



1ª FASE

PROVA DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Nome: _____ Data: ___/___/___

Assinatura: _____

Instruções:

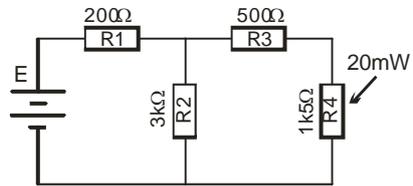
- a) A prova é composta de 20 questões de múltipla escolha com uma única opção correta.
- b) Assinale a opção correta na folha de respostas com um X, por exemplo:

Questão	a	b	c	d	e
25		X			

- c) Somente as opções assinaladas na folha de respostas serão consideradas.
- d) Questões rasuradas ou em branco serão consideradas erradas.
- e) Não podem ser utilizados quaisquer aparelhos eletrônicos (calculadoras, celulares, tablets etc...) durante a realização da prova. O uso de qualquer aparelho implicará em reprovação automática do candidato.
- f) Como exceção à regra anterior, poderá ser utilizada a calculadora eletrônica fornecida pela banca examinadora.
- g) As provas juntamente com a folha de respostas deverão ser entregues ao final, sem exceder o horário estipulado para a sua conclusão.
- h) A prova tem duração de 120 min.
- i) Não é permitido ao candidato sair da sua carteira sem prévia autorização de um fiscal.
- j) A permanência mínima em sala é de 60 min.
- k) Dúvidas ou questionamentos deverão ser dirigidos à banca examinadora, que tem autoridade suprema na definição dos eventuais pontos duvidosos.



QUESTÃO 1

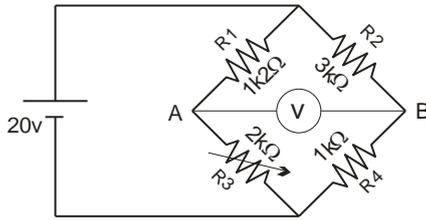


A tensão E do circuito para que o resistor R_4 dissipe 20 mW é:

- a) $9,4\text{ V}$
- b) $4,2\text{ V}$
- c) $7,8\text{ V}$
- d) $5,1\text{ V}$
- e) $10,3\text{ V}$



QUESTÃO 2



$$R1 = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 3,0 \text{ k}\Omega$$

$$R3 = 2,0 \text{ k}\Omega$$

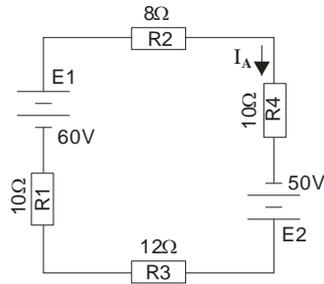
$$R4 = 1,0 \text{ k}\Omega$$

O valor da tensão indicada pelo voltímetro é:

- a) 7 V
- b) 5 V
- c) 22 V
- d) 6 V
- e) 13 V



QUESTÃO 3

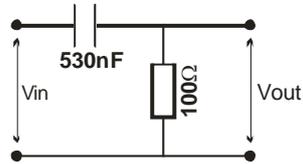


O valor da corrente I_A é:

- a) 2,31 A
- b) 2,17 A
- c) 3,14 A
- d) 2,29 A
- e) 2,25 A



QUESTÃO 4

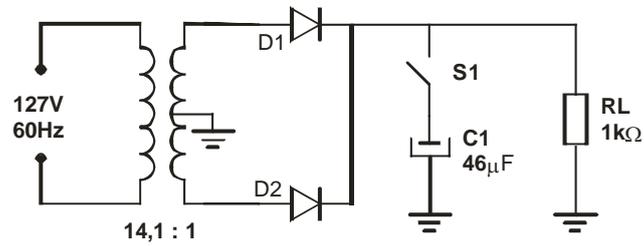


A frequência de corte deste filtro é:

- a) 5 kHz
- b) 2 kHz
- c) 3 kHz
- d) 10 kHz
- e) 8 kHz

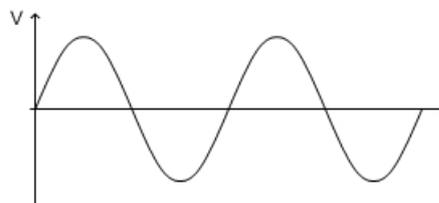


QUESTÃO 5

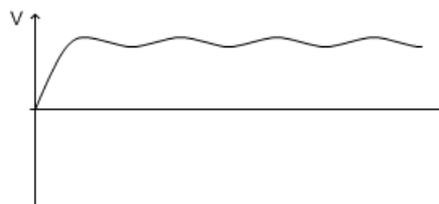


A forma de onda na carga RL com a chave S1 fechada é:

