticos (de método), erros dos aparelhos.
- 67. Erro absoluto de uma leitura** – É a diferença entre o valor lido V_L e o valor real V_R : $\Delta V = V_L - V_R$.
- 68. Erro relativo de uma leitura** – É o quociente entre a diferença entre o valor lido e o valor real e o valor real: $\varepsilon = \Delta V / V_R$. Se multiplicarmos por 100 o valor obtido, o resultado vem em percentagem.
- 69. É importante sabermos fazer aproximações correctamente**, quando fazemos cálculos, para minimizar os erros de propagação dos cálculos efectuados. Por exemplo: se a máquina nos dá o valor 1,3678, podemos arredondar para 1,37 se formos somar a 9,52; mas, devemos manter todo o valor 1,3678 se formos somar a 2,4589. Durante as operações, devemos, sempre que possível, utilizar o mesmo número de algarismos significativos.
- 70. A diferença entre valores lidos e valores previstos** – Consiste em que os valores lidos são aqueles que efectivamente registámos e valores previstos são aqueles que esperávamos, de acordo com cálculos efectuados previamente.
- 71. Multiplicador de escala ou factor de multiplicação** – É o valor pelo qual temos de multiplicar a leitura efectuada numa escala graduada, de modo a obtermos o valor da grandeza lida.
- 72. Impedância de um circuito** – É o quociente entre a tensão aplicada a um circuito eléctrico e a intensidade de corrente que o percorre, em corrente alternada: $Z = U / I$.
- 73. A reactância capacitiva de um condensador** é dada por: $X_c = 1 / (2 \pi f C)$.
- 74. A reactância indutiva de uma bobina** é dada por: $X_L = 2 \pi f L$.
- 75. O factor de potência de um circuito** – É o quociente entre a potência activa P e a potência aparente S : $\cos \varphi = P / S$.
- 76. A ressonância de um circuito pode ser provocada** de três formas: variando a frequência, variando a capacidade, variando a indutância.
- 77. A frequência de ressonância de um circuito** é dada por: $f = 1 / (2 \pi \sqrt{L C})$.
- 78. Dois transformadores são ligados em paralelo** quando é necessário aumentar a potência a fornecer às cargas. A potência total fornecida é a soma das potências fornecidas pelos dois transformadores.
- 79. A relação entre o valor eficaz U e a amplitude U_m** de uma tensão alternada sinusoidal é: $U_m = \sqrt{2} U$.
- 80. A resistência eléctrica de um condutor** é calculada por: $R = \rho \ell / S$.
- 81. A resistência eléctrica varia com a temperatura**, sendo calculada pela expressão: $R_2 = R_1 \cdot (1 + \alpha \cdot (t_2 - t_1))$.
- 82. A tolerância de um componente** é a percentagem de erro relativamente ao seu valor nominal. É o caso da tolerância das resistências, das capacidades, das

indutâncias. Exemplo: a tolerância de uma resistência de 100Ω é de 10%, quer dizer que tem um erro de $\pm 10\% \times 100 \Omega = \pm 10 \Omega$.

83. A tensão máxima que pode ser aplicada a uma resistência eléctrica pode ser calculada por: $U_{\text{máx}} = R I_{\text{máx}}$ ou $U_{\text{máx}} = \sqrt{P \cdot R}$.

84. A potência máxima que uma resistência pode dissipar calcula-se pelas expressões: $P_{\text{máx}} = R I_{\text{máx}}^2$ ou $P_{\text{máx}} = U_{\text{máx}}^2 / R$.

85. A série E6 ($\pm 20\%$), de 100Ω a 1000Ω , tem as resistências: 100Ω , 150Ω , 220Ω , 330Ω , 470Ω , 680Ω .

86. A série E12 ($\pm 10\%$), de 100Ω a 1000Ω , tem as resistências: 100Ω , 120Ω , 150Ω , 180Ω , 220Ω , 270Ω , 330Ω , 390Ω , 470Ω , 560Ω , 680Ω , 820Ω .

87. A série E24 ($\pm 5\%$), de 100Ω a 1000Ω , tem as resistências: 100Ω , 110Ω , 120Ω , 130Ω , 150Ω , 160Ω , 180Ω , 200Ω , 220Ω , 240Ω , 270Ω , 300Ω , 330Ω , 360Ω , 390Ω , 430Ω , 470Ω , 510Ω , 560Ω , 620Ω , 680Ω , 750Ω , 820Ω , 910Ω .

88. A indutância de uma bobina pode ser calculada por: $L = \mu N^2 S / \ell$.

89. A compensação de uma carga indutiva monofásica é feita utilizando um condensador de capacidade: $C = P (\text{tg } \varphi_i - \text{tg } \varphi_f) / (U^2 \omega)$.

90. Um motor está em sobrecarga quando acciona cargas que impõem uma corrente de intensidade superior à nominal.

91. A corrente de arranque de um motor é sempre superior à corrente nominal, porque nesse instante o motor está parado, não havendo força contraelectromotriz.

92. O arranque directo de um motor trifásico é feito ligando-o directamente à rede, sem qualquer método de redução da corrente de arranque.

