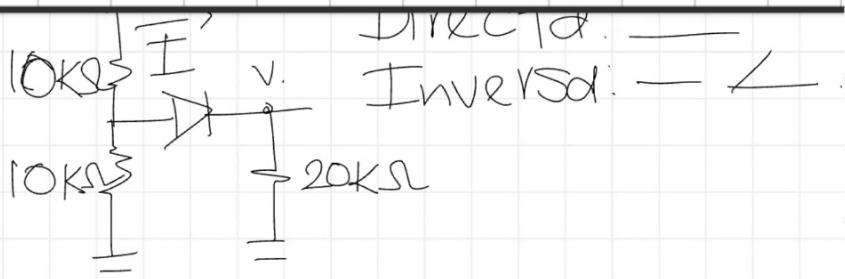
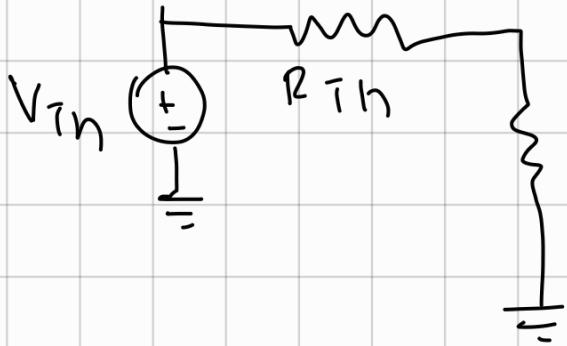


4.10

Thevenin dice que:



En cualquier circuito se puede pasar a



Para hallar R_{Th} :

- 1 - Apagamos las fuentes independientes.
- 2 - Desconectamos la carga, (abierto).
- 3 - Encontramos la resistencia equivalente vista desde la carga.

Una fuente de voltaje se cortocircuita, para que se vuelva cero voltios. En un cable no hay voltaje.

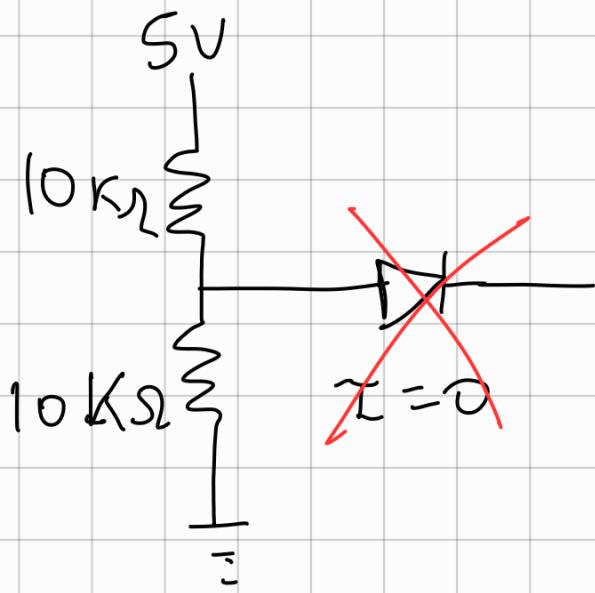
Las de corriente es con un circuito abierto porque por ahí no pasa corriente.

Cuando quitamos la carga, por el diodo no pasa corriente ent. es como quitarlo.

$$R_{Th} = 5k\Omega$$

Para hallar V_{Th} :