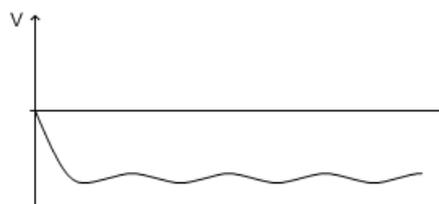
a)



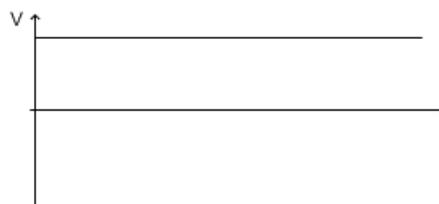
b)



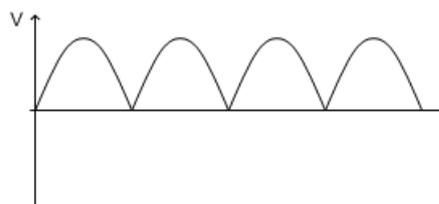
c)



d)

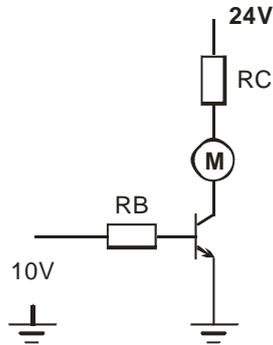


e)





QUESTÃO 6

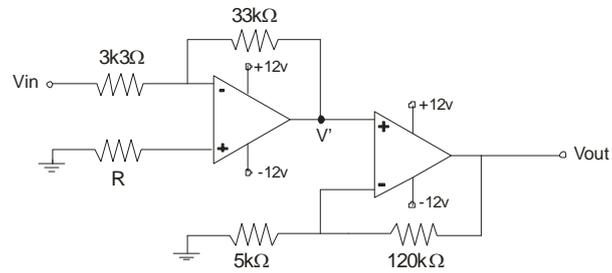


O motor d.c. deve operar a 12 V e 250 mA. Dado que o ganho do transistor é $\beta = 500$ e $V_{CC} = 24$ V, os valores de R_B e R_C podem ser de:

- a) $R_B = 10$ k Ω e $R_C = 48$ Ω
- b) $R_B = 5$ k Ω e $R_C = 48$ Ω
- c) $R_B = 40$ k Ω e $R_C = 96$ Ω
- d) $R_B = 20$ k Ω e $R_C = 48$ Ω
- e) Nenhuma das anteriores.



QUESTÃO 7

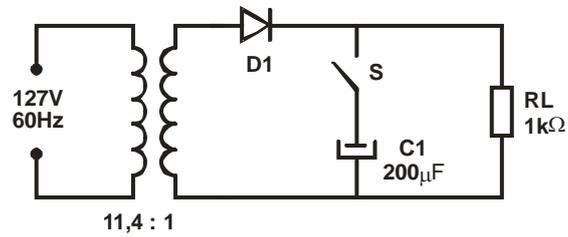


Se $V_{in} = 60 \text{ mV}$, então V_{out} torna-se:

- a) $-12,0 \text{ V}$
- b) $-13,8 \text{ V}$
- c) $+13,8 \text{ V}$
- d) $+12,0 \text{ V}$
- e) $+14,4 \text{ V}$



QUESTÃO 8



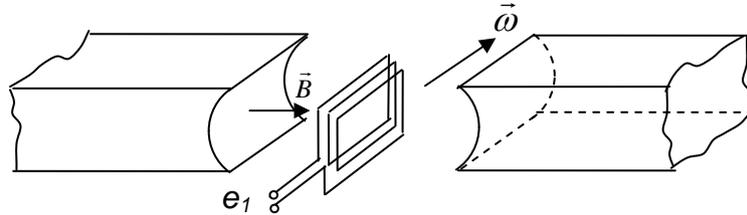
A tensão de ripple no resistor R_L , quando a chave S está fechada, é aproximadamente:

- a) 0,5 V
- b) 5,5 V
- c) 1,0 V
- d) 11,0 V
- e) 2,0 V



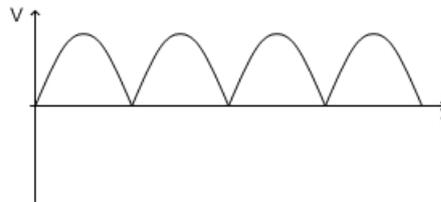
QUESTÃO 9

Considere um solenóide que gira com velocidade angular $\vec{\omega}$ numa região com campo magnético uniforme \vec{B} , de acordo com a figura abaixo.

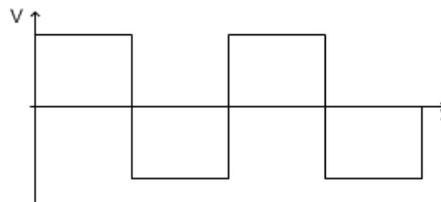


A diferença de potencial e_1 no solenóide será do tipo:

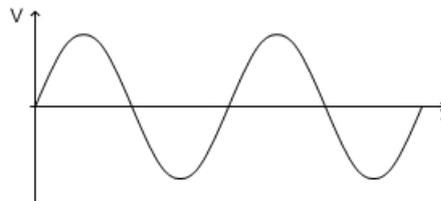
a)



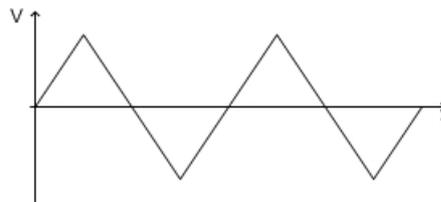
b)



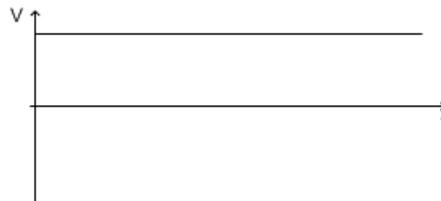
c)



d)

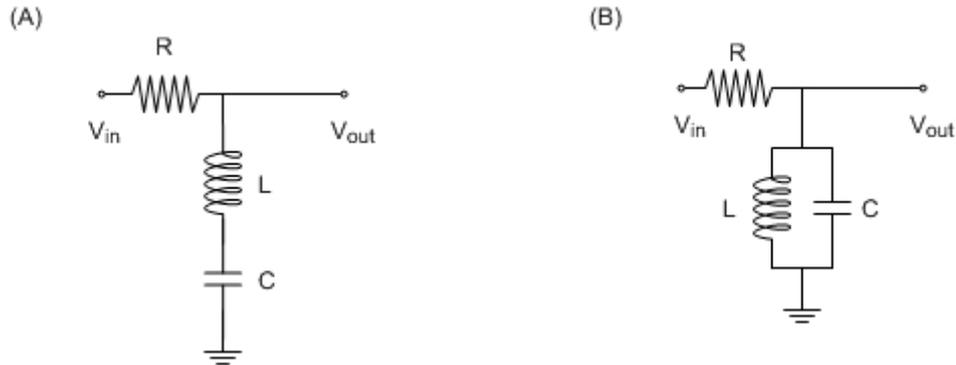


e)





QUESTÃO 10



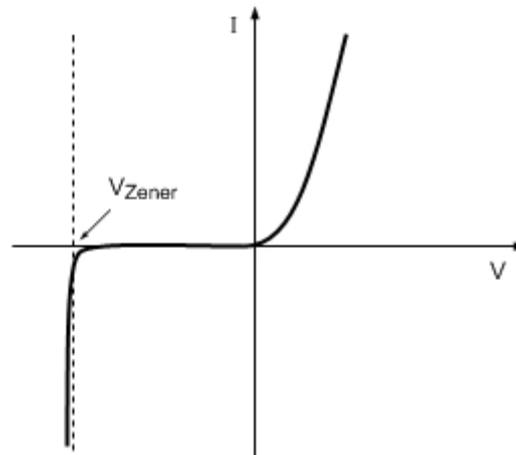
Considere os circuitos (A) e (B) acima. Estas configurações são utilizadas para gerar filtros. Podemos afirmar que:

- B é utilizado para projetar um filtro passa-banda.
- A é utilizado para projetar um filtro passa-baixas.
- A é utilizado para projetar um filtro passa-banda.
- B é utilizado para projetar um filtro passa-baixas.
- B é utilizado para projetar um filtro rejeita-banda (notch).