93. Uma rectificação de meia-onda é aquela em que o receptor só recebe uma alternância, aquela em que o diodo conduz.

94. Uma rectificação de onda completa é aquela em que o receptor é alimentado num só sentido, com dois semi-ciclos positivos.

95. O escorregamento de um motor assíncrono é a perda de velocidade em relação à velocidade de sincronismo. O escorregamento é expresso em percentagem: $g = 100 \times (n - n') / n$.

96. A inversão do sentido de rotação de um motor trifásico é feita trocando duas fases entre si.

97. Uma máquina de corrente contínua é reversível porque tanto funciona como gerador ou como motor.

98. O calibre de um fusível é a intensidade máxima que o fusível suporta permanentemente sem fundir.

99. A força de um electroímã é dada por: $F = B^2 S / (2 \mu_0)$.

100. Um osciloscópio é um aparelho que permite visualizar as tensões eléctricas do circuito.

101. Um megaohmímetro é um aparelho que permite medir as resistências de isolamento das instalações eléctricas ou dos isolamentos de bobinas ou de condutores.

102. A espira de Frager é um anel de cobre existente no núcleo dos contactores com o objectivo de evitar a trepidação do núcleo, ao ser alimentado em corrente alternada.

103. O poder de corte de um aparelho de corte é a potência máxima que ele pode cortar, sem se destruir.

104. Um autotransformador é um transformador, com regulação de tensão, constituído por um só enrolamento.

105. O balastro é um dispositivo utilizado para efectuar o arranque das lâmpadas fluorescentes. Antes, a generalidade dos balastros eram bobinas com núcleo de ferro; hoje, utilizam-se muito os balastros electrónicos que executam a mesma função.

106. O arrancador é um dispositivo utilizado também para efectuar o arranque das lâmpadas fluorescente, em combinação com o balastro. É constituído por uma lâmina bimetálica que, quando abre, produz uma força electromotriz induzida no balastro que, somada à tensão da rede, produz uma tensão total suficiente para provocar a descarga do gás interior à ampola e acender a lâmpada.

107. A velocidade de um motor de corrente contínua pode ser controlada, regulando a tensão aplicada ao induzido ou regulando o fluxo magnético indutor, conforme se pode concluir pela expressão: $n = (U - r I) / (K \Phi)$.

108. A corrente de arranque absorvida por um motor de corrente contínua é elevada porque, no arranque, a força contraelectromotriz é nula ($E' = K n \Phi$) e a corrente de arranque é dada por: $I = (U - E') / r$.

109. Optoacopladores são dispositivos semicondutores optoelectrónicos que funcionam com emissão de luz. Temos como exemplos de optoacopladores: o optotriac, o optoSCR, o optoDiac. São dispositivos que fazem o papel de relés, mas com separação entre o circuito de comando e o de potência.

110. Electromagnetismo é o campo da Física que estuda as relações entre o Campo Eléctrico e o Campo Magnético. A corrente eléctrica num condutor cria, à sua volta, linhas de força do campo magnético; a variação do campo magnético através de um condutor ou de uma bobina cria, aos seus terminais, uma força electromotriz induzida que produz uma corrente eléctrica, em circuito fechado.

111. As correntes de Foucault são correntes eléctricas induzidas no ferro, sempre que há variação do campo magnético através dele. Estas correntes eléctricas produzem calor, constituindo perdas do material

112. Blindagem magnética de um equipamento é uma protecção do equipamento, utilizando materiais ferromagnéticos que servem de 'condutor' das linhas de força, impedindo que entrem no respectivo equipamento e perturbem o seu funcionamento.

113. A lei de Ohm diz que 'num condutor, é constante o quociente entre a tensão aplicada e a intensidade de corrente que o percorre; a esta constante de proporcionalidade dá-se o nome de resistência eléctrica do condutor : $R = U / I$ '.

114. A lei de Joule diz que 'num condutor, a energia eléctrica que se transforma em calor, é directamente proporcional à sua resistência eléctrica, ao quadrado da intensidade de corrente que o percorre e ao tempo de passagem da corrente'. A fórmula é: $W = R I^2 t$.

115. A lei de Faraday diz que 'sempre que uma espira (ou conjunto de espiras) é atravessada por um fluxo magnético variável, cria-se aos seus terminais uma força electromotriz induzida que dura enquanto durar a variação de fluxo magnético; esta força electromotriz cria uma corrente induzida, se o circuito estiver fechado'.

116. A lei de Lenz diz que 'a corrente induzida tem o sentido tal que, pela sua acção electromagnética, tende a opor-se à causa que lhe deu origem'. A causa que deu origem à corrente induzida é, obviamente, a variação do fluxo que tanto pode ser positiva (fluxo a aumentar) como negativa (fluxo a diminuir), a que corresponderão correntes induzidas de sentidos contrários.

117. O watt-hora (Wh) é uma unidade de energia eléctrica que vale 3600 Joules.

118. O transporte de energia é feito em Alta Tensão para reduzir as perdas por efeito de Joule durante o transporte da energia. Desta forma, aumentando-se a tensão, diminui-se a intensidade de corrente e, portanto, as perdas.

