

PETROBRAS E TRANSPETRO

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA

# ELETRÔNICA, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

[www.exatas.com.br](http://www.exatas.com.br)

# ÍNDICE DE QUESTÕES

---

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2023

Q21 (pág. 1) Q31 (pág. 2) Q34 (pág. 3) Q35 (pág. 4) Q36 (pág. 6)  
Q40 (pág. 8) Q49 (pág. 9) Q50 (pág. 10) Q58 (pág. 11)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA - CEBRASPE - PETROBRAS 2023

Q71 (pág. 12) Q72 (pág. 12) Q73 (pág. 13) Q74 (pág. 13) Q75 (pág. 14)  
Q76 (pág. 14) Q77 (pág. 14) Q78 (pág. 15) Q79 (pág. 15) Q86 (pág. 16)  
Q87 (pág. 17) Q95 (pág. 17) Q96 (pág. 18) Q97 (pág. 18) Q98 (pág. 19)  
Q99 (pág. 20) Q100 (pág. 20)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2018

Q28 (pág. 20) Q32 (pág. 21) Q37 (pág. 22) Q38 (pág. 23) Q39 (pág. 24)  
Q40 (pág. 26) Q41 (pág. 27) Q46 (pág. 28) Q48 (pág. 29) Q53 (pág. 30)  
Q59 (pág. 31) Q60 (pág. 32)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2017/1

Q41 (pág. 34) Q43 (pág. 35) Q45 (pág. 37) Q46 (pág. 37) Q47 (pág. 39)  
Q48 (pág. 38) Q57 (pág. 41) Q58 (pág. 40) Q59 (pág. 42)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2014/2

Q46 (pág. 43) Q47 (pág. 44) Q48 (pág. 45) Q52 (pág. 47) Q53 (pág. 48)  
Q54 (pág. 45)

## TÉCNICO DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012

Q39 (pág. 49) Q45 (pág. 50) Q46 (pág. 51) Q48 (pág. 51) Q49 (pág. 54)  
Q50 (pág. 53) Q54 (pág. 55) Q56 (pág. 52)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2011

Q21 (pág. 56) Q40 (pág. 57) Q41 (pág. 56) Q42 (pág. 58) Q43 (pág. 59)

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/2

Q42 (pág. 60) Q43 (pág. 60) Q45 (pág. 61) Q46 (pág. 62) Q48 (pág. 62)  
Q60 (pág. 65)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - BR BIOCMBUSTÍVEL 2010

Q22 (pág. 63) Q26 (pág. 66) Q27 (pág. 67) Q28 (pág. 69)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/MAR

Q7 (pág. 71) Q8 (pág. 70) Q10 (pág. 68) Q16 (pág. 73) Q21 (pág. 74)  
Q22 (pág. 75) Q37 (pág. 76)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/MAI

Q3 (pág. 72) Q4 (pág. 77) Q5 (pág. 79) Q19 (pág. 78) Q48 (pág. 82)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2008

Q33 (pág. 80) Q34 (pág. 81) Q41 (pág. 83) Q42 (pág. 84)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO I - ELÉTRICA - PETROBRAS 2005

Q43 (pág. 86) Q44 (pág. 87) Q45 (pág. 87) Q52 (pág. 89) Q53 (pág. 89)  
Q55 (pág. 88) Q58 (pág. 91) Q59 (pág. 91) Q60 (pág. 90) Q61 (pág. 92)  
Q62 (pág. 94)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2012

Q44 (pág. 95) Q45 (pág. 96) Q48 (pág. 97) Q50 (pág. 93) Q52 (pág. 98)  
Q60 (pág. 96)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2011

Q43 (pág. 99) Q45 (pág. 99) Q50 (pág. 100) Q51 (pág. 101) Q52 (pág. 102)

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2008

Q27 (pág. 103) Q37 (pág. 104)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012/1

Q37 (pág. 106)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2011/1

Q26 (pág. 107) Q37 (pág. 101) Q39 (pág. 108) Q41 (pág. 109) Q43 (pág. 110)  
Q44 (pág. 111) Q50 (pág. 109)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/2