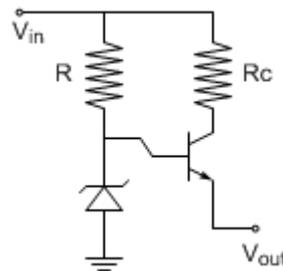


QUESTÃO 11

Sabendo que a curva tensão vs. Corrente do diodo Zener é:



e que $V_{in} > V_{Zener} > 0,6$ Volt, podemos afirmar sobre o circuito abaixo, que:



- a) $V_{out} < V_{in}$
- b) $V_{out} \propto V_{in}$, onde \propto significa “proporcional”.
- c) $V_{out} > V_{in}$
- d) $V_{out} = V_{in}$
- e) $V_{out} \propto -V_{in}$, onde \propto significa “proporcional”.



QUESTÃO 12

Uma linha telefônica bifilar estabelece a comunicação entre dois locais A e B . Entre eles ocorre um defeito que consiste em ligação indevida entre os fios. Para localizar esse defeito realizam-se dois testes sucessivos, a saber:

- Aplica-se à linha em A a diferença de potencial de 250 V obtendo-se em B a tensão de 90 V; nesse experimento a corrente mede 0,50 A em A e 0,20 A em B .
- Aplica-se à linha em B a diferença de potencial de 330 V obtendo-se em A a tensão de 90 V; nesse experimento a corrente mede 0,60 A em B e 0,30 A em A .

Sabe-se que o fio que constitui a linha telefônica é homogêneo, tem seção constante $S = 0,020 \text{ cm}^2$ e resistividade $\rho = 2,0 \cdot 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$. Nessas condições pode-se afirmar que a extensão da linha entre A e B e o ponto onde se localiza o defeito valem, respectivamente:

- a) 2,0 km e 1,5 km
- b) 2,5 km e 1,0 km
- c) 5,0 km e 500 m
- d) 10 km e 2 km
- e) Nenhuma das anteriores.



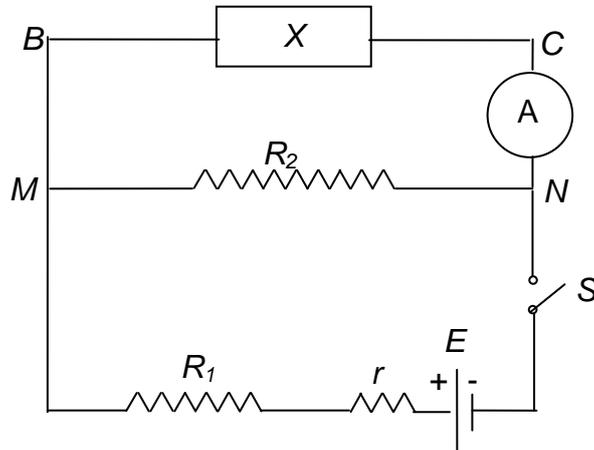
QUESTÃO 13

Uma carga equilibrada ligada em estrela é alimentada por um sistema trifásico com sequência de fase direta. Sabendo-se que $V_{BN} = 220 \angle 58^\circ$, as tensões de linha na carga valem:

- a) $V_{AB} = 220 \angle 58^\circ$ V, $V_{BC} = 220 \angle -62^\circ$ V, $V_{CA} = 220 \angle 178^\circ$ V;
- b) $V_{AB} = 155 \angle 148^\circ$ V, $V_{BC} = 155 \angle 28^\circ$ V, $V_{CA} = 155 \angle -92^\circ$ V;
- c) $V_{AB} = 380 \angle 138^\circ$ V, $V_{BC} = 380 \angle 18^\circ$ V, $V_{CA} = 380 \angle -102^\circ$ V;
- d) $V_{AB} = 110 \angle 178^\circ$ V, $V_{BC} = 110 \angle 58^\circ$ V, $V_{CA} = 220 \angle -62^\circ$ V;
- e) Nenhuma das anteriores.