119. A equação de uma corrente alternada sinusoidal é: $i = I_m \sin(2\pi ft + \phi)$.

120. Um circuito indutivo é um circuito constituído por indutâncias (bobinas).

121. Um circuito capacitivo é um circuito constituído por capacidades.

122. Um circuito predominantemente indutivo é um circuito com capacidades e indutâncias, em que as indutâncias predominam.

123. Um circuito predominantemente capacitivo é um circuito com capacidades e indutâncias, em que as capacidades predominam.

124. O efeito pelicular é um efeito da corrente eléctrica que, quando constituída por elevadas frequências, ela tende a deslocar-se para a periferia dos condutores. Nesta situação, o interior do condutor deixa de ser percorrido por qualquer corrente, pelo que muitas vezes são utilizados condutores ocos na zona central, poupando-se material e ficando mais leves.

125. A constante de tempo de um condensador é o tempo que o condensador leva a ficar carregado com 66,7% da sua carga máxima. A constante de tempo varia directamente com a capacidade e com a resistência que estiver ligada em série: $\tau = R C$. A constante de tempo da carga e da descarga são iguais.

126. Uma sobretensão é uma tensão superior á nominal da instalação ou do receptor.

127. Uma subtensão é uma tensão inferior à nominal da instalação ou do receptor.

128. Um arco eléctrico é uma corrente eléctrica através do ar, geralmente efectuada entre dois contactos eléctricos pertencentes a um aparelho de corte, de comando ou de protecção. Os arcos eléctricos originam temperaturas que podem ser muito elevadas, destruindo os contactos eléctricos.

129. O corte de um circuito indutivo é sempre uma situação problemática que pode danificar componentes da instalação eléctrica. Com efeito, ao cortar a corrente a um circuito indutivo, a corrente passa bruscamente de um dado valor para zero, igualmente para o fluxo magnético que cria uma força electromotriz induzida (lei de Faraday), a qual pode atingir valores bastante elevados. O aparelho de corte é geralmente o mais afectado, onde se criam arcos eléctricos bastante fortes e destruidores.

130. Um posto de transformação é uma cabine constituída por um transformador de potência e a respectiva aparelhagem de protecção, corte e comando. Dele, saem cabos eléctricos trifásicos, com neutro, que vão alimentar aglomerados populacionais, em Baixa Tensão – 230 V / 400 V.

131. Um relé de máxima tensão é um relé que actua quando a tensão ultrapassa determinado valor máximo definido.

132. Um relé de mínima tensão é um relé que actua quando a tensão ultrapassa determinado valor mínimo definido.

133. Um relé de máxima intensidade é um relé que actua quando a intensidade ultrapassa determinado valor máximo definido.

134. Um relé de mínima intensidade é um relé que actua quando a intensidade ultrapassa determinado valor mínimo definido.

- 135. A sensibilidade de um aparelho** é o valor mínimo que o aparelho pode medir, da grandeza respectiva.
- 136. Um alternador** é um gerador de corrente alternada, rotativo.
- 137. Aparelhos de ligação** são dispositivos que efectuam a ligação entre a instalação eléctrica e os receptores que a ela são ligados.
- 138. Aparelhos de corte** são dispositivos dotados de poder de corte que ligam e desligam a instalação eléctrica.
- 139. Aparelhos de protecção** são dispositivos destinados a proteger a instalação eléctrica contra os defeitos que nela podem ocorrer.
- 140. A indução magnética B** é directamente proporcional à excitação magnética H e à permeabilidade magnética μ , sendo dada por: $B = \mu H$.
- 141. O fluxo magnético Φ** através de uma superfície é directamente proporcional à indução B, à secção da superfície S e ao cosseno do ângulo de incidência das linhas de força: $\Phi = B S \cos \alpha$.
- 142. A reactância indutiva de uma bobina** é directamente proporcional à frequência f e à indutância L, sendo dada por: $X_L = 2 \pi f L$.
- 143. A reactância capacitiva de um condensador** é inversamente proporcional à frequência f e à capacidade C, sendo dada por: $X_C = 1 / (2 \pi f C)$.
- 144. Os defeitos que podem ocorrer** numa instalação eléctrica são: sobrecargas, curtos-circuitos, correntes de fuga, sobretensões, subtensões.
- 145. Um led é um díodo emissor de luz.**
- 146. Um fotodíodo** é um díodo que começa a conduzir quando é submetido a um fluxo luminoso.
- 147. Um fototransistor** é um transístor que começa a conduzir quando a sua base é submetida a um fluxo luminoso.
- 148. Um tiristor** é um semiconductor que começa a conduzir, num só dos sentidos, quando se aplica um impulso à sua porta. Um tiristor comporta-se como um díodo controlado pela porta.
- 149. Um triac** é um tiristor que funciona nos dois sentidos, quando sofre um impulso na porta.
- 150. A tensão nominal de um receptor** é a tensão para a qual foi fabricado, para funcionar nas melhores condições.
- 151. A intensidade nominal de um receptor** é a intensidade máxima que ele suporta permanentemente sem se danificar.
- 152. A potência nominal de um receptor** é a potência do receptor à tensão nominal e à intensidade nominal.
- 153. Um motor universal** é um motor que funciona tanto em corrente contínua como em corrente alternada. É um motor de excitação série que, por isso mesmo, funciona igualmente em c.c. e em c.a..
- 154. Um eléctrodo de terra** é um dispositivo (tubo, vareta, rede, etc.) em cobre ou em alumínio que é enterrado no chão, onde é ligado o condutor de terra de uma instalação eléctrica.
- 155. A força magnetomotriz de uma bobina** é o produto da intensidade de corrente pelo respectivo número de espiras: $F_m = N I$.
- 156. A lei de Hopkinson** diz que ‘a força magnetomotriz de um circuito magnético F_m é igual ao produto do fluxo magnético Φ pela relutância magnética do circuito R_m , sendo dada por: $F_m = \Phi R_m$ ’.
- 157. Uma instalação eléctrica monofásica** é constituída por três tipos de condutores: a fase, o neutro e o condutor de protecção.