Q47 (pág. 112) Q54 (pág. 113) Q56 (pág. 111)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/MAI

Q35 (pág. 114) Q36 (pág. 115) Q42 (pág. 116)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/MAR

Q8 (pág. 117) Q9 (pág. 118) Q12 (pág. 119) Q13 (pág. 120) Q24 (pág. 121)  
Q25 (pág. 124)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2008

Q34 (pág. 125) Q38 (pág. 122) Q39 (pág. 126) Q46 (pág. 127)

TÉCNICO(A) DE PROJ., CONSTR. E MONTAGEM JR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2005

Q54 (pág. 128) Q55 (pág. 130) Q56 (pág. 131)

**QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 143**

# AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção você monitora o seu desempenho enquanto estuda esta apostila. **Todos os campos desta página são calculados automaticamente pelo PDF.** Utilize os leitores [Foxit PDF Reader](#) ou [Adobe Acrobat Reader](#) para um funcionamento adequado. Na maioria dos leitores de PDF de **celulares** estes recursos **não funcionam**.

## COMO UTILIZAR:

No cabeçalho de cada questão você encontrará 4 *checkboxes* (um **verde**, um **amarelo**, um **laranja** e um **vermelho**), como no exemplo abaixo:

QUESTÃO 1

À medida que você for estudando cada questão, marque um dos *checkboxes* (*apenas um por questão!*) segundo a seguinte lógica:

- Você acertou a questão sem precisar consultar a resolução.*
- Você quase acertou, mas precisou olhar a resolução por causa de algum detalhe.*
- Você tinha pouca ideia de como resolver, mas compreendeu perfeitamente a resolução.*
- Mesmo vendo a resolução, você ficou com alguma dúvida ou achou muito complicado.*

**Não se esqueça de salvar o PDF ao fechar!**

## ACOMPANHAMENTO:

Questões Estudadas:

Questões A Estudar:

Totalizações	Índice de Desempenho
	$I =$

### Avaliação do Seu Desempenho

$I \geq 8.5$  **Ótimo!** Você está dominando o conteúdo. Parabéns!

$7.0 \leq I < 8.5$  **Bom!** Você só precisa focar seus estudos em alguns pontos.

$5.0 \leq I < 7.0$  **Razoável.** Foque nas questões que marcou em laranja e vermelho.

$I < 5.0$  **Ruim.** Estude melhor o conteúdo teórico e volte a praticar.

## QUESTÃO 5

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2023

Um técnico de eletricidade está configurando uma chave para a entrada digital de um Controlador Lógico Programável (CLP). Para garantir que a entrada do CLP identifique um estado “ALTO”, quando a chave estiver aberta, e “BAIXO”, quando a chave estiver fechada, o técnico optou por utilizar um resistor de pull-up. A entrada digital do CLP possui as seguintes especificações:

- Tensão de alimentação: 24V;
- Resistência interna da entrada: 6kΩ;
- Tensão mínima para identificação de estado “ALTO”: 20V.

Além disso, o resistor de pull-up não deve dissipar mais do que 0,6W (600mW) para garantir sua durabilidade e segurança no circuito.

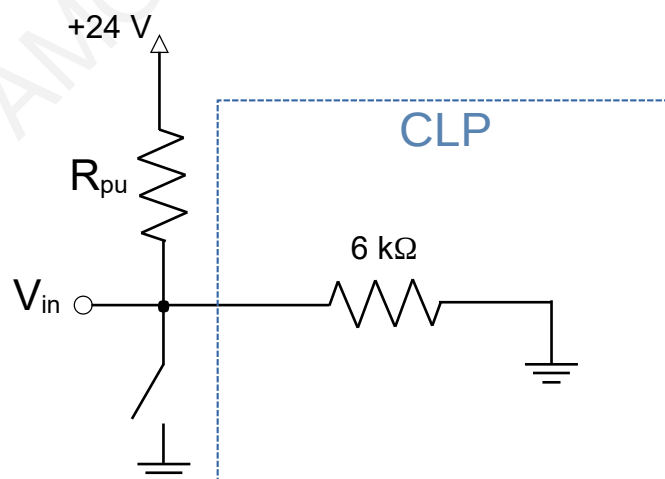
Qual deve ser o valor da resistência de pull-up para atender a todas essas especificações?