QUESTÃO 14

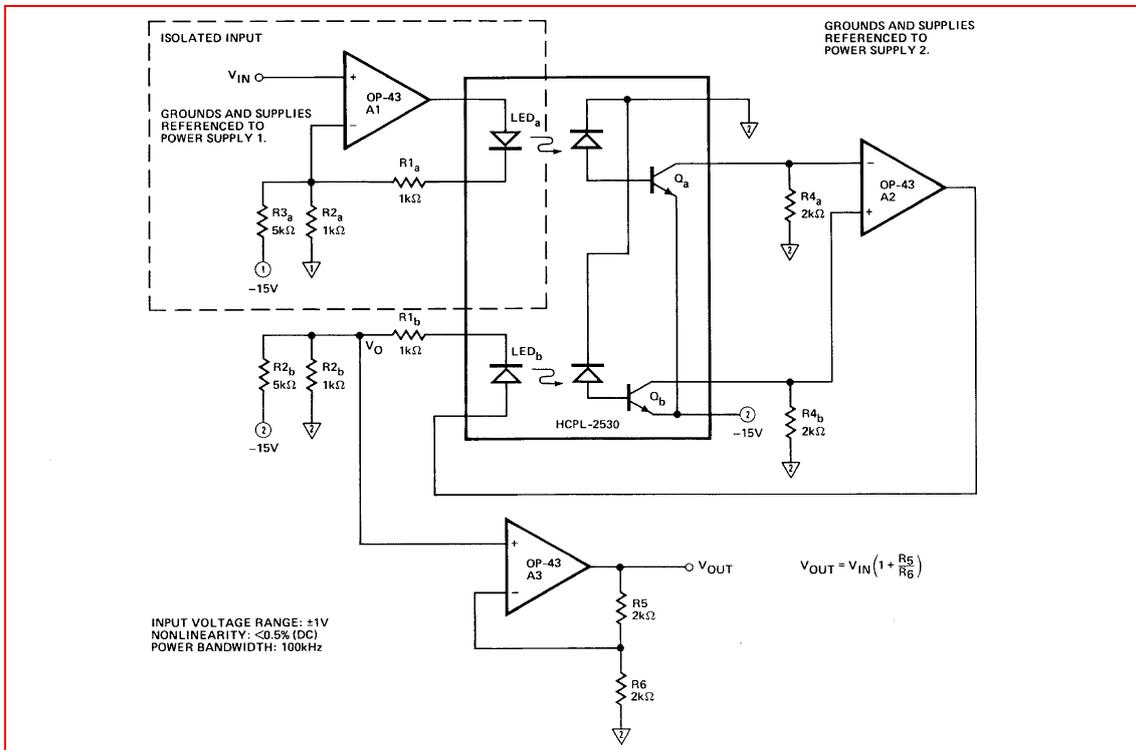


Na rede esquematizada, A é um amperímetro de resistência desprezível. São dados $E = 5 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, $R_1 = R_2 = 2 \Omega$. A caixa X contém um elemento de circuito incógnito de terminais B e C . Com o interruptor S fechado, não há corrente em X . Abrindo-se o interruptor, contata-se em R_2 uma corrente estacionária de intensidade $i = 5 \text{ A}$. Face ao exposto, pode-se afirmar que:

- X pode ser um capacitor;
- X é um condensador inicialmente neutro ou eletrizado com tensão inferior a E ;
- X é um resistor;
- X é um gerador elétrico;
- A natureza de X não pode ser determinada com as informações dadas.