- 158. Duas sinusóides estão em fase** quando passam simultaneamente pelos máximos e pelos zeros.
- 159. Duas sinusóides estão desfasadas** quando não passam simultaneamente pelos máximos e pelos zeros.
- 160. Duas sinusóides estão em quadratura** quando estão desfasadas entre si de 90° .
- 161. Duas sinusóides estão em oposição** quando estão desfasadas entre si de 180° .
- 162. A potência activa** é calculada pelas expressões: $P = U_T I_T \cos \varphi$ e $P = R I_R^2$.
- 163. A potência reactiva** é calculada pelas expressões: $Q = U_T I_T \sin \varphi$ e $Q = X_L I_L^2 - X_C I_C^2$.
- 164. A resistência total de uma associação de duas resistências em série** é calculada por: $R_T = R_1 + R_2$.
- 165. A resistência total de uma associação de duas resistências em paralelo** é calculada por: $1 / R_T = 1 / R_1 + 1 / R_2$.
- 166. A capacidade total de uma associação de dois condensadores em paralelo** é calculada por: $C_T = C_1 + C_2$.
- 167. A capacidade total de uma associação de dois condensadores em série** é calculada por: $1 / C_T = 1 / C_1 + 1 / C_2$.
- 168. A energia magnética armazenada numa bobina** é calculada pela expressão: $W_m = L I^2 / 2$.
- 169. A energia eléctrica armazenada num condensador** é calculada pela expressão: $W_m = C U^2 / 2$.
- 170. O método de Aron** é um método que permite medir a potência activa trifásica de uma instalação eléctrica, utilizando só dois wattímetros.
- 171. A ligação à terra de uma instalação eléctrica** é uma ligação em que as massas metálicas dos receptores a ela ligados são ligados à terra através de contactos de terra, condutores de protecção e condutores de terra.
- 172. Uma resistência CTP** é uma resistência eléctrica que tem um coeficiente de temperatura positivo, isto é, que aumenta o seu valor com a temperatura.
- 173. Uma resistência CTN** é uma resistência eléctrica que tem um coeficiente de temperatura negativo, isto é, que diminui o seu valor com o aumento da temperatura.
- 174. Uma resistência LDR** é uma resistência eléctrica cujo valor diminui com o aumento da intensidade luminosa.
- 175. Uma resistência VDR** é uma resistência cujo valor diminui com o aumento da tensão eléctrica.
- 176. Contacto directo** é um contacto eléctrico efectuado pelo utilizador directamente sobre os condutores activos da instalação.
- 177. Contacto indirecto** é um contacto eléctrico efectuado pelo utilizador sobre as partes metálicas da instalação, ligadas à terra.
- 178. As Regras Técnicas das Instalações de Baixa Tensão** vieram substituir os Regulamentos de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e de Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas, a partir de Setembro de 2006.
- 179. Energias Alternativas** são as novas energias alternativas aos combustíveis fósseis.
- 180. Energias Renováveis** são energias que estão constantemente a renovar-se na natureza, teoricamente inesgotáveis, contrariamente aos combustíveis fósseis que, um dia, se esgotarão.