- |           |            |
|-----------|------------|
| (A) 600 Ω | (D) 1 kΩ   |
| (B) 720 Ω | (E) 1,5 kΩ |
| (C) 850 Ω |            |

## RESOLUÇÃO

Como o próprio nome já denuncia, resistores de *pull-up* (“*puxa pra cima*”) são utilizados para garantir que uma entrada fique em nível alto quando não tiver nada conectado a ela, evitando que o CLP leia flutuações de tensão nesta situação. Além disso, através do resistor de *pull-up* também conseguimos limitar a corrente de entrada, de acordo com a tensão utilizada. Vale ressaltar que também existe resistor de *pull-down*, que é ligado contra o terra e leva a saída para baixo quando não há entrada conectada.

Chamaremos a tensão na entrada do CLP de  $V_{in}$ , e a resistência de *pull-up* de  $R_{pu}$ . Sendo a alimentação de +24 V e a resistência interna do CLP de 6 kΩ, temos então o seguinte circuito proposto:



O circuito é um clássico divisor de tensão, de modo que tiramos diretamente:

$$V_{in} = \frac{6}{6 + R_{pu}} \times (24 \text{ V})$$

Para a identificação do nível ALTO (chave aberta na porta do CLP) a tensão de entrada deve ser no mínimo 20 V, então vamos encontrar qual é o maior valor de  $R_{pu}$  admissível, visto que já temos uma expressão que relaciona  $R_{pu}$  com  $V_{in}$ :

$$V_{in} \geq 20 \text{ V}$$

$$\frac{6}{6 + R_{pu}} \times (24 \text{ V}) \geq 20 \text{ V}$$

$$144 \geq 20(6 + R_{pu})$$

$$144 \geq 120 + 20R_{pu}$$

$$24 \geq 20R_{pu}$$

$$R_{pu} \leq \frac{24}{20}$$

$$R_{pu} \leq 1,2 \text{ k}\Omega$$

O resultado está em  $\text{k}\Omega$  pois utilizamos todos os valores de resistência em  $\text{k}\Omega$ . Portanto o resistor de *pull-up* deve ser de no máximo 1,2  $\text{k}\Omega$ , caso contrário a queda de tensão sobre ele seria maior que 4 V, deixando a porta com uma tensão inferior a 20 V.

A questão também impõe um limite de potência do resistor de *pull-up*, que é de 0,6 W. Sendo  $V_R$  a tensão sobre o resistor de *pull-up*, então:

$$P \leq 0,6 \text{ W}$$

$$\frac{V_R^2}{R_{pu}} \leq 0,6$$

Agora precisamos pensar qual é a situação em que o resistor de *pull-up* está submetido à maior tensão (maior  $V_R$ ), sendo essa a situação de maior potência. Isso ocorre quando a entrada do CLP é aterrada (chave fechada na entrada, contra terra), ou seja, quando  $V_{in} = 0$ . Neste caso a tensão sobre o resistor de *pull-up* é igual à da fonte de alimentação, de 24 V. Utilizando  $V_R = 24 \text{ V}$  então:

$$\frac{(24)^2}{R_{pu}} \leq 0,6$$

$$576 \leq 0,6R_{pu}$$

$$R_{pu} \geq \frac{5760}{6}$$

$$R_{pu} \geq 960 \Omega$$

Portanto encontramos o limite mínimo e máximo do resistor de *pull-up*:

$$960 \Omega \leq R_{pu} \leq 1,2 \text{ k}\Omega$$

A única alternativa que se enquadra neste intervalo é a letra (D), com  $R_{pu} = 1 \text{ k}\Omega$ .

ALTERNATIVA (D)

**QUESTÃO 12**

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA - CEBRASPE - PETROBRAS 2023

**III)** Medir é o procedimento experimental pelo qual o valor momentâneo de uma grandeza física é determinado como um múltiplo e(ou) uma fração de uma medida estabelecida por um padrão e reconhecida internacionalmente.