QUESTÃO 15

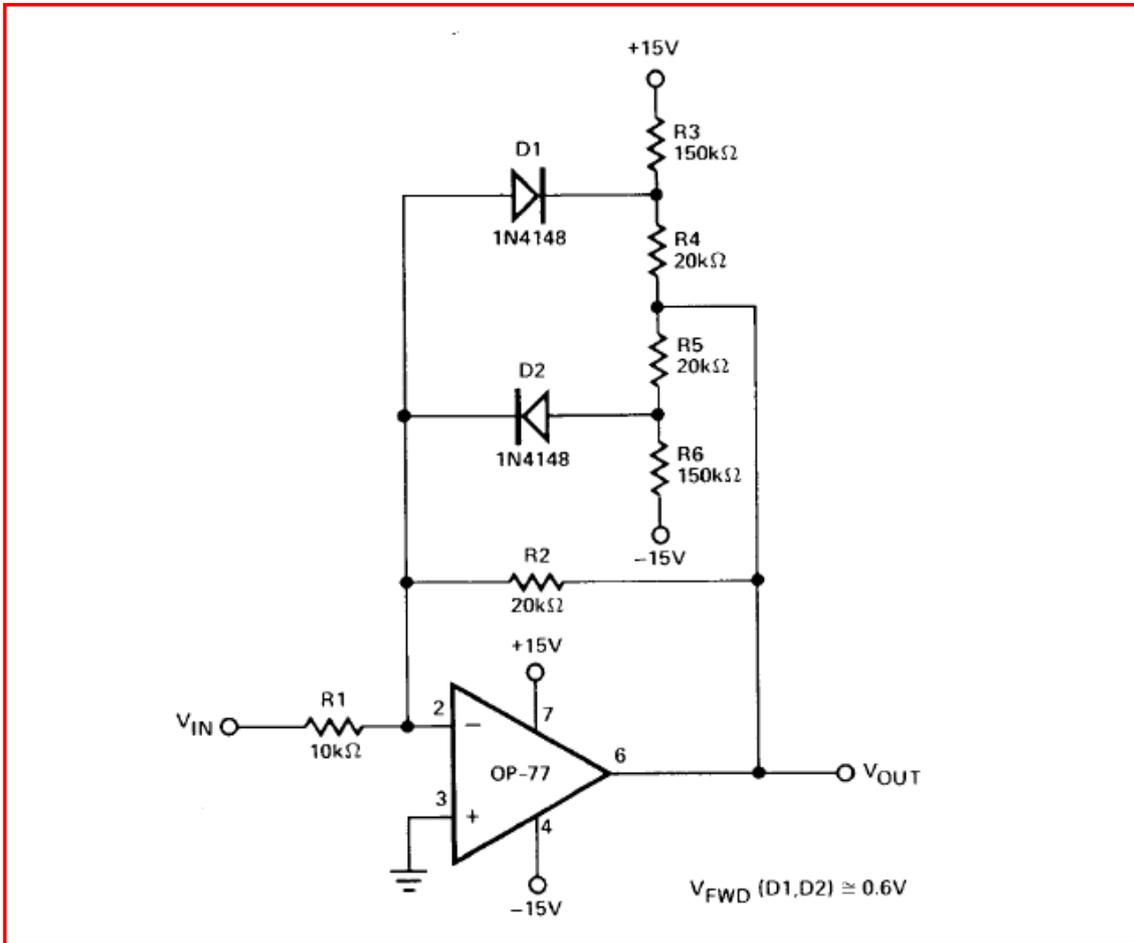


O circuito eletrônico mostrado na figura é composto de três amplificadores operacionais OP-43 e um circuito integrado com duplo acoplamento óptico HCPL-2530. A função básica do circuito é:

- aproveitar as características não lineares do acoplamento óptico para detectar o valor eficaz.
- detector de presença com sensor óptico de objetos.
- produzir uma amplificação não linear através do acoplamento óptico.
- conexão remota de instrumentos através de acoplamento óptico.
- promover o isolamento elétrico entre dois circuitos.



QUESTÃO 16



O circuito eletrônico mostrado na figura é composto por um amplificador operacional OP-77 e dois diodos 1N4148. A função básica desse circuito é:

- amplificador de ganho fixo com retificador de saída.
- amplificador de ganho decrescente linear por trechos.
- amplificador de ganho constante com limitador de tensão.
- amplificador de ganho variável com retificador de saída.
- amplificador de ganho crescente linear por trechos.



QUESTÃO 17

Leia atentamente o texto abaixo.

“The signal charge packets from the readout shift registers are transferred serially from the last readout gate (CRLAST), over the set gate (VSET), to a float sense node diffusion. The set gate isolates the sense node diffusion from the last readout gate and the rest of the readout shift register. As signal charge accumulates on the float node diffusion, the potential of this diffusion decreases. The floating node diffusion is connected to the input of a 2.5-stage low-noise amplifier, producing an output signal voltage on the amplifier output (OSn). The floating diffusion is cleared of signal charge packet. The voltage level of the floating diffusion after each reset is determined by the output reset drain voltage (VOD).”