- 181. Um esquema eléctrico** é uma representação gráfica de circuitos eléctricos e electrónicos, utilizando símbolos, traços e designações simbólicas. Um esquema eléctrico deve ter leitura da esquerda para a direita e/ou de cima para baixo. Os esquemas eléctricos podem ser unifilares, multifilares e funcionais.
- 182. A alimentação dos circuitos** pode ser feita em: corrente contínua, corrente alternada monofásica e corrente trifásica. Pode ser ainda em: alta tensão, baixa tensão e tensão reduzida.
- 183. A iluminação** pode ser natural ou artificial. Pode ainda ser classificada em: geral e localizada. Pode também ser classificada em: directa, indirecta e semidirecta.
- 184. A intensidade de corrente** é definida como a quantidade de electricidade que passa numa dada secção de um condutor na unidade de tempo: $I = Q / t$.
- 185. O rendimento de uma máquina** é o quociente entre a potência fornecida (útil) e a potência absorvida: $\eta = P_u / P_a$.
- 186. Medir uma grandeza** é comparar com outra tomada como padrão.
- 187. Um aerogerador** é um gerador que é accionado pelo vento que impulsiona as suas pás. Também se lhe dá o nome de gerador eólico.
- 188. Uma central maremotriz** é uma central que transforma a energia das marés em energia eléctrica. Estas centrais funcionam nos dois sentidos das marés: quando enche e quando vaza.
- 189. Um interruptor de fim-de-curso** é um interruptor que é accionado por equipamentos móveis, conduzindo ao fecho e à abertura de contactos eléctricos inseridos no Circuito de comando de uma instalação eléctrica.
- 190. Um contacto de auto-alimentação** é um contacto auxiliar dos contactores que permite que os contactores continuem alimentados quando se deixa de pressionar o botão de arranque do contactor.
- 191. O binário motor** varia directamente com a potência do motor e inversamente com a sua velocidade angular: $M = P / \omega = P / (2 \pi n)$.
- 192. Múltiplos:** quilo (k) = 10^3 ; mega (M) = 10^6
- 193. Submúltiplos:** mili (m) = 10^{-3} ; micro (μ) = 10^{-6} ; nano (n) = 10^{-9} ; pico (p) = 10^{-12}
- 194. A velocidade angular ω** é o ângulo descrito por um vector girante durante um segundo. É espessa em radianos por segundo (rad/s). Relaciona-se com a frequência, pela expressão: $\omega = 2 \pi f$.
- 195. A frequência** é o número de ciclos descritos por uma grandeza alternada, na unidade de tempo. É, por isso, o inverso do período: $f = 1 / T$.
- 196. O Teorema de Pitágoras**, aplicado a triângulos rectângulos, diz que ‘o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos: $h^2 = c^2 + d^2$.
- 197. Lei das malhas** – Ao longo de uma malha (circuito fechado), a soma das forças electromotrizes é igual à somas das tensões e quedas de tensão.
- 198. Lei dos nós** – Num nó, a soma das correntes convergentes é igual à soma das correntes divergentes.
- 199. A lei de Laplace** diz que ‘Um condutor percorrido por uma corrente de intensidade I, num campo magnético de indução B, fica submetido a uma força F que é calculada por: $F = B I \ell \sin \alpha$.
- 200. A força electromotriz induzida num condutor**, de comprimento ℓ . que atravessa um campo magnético de indução B, com uma velocidade linear v é dada por: $e = B \ell v$.

201. A força electromotriz induzida numa bobina pode ser calculada pelas expressões: $E = - N \cdot \Delta\Phi / \Delta t$ e $E = - L \Delta I / \Delta t$.

202. O campo magnético produzido no interior de uma bobina longa é dado por: $H = N I / \ell$.

203. A secção de um condutor é tanto mais elevada quanto maior for a intensidade de corrente. Quanto maior for a secção, menores serão as perdas, mas também mais cara ficará a instalação. Por isso, há sempre uma secção óptima para cada caso.

204. Um motor de excitação-shunt é um motor em que o enrolamento indutor está ligado em paralelo com o enrolamento induzido.

205. Um motor de excitação-série é um motor em que o enrolamento indutor está ligado em série com o enrolamento induzido.

206. Um motor de excitação-compound ou composta é um motor com os dois enrolamentos de excitação (série e shunt). O enrolamento pode estar ligado em série com o paralelo e, nesse caso, diz-se de curta derivação; ou, o enrolamento shunt está em paralelo com o série constituído pelo induzido + excitação série e, nesse caso, diz-se de longa derivação.

207. Um condutor pode ser unifilar ou multifilar consoante a sua alma condutora é constituída por um só fio ou por múltiplos fios.

208. Um cabo pode ser unipolar ou multipolar consoante é constituído por um só condutor ou por mais do que um condutor. Dentro dos multipolares, temos: bipolares, tripolares, tetrapolares e pentapolares.

209. Uma ligação de 3 receptores diz-se em estrela se cada receptor tem um terminal ligado a uma fase diferente e os outros três terminais são ligados entre si, num ponto comum – ponto neutro da carga trifásica.

210. Uma ligação de 3 receptores diz-se em triângulo se cada receptor é ligado entre duas fases diferentes, em que uma das fases, em cada receptor, é sempre diferentes das dos outros dois receptores.

211. Um relé de potência é um relé que actua quando a potência na instalação ultrapassa um dado valor predefinido.

212. Um nónio é um aparelho de medida de espessuras e diâmetros, com precisão às décimas de milímetro.

213. Um micrómetro ou palmer é um aparelho de medida de espessuras e diâmetros, com precisão às centésimas de milímetro.

214. Amperímetro é um aparelho que mede a intensidade de corrente, em amperes, miliamperes ou microamperes. Liga-se em série no circuito eléctrico e tem, por isso, uma resistência eléctrica interna baixa (da ordem de décimas de ohm ou poucos ohms).

215. Voltímetro é um aparelho que mede a tensão eléctrica entre dois pontos de um circuito.. Liga-se em paralelo no circuito eléctrico, entre os dois pontos a medir a diferença de potencial e tem, por isso, uma resistência eléctrica interna elevada (da ordem de quiloohms, ou megaohms).

216. Tensão reduzida é a tensão que não ultrapassa geralmente os 25 V, considerada uma tensão segura no caso de haver contactos eléctricos acidentais com os condutores sob tensão. É utilizada em Informática, em circuitos de sinalização, em geral nos circuitos com os quais o utilizador contacta directamente, de forma a protegê-lo.

217. Alta tensão é a tensão muito elevada que é utilizada nas linhas de transporte e distribuição de energia eléctrica. Os valores são da ordem dos quilovolts ou megavolts.

- 218. Carcaça** é o invólucro de uma máquina eléctrica, geralmente em ferro, com o objectivo de proteger os circuitos eléctricos e magnéticos respectivos.
- 219. Cavalo-vapor (C.V.)** é uma unidade de medida prática da potência eléctrica e corresponde a 735,5 Watts. Era muito utilizada antigamente para a indicar a potência dos motores eléctricos.
- 220. Central Eléctrica** é uma instalação eléctrica onde se produz energia eléctrica. Existem diferentes Centrais Eléctricas, consoante a transformação de energia que se processa nela. Temos, por exemplo, centrais: hidroeléctricas, termoeléctricas nucleares, termoeléctricas clássicas ou convencionais, eólicas, solares, maremotrizes, fotovoltaicas, de biomassa, etc.
- 221. Circuito eléctrico** é uma instalação eléctrica em que existe uma só malha e, portanto, uma só corrente eléctrica. Um circuito eléctrico tem necessariamente um gerador, um receptor (ou vários receptores, ligados entre si) e os condutores.
- 222. Rede eléctrica** é constituída por vários circuitos eléctricos, portanto com várias malhas, várias correntes e tem, pelo menos, dois geradores.
- 223. Correntes parasitas** são correntes que aparecem num circuito eléctrico ou num receptor, provocadas por fontes exteriores, causando perturbações e interferências no seu funcionamento. Utilizam-se, frequentemente, processos para evitar as interferências, nomeadamente: blindagens eléctricas, condensadores, filtros, ligações das massas à terra, etc..
- 224. Curva de magnetização do ferro** é uma curva que relaciona a variação da indução magnética B com a excitação magnética H. O quociente entre a indução B e a excitação H tem o nome de permeabilidade magnética μ . Quanto maior for a permeabilidade magnética, tanto maior será a indução B, para o mesmo valor de H.
- 225. Força magnetomotriz F_m de um circuito magnético** é o produto da intensidade de corrente I pelo número de espiras da bobina que alimenta esse circuito: $F_m = N I$. Segundo a lei de Hopkinson, a força magnetomotriz também é igual ao produto do fluxo magnético Φ pela relutância magnética R_m do circuito: $F_m = N I = \Phi R_m$. Quanto maior for a força magnetomotriz, maior será o fluxo magnético produzido.
- 226. Um galvanómetro** é um aparelho que indica a passagem de corrente (nos dois sentidos) num circuito. Tem, portanto, uma agulha de zero ao centro. É utilizado para correntes eléctricas muito fracas (da ordem dos microamperes).
- 227. Magnetismo remanescente ou residual** é o magnetismo que fica num núcleo de ferro, mesmo depois de retirarmos a fonte produtora do campo magnético. O magnetismo remanescente, geralmente, desaparece com o tempo
- 228. Um Osciloscópio** é um aparelho que permite visualizar as curvas das tensões ao longo de um dado circuito eléctrico. Podemos, portanto, visualizar o tipo de curva e medir a sua amplitude bem como o período respectivo.
- 229. O Período de uma onda** é o tempo correspondente a um ciclo completo, O período mede-se em segundos.
- 230. A Frequência de uma onda** é o número de ciclos efectuados por segundo. Mede-se em hertz (Hz). A Frequência é o inverso do Período.
- 231. Intensidade de corrente** é a quantidade de electricidade que passa numa dada secção de um condutor na unidade de tempo: $I = Q / t$.
- 232. Rectificador** é um dispositivo que permite transformar uma corrente bidireccional (dois sentidos) numa corrente unidireccional (um só sentido). A corrente, depois de rectificadora, é geralmente filtrada para se obter uma corrente

menos pulsatória, isto é, com menos 'ripple', ou seja mais próxima de uma corrente contínua.

233. Tensão simples é a tensão entre a fase e o neutro. A tensão simples, em Baixa Tensão, é de 230 V, em Portugal e na generalidade da rede europeia.

234. Tensão composta é a tensão entre duas fases da rede trifásica. A tensão composta, em Baixa Tensão, é de 400 V, em Portugal e na generalidade da rede europeia.

235. Uma sobreintensidade é uma intensidade superior à nominal que corresponde, evidentemente, a um defeito ou avaria num circuito eléctrico ou uma instalação eléctrica. Os dois principais tipos de sobreintensidade são a sobrecarga e o curto-circuito.

236. Um díodo zener é um díodo que funciona como um díodo rectificador quando polarizado directamente e funciona como um regulador de tensão quando polarizado inversamente.

237. O arranque directo de um motor consiste em ligar o motor directamente à rede, sem qualquer atenuação da corrente de arranque, que é elevada (6 In ou mais).

238. O arranque por autotransformador consiste em ligar o motor através de um autotransformador que lhe aplica uma tensão inferior à nominal no período de arranque.

239. O arranque por resistências estatóricas consiste em arrancar um motor tendo resistências ligadas em série com os enrolamentos do motor, para reduzir a corrente de arranque. Estas resistências serão desligadas quando o motor atinge a sua velocidade nominal.

240. O arranque rotórico consiste em arrancar o motor com resistências ligadas aos enrolamentos do rotor, de modo a reduzir a corrente de arranque. Quando o motor está próximo da sua velocidade nominal, as resistências serão curto-circuitadas.

241. Num circuito eléctrico qualquer (série, paralelo, misto, resistivo, indutivo, capacitivo) verifica-se sempre que:

a) A potência activa total é igual à soma aritmética das potências activas parciais.

b) A potência reactiva total é igual à soma algébrica das potências reactivas parciais ($Q_L > 0$ e $Q_C < 0$).

c) A potência aparente total é obtida pela expressão: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$.

242. O factor de potência é o quociente entre a potência activa e a potência aparente.

243. As energias alternativas são energias mais limpas que poderão vir a ser progressivamente alternativa às energias dos combustíveis fósseis. São exemplos: a energia eólica, a energia hidroeléctrica, a energia maremotriz, a energia solar, a energia fotovoltaica, a energia de biomassa.

244. Uma comutação de lustre é uma instalação eléctrica que permite ligar e desligar uma lâmpada (ou conjunto de lâmpadas) ou duas lâmpadas (ou dois conjuntos de lâmpadas) independentemente.

245. Uma comutação de escada permite ligar uma lâmpada num local e desligá-la noutra local.

246. Condutor isolado é constituído por uma alma condutora envolta por um isolamento eléctrico.

247. Cabo é um condutor ou conjunto de condutores com isolamento e bainha comum, sobre o isolamento ou isolamentos dos condutores.

248. Seccionador é um aparelho de comando que liga e desliga instalações eléctricas sem tensão eléctrica. Os seccionadores não têm poder de corte, contrariamente aos disjuntores e aos interruptores.

249. Numa instalação eléctrica pode haver tensão sem haver corrente, mas não pode haver corrente sem haver tensão.

250. Transformador de isolamento é um transformador utilizado para protecção do utilizador pois, ao isolar o circuito secundário do primário, evita que se feche um circuito pela terra quando há defeitos nos receptores alimentados pelo secundário.

251. Transformador de impulso é um transformador fabricado para produzir impulsos rápidos, de reduzidas amplitudes, utilizados no controlo dos tiristores.

252. Transformadores de medida são transformadores concebidos para alimentar aparelhos de medida, com baixos valores de intensidade ou de tensão, Deste modo, podemos medir tensões elevadas e fortes intensidades, utilizando campos de medida baixos.

253. Chapa de características de um aparelho é uma chapa onde são indicadas grandezas características do aparelho, como: tensão nominal, intensidade nominal, potência nominal, frequência de utilização, etc.

254. Para efectuar o paralelo entre dois transformadores é necessário que tenham as mesmas tensões nominais no primário e no secundário, que tenham as mesmas tensões de curto-circuito e que sejam ligadas entre si os terminais de igual polaridade.

255. Um transformador trifásico é constituído por um núcleo de ferro, em torno do qual existem três enrolamentos do primário ligados à rede trifásica que o alimenta e três enrolamentos do secundário ligados à rede secundária. Os enrolamentos do primário e do secundário podem ser ligados em estrela, em triângulo ou em zigue-zague.

256. Um motor linear é um motor que tem um movimento linear, contrariamente aos rotativos.

257. A inversão do sentido de rotação de um motor trifásico faz-se trocando duas das fases entre si.

258. Par termoeléctrico ou termopar é constituído por dois metais diferentes que se unem numa das extremidades. Ao aquecer essa extremidade, produz-se uma diferença de potencial entre os dois metais, produzindo-se assim energia eléctrica. Trata-se, portanto, de pequenos geradores eléctricos que funcionam por aquecimento.

259. Lâmina bimetálica ou bilâmina é constituída por dois metais com coeficientes de dilatação diferentes, soldados nas duas extremidades, envoltos por uma resistência eléctrica. Quando a resistência é percorrida por corrente, o calor libertado aquece a bilâmina que vai encurvar, abrindo ou fechando contactos eléctricos, interrompendo o circuito eléctrico. São, portanto, aparelhos de protecção contra sobrecargas.

260. Bobina de sopro magnético é uma bobina que se encontra geralmente no seio de um campo magnético e que, ao ser alimentada por corrente, produz uma força electromagnética que vai empurrar o arco eléctrico, produzido quando se cortam as elevadas correntes indutivas, extinguindo-o rapidamente. É utilizada principalmente nos contactores.

261. Motor universal é um motor de corrente contínua de excitação série que tanto funciona em corrente contínua como em corrente alternada.

262. Bateria de condensadores são conjuntos de condensadores ligados em série e em paralelo, utilizados para efectuar a compensação do factor de potência das instalações eléctricas.

263. Acoplamento de motores é a ligação dos veios dos motores entre si. Existem diversas formas de fazer o acoplamento de motores: por uniões elásticas, rígidas, semi-rígidas, etc.

264. Sequência de fases de um alternador ou de uma rede trifásica é a ordem por que as tensões são geradas nos três enrolamentos. Como é fácil de compreender, há duas sequências possíveis, consoante o sentido de rotação do alternador trifásico respectivo.

265. Filtragem é a redução da oscilação de uma tensão alternada rectificada, utilizando condensadores em paralelo com a carga.

266. Tensão de oscilação ou de ‘ripple’ U_{osc} ou U_r é a tensão pulsante que se obtém de pois de efectuada uma rectificação com filtragem.

267. Tensão pico-a-pico U_{pp} é a tensão entre os valores máximo positivo e mínimo negativo de uma tensão alternada.

268. Estabilizador de tensão é um dispositivo que mantém constante, ou relativamente constante, a tensão de saída de um circuito.

269. Circuito limitador ou ceifador é um circuito que limita os valores máximos ou os valores mínimos de uma tensão de saída.

270. Amplificador é um dispositivo electrónico que amplifica uma corrente, uma tensão ou a potência fornecida. Existem, portanto, amplificadores de corrente, de tensão e de potência.

271. ‘Datasheet’ ou folha de dados é uma folha de informações técnicas sobre um dado componente electrónico.

272. Ganho de corrente de um transístor é o quociente entre a corrente de colector e a corrente de base.

273. Ganho de tensão de um transístor é o quociente entre a tensão alternada à saída do transístor e a tensão alternada aplicada à base do transístor.

274. Ganho de potência de um transístor é o quociente entre a potência fornecida à carga e a potência dissipada no transístor.

275. Tensão de arranque de um díodo é a tensão a partir da qual o díodo começa a conduzir. Este valor situa-se entre 0,6V e 0,7V para díodos de silício e 0,2V a 0,3V para díodos de germânio.

276. Um transístor está ao corte quando não conduz corrente no colector.

277. Um transístor está em saturação quando conduz fortemente, sendo a tensão entre colector e emissor V_{ce} próxima de zero.

278. Um transístor diz-se polarizado quando é ligado e alimentado em c.c. de tal forma que fica a funcionar num dado ponto de funcionamento estático ou de repouso.

279. Ponte de Graetz é uma ponte com 4 díodos que permite efectuar a rectificação completa de onda sinusoidal.

280. Posto de transformação é uma cabine constituída por um transformador de potência e respectiva aparelhagem de protecção, corte e manobra, destinado a alimentar uma zona residencial, comercial ou industrial.

281. Subestação eléctrica é uma instalação eléctrica, afecta à rede de transporte e distribuição de energia, em alta tensão ou média tensão, onde se faz elevação ou redução da tensão, de onde partem diversas linhas aéreas de transporte e distribuição de energia, onde se faz a interligação de diferentes linhas aéreas, com diferentes tensões eléctricas.

- 282. Ânodo** é o terminal positivo de um dado componente ou gerador.
- 283. Cátodo** é o terminal negativo de um dado componente ou gerador.
- 284. Cisão nuclear** consiste em cindir (dividir) átomos pesados de urânio ou de plutónio, bombardeando-os com neutrões, de forma a libertarem calor que será utilizado para produzir vapor que, injectado em turbinas, será transformado em energia eléctrica, em alternadores.
- 285. Fusão nuclear** consiste em unir átomos leves de trítio e deutério (isótopos de hidrogénio), de forma a utilizar a energia calorífica produzida pela fusão (união) dos mesmos. A fusão nuclear ainda está em fase de estudos, pois as temperaturas com que se trabalha são elevadíssimas, o que coloca enormes problemas técnicos.
- 286. Electrão livre** é um electrão que é fracamente atraído pelo núcleo respectivo e que facilmente passa para outras órbitas, originando correntes eléctricas quando se aplica uma diferença de potencial aos materiais respectivos. É o caso dos metais que têm muitos electrões livres.
- 287. Lacuna** é a falta de um electrão numa ligação covalente entre átomos. Isso acontece quando determinados materiais semicondutores têm impurezas (outros átomos) com um electrão a menos na sua última camada.
- 288. Moderador** é uma substância utilizada nos reactores nucleares com o objectivo de moderar a velocidade dos neutrões, de forma a aumentar o número de colisões entre neutrões e átomos, controlando assim a velocidade da reacção nuclear.
- 289. Supercondutor ou supracondutor** é um condutor com uma resistividade eléctrica muito baixa (teoricamente nula). Os supercondutores, para funcionarem como tal, necessitam de temperaturas inferiores à temperatura ambiente, sem as quais deixam de ser supercondutores.
- 290. Velocidade angular** é o ângulo descrito por um vector girante na unidade de tempo. A sua unidade é o radiano por segundo.
- 291. Grandeza vectorial** é uma grandeza constituída por uma dada intensidade, com uma direcção, um sentido e um ponto de aplicação.
- 292. Grandeza escalar** é uma grandeza que tem apenas uma dada intensidade (valor).