**RESOLUÇÃO**

Segundo a metrologia, o ato de medir é o processo de atribuir um valor numérico a uma grandeza física. Esse processo envolve a **comparação da grandeza a ser medida com um padrão de medição**, portanto a afirmativa está correta.

O padrão de medição é um objeto ou sistema que possui um valor conhecido da grandeza a ser medida. Ele é utilizado como referência para estabelecer o valor da grandeza a ser medida.

O ato de medir pode ser realizado de diferentes maneiras, dependendo da grandeza a ser medida. Por exemplo, o comprimento de um objeto pode ser medido com uma régua, a massa de um objeto pode ser medida com uma balança e a temperatura de um objeto pode ser medida com um termômetro. Porém uma medição só pode ser atestada como confiável se puder ser relacionada com um padrão (nacional ou internacional), e esta característica chamamos de: rastreabilidade.

**AFIRMAÇÃO CERTA****QUESTÃO 13**

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO - ELÉTRICA - CEBRASPE - PETROBRAS 2023

**IV)** Caso se faça uma medição de corrente elétrica em um circuito AC, o amperímetro medirá a corrente instantânea desse circuito.

**RESOLUÇÃO**

Os medidores de corrente alternada analógicos normalmente produzem torque no mostrador proporcional ao quadrado da corrente. Uma vez que a corrente é alternada, o quadrado da corrente gera uma componente contínua, que efetivamente desloca o indicador da medição, e uma componente alternada no dobro da frequência medida, que não produz torque efetivo sobre o mostrador.

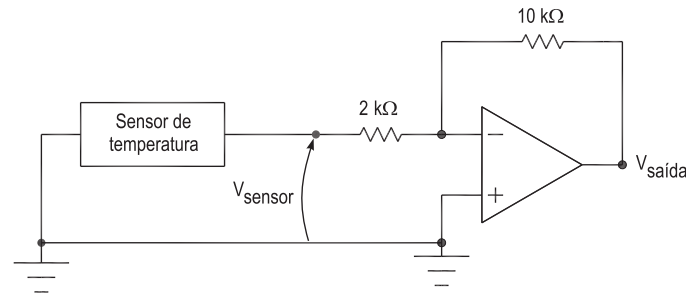
No caso de medida digital, o princípio se torna o mesmo, mas o importante é entender que o amperímetro (medidor de corrente) está medindo o **valor eficaz** da corrente. Caso ele indicasse o valor instantâneo a corrente no mostrador oscilaria em múltiplos ciclos por segundo e inviabilizaria qualquer leitura por um ser humano, seja num medidor analógico como num medidor digital.

**AFIRMAÇÃO ERRADA**



## QUESTÃO 73

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010/2



A tensão de saída de um sensor de temperatura é dada pela expressão:  $V_{\text{sensor}}(T) = \frac{2,5 T}{30}$ , onde  $T$  [°C] é a temperatura do local e  $V_{\text{sensor}}$  é dada em volts. O sensor de temperatura tem sua saída conectada a um circuito amplificador com Amp Op ideal, conforme apresentado na figura acima. A temperatura medida pelo sensor, em °C, quando  $V_{\text{saida}} = -4,5$  V, é

- (A) 10,8  
 (B) 21,6  
 (C) 108,0  
 (D) 270  
 (E) 540

## RESOLUÇÃO

Conforme observado já no problema da página 55 desta apostila, temos um arranjo amplificador inversor, cuja amplificação é dada por:

$$A = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-R_2}{R_1} = \frac{-10 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = -5$$

Como a tensão de entrada,  $V_i = V_{\text{sensor}}$ , e  $V_{\text{sensor}} = \frac{2,5T}{30}$ , temos:

$$V_{\text{saida}} = AV_{\text{sensor}}$$

$$V_{\text{saida}} = -5 \times \frac{2,5T}{30} = \frac{-12,5T}{30}$$

Quando  $V_{\text{saida}} = -4,5$  V, temos:

$$-4,5 = \frac{-12,5T}{30}$$

Multiplicando por 30 ambos os lados:

$$-4,5 \times 30 = -12,5T$$

$$-135 = -12,5T$$

$$T = \frac{-135}{-12,5} = 10,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ALTERNATIVA (A)