Em seguida, escolha a alternativa correta dentre as seguintes:

- a) Há fluxo de cargas entre as portas CRLAST e VSET.
- b) Os sinais compactados de carga são transferidos serialmente.
- c) Ocorre difusão de cargas no sensor de fluxo.
- d) As cargas provenientes da porta CRLAST são transferidas serialmente para os registradores de leitura.
- e) Nenhuma das anteriores.



QUESTÃO 18

Leia atentamente o texto abaixo:

“Most National Instruments (NI) digital devices provide a single high-precision 200 MHz voltage-controlled crystal oscillator (VCXO) clock source. The exceptions to this are the NI PXIe-6544/5/7/8 devices, which provide a single high-precision 800 MHz voltage-controlled oscillator (VCO) clock source that is sent through a DDS circuit. All NI digital devices have an onboard phase-locked loop (PLL) circuit, which lets you phase-lock the onboard clock to the reference clock, if one is provided.

Based on the form factor of the digital instrument you use, you can share the clock in multiple ways. All NI digital devices can import a sample clock through the CLK IN front panel SMB jack connector. This external clock can be any sine or square wave signal that meets the specifications of the particular digital device. PXI devices can also use the PXI_STAR line as an external frequency input channel, giving you the ability to provide an alternate frequency as the sample clock rate.”

Em seguida, escolha a alternativa correta dentre as seguintes:

- a) Os dispositivos da National Instruments que utilizam os osciladores de cristal de 800MHz são os mais precisos.
- b) Todos os dispositivos digitais da National Instruments possuem um relógio (oscilador de cristal) de 200MHz e um circuito PLL embarcado.
- c) O relógio embarcado de qualquer dispositivo da National Instruments pode ser sincronizado com um relógio-referência.
- d) Apenas os dispositivos de alta precisão da National instruments possuem osciladores de cristal de 200MHz.
- e) Nenhuma das anteriores.



QUESTÃO 19

Leia atentamente o texto abaixo:

“The TLE 6209 R is an integrated power H-Bridge with D-MOS output stages for driving bidirectional loads such as DC-Motors. The design is based on Infineons Smart Power Technology SPT which allows bipolar, CMOS and power D-MOS devices on the same monolithic circuit.

Operation modes forward (cw), reverse (ccw) and brake are invoked by two control pins PWM and DIR. Protection and a reliable diagnosis of overcurrent, openload, short-circuit to ground, to the supply voltage or across the load are integrated. Detailed diagnostic TLE 6209 R Data Sheet, Version 3.2 2 2010-09-10 information is given via the 8 bit SPI status word. An integrated chopper current limitation limits the current to reduce power dissipation during mechanical block of a DC motor. Several device parameters can be set by the SPI control word. A three-level temperature monitoring with prewarning, warning and shutdown is included for controlled operation under critical power loss conditions. The full protection and diagnosis capability make the device suitable especially for safety relevant applications, e.g. in automotive ECUs.”

Em seguida, escolha a alternativa correta dentre as seguintes:

- a) O circuito TLE 6209 R não dispõe de dispositivos de proteção contra curto-circuito.
- b) Caso ocorra travamento do eixo do motor DC, o circuito TLE 6209 R limita a corrente de modo a diminuir a perda de potência.
- c) O circuito TLE 6209 R apresenta dois modos de operação: ‘para frente’ e ‘para trás’.
- d) O circuito TLE 6209 R é utilizado apenas para controlar motores DC.
- e) Nenhuma das anteriores.



QUESTÃO 20

Leia atentamente o texto abaixo:

“Honeywell’s GG1178 family of rotation sensors are high-performance silicon micromachined angular rate sensors for multiple applications. They provide a low noise output signal with excellent performance over a large temperature range in high vibration environments.

A GG1178 rate sensor utilizes a MEMS, Micro Electro Mechanical System, sense element and a CMOS ASIC in a ceramic 14-pin LCC package. The sensing element is fabricated from bulk silicon using proprietary deep reactive ion etching (DRIE) processes. It makes use of the physical properties of the Coriolis Effect and a capacitive sensing mechanism. The sensing element utilizes differential capacitance and device symmetry to significantly reduce errors from acceleration and off-axis rotations. Rotating the sensor shifts an oscillating silicon structure, measurably changing the differential capacitance. The ASIC detects and transforms changes in capacitance into an analog or digital output proportional to angular rate.”

Em seguida, escolha a alternativa correta dentre as seguintes:

- a) GG1178 é o código de uma linha de sensores de alto desempenho da Honeywell dedicados à medição de ângulos em múltiplas aplicações.
- b) Os sensores GG1178 podem ser utilizados em ambientes sujeitos a temperaturas muito elevadas.
- c) Erros de medição são reduzidos pelo efeito Coriolis.
- d) Variações na capacitância do elemento sensor permitem a medição da velocidade angular.
- e) Nenhuma das anteriores.

Tabela de Senos, Cossenos e Tangentes

θ (graus)	sen	cos	tan	θ (graus)	sen	cos	tan	θ (graus)	sen	cos	tan
0	0,000	1,000	0,000								
1	0,017	1,000	0,017	31	0,515	0,857	0,601	61	0,875	0,485	1,804
2	0,035	0,999	0,035	32	0,530	0,848	0,625	62	0,883	0,469	1,881
3	0,052	0,999	0,052	33	0,545	0,839	0,649	63	0,891	0,454	1,963
4	0,070	0,998	0,070	34	0,559	0,829	0,675	64	0,899	0,438	2,050
5	0,087	0,996	0,087	35	0,574	0,819	0,700	65	0,906	0,423	2,145
6	0,105	0,995	0,105	36	0,588	0,809	0,727	66	0,914	0,407	2,246
7	0,122	0,993	0,123	37	0,602	0,799	0,754	67	0,921	0,391	2,356
8	0,139	0,990	0,141	38	0,616	0,788	0,781	68	0,927	0,375	2,475
9	0,156	0,988	0,158	39	0,629	0,777	0,810	69	0,934	0,358	2,605
10	0,174	0,985	0,176	40	0,643	0,766	0,839	70	0,940	0,342	2,747
11	0,191	0,982	0,194	41	0,656	0,755	0,869	71	0,946	0,326	2,904
12	0,208	0,978	0,213	42	0,669	0,743	0,900	72	0,951	0,309	3,078
13	0,225	0,974	0,231	43	0,682	0,731	0,933	73	0,956	0,292	3,271
14	0,242	0,970	0,249	44	0,695	0,719	0,966	74	0,961	0,276	3,487
15	0,259	0,966	0,268	45	0,707	0,707	1,000	75	0,966	0,259	3,732
16	0,276	0,961	0,287	46	0,719	0,695	1,036	76	0,970	0,242	4,011
17	0,292	0,956	0,306	47	0,731	0,682	1,072	77	0,974	0,225	4,331
18	0,309	0,951	0,325	48	0,743	0,669	1,111	78	0,978	0,208	4,705
19	0,326	0,946	0,344	49	0,755	0,656	1,150	79	0,982	0,191	5,145
20	0,342	0,940	0,364	50	0,766	0,643	1,192	80	0,985	0,174	5,671
21	0,358	0,934	0,384	51	0,777	0,629	1,235	81	0,988	0,156	6,314
22	0,375	0,927	0,404	52	0,788	0,616	1,280	82	0,990	0,139	7,115
23	0,391	0,921	0,424	53	0,799	0,602	1,327	83	0,993	0,122	8,144
24	0,407	0,914	0,445	54	0,809	0,588	1,376	84	0,995	0,105	9,514
25	0,423	0,906	0,466	55	0,819	0,574	1,428	85	0,996	0,087	11,430
26	0,438	0,899	0,488	56	0,829	0,559	1,483	86	0,998	0,070	14,301
27	0,454	0,891	0,510	57	0,839	0,545	1,540	87	0,999	0,052	19,081
28	0,469	0,883	0,532	58	0,848	0,530	1,600	88	0,999	0,035	28,636
29	0,485	0,875	0,554	59	0,857	0,515	1,664	89	1,000	0,017	57,290
30	0,500	0,866	0,577	60	0,866	0,500	1,732	90	1,000	0,000	∞

$\pi = 3,1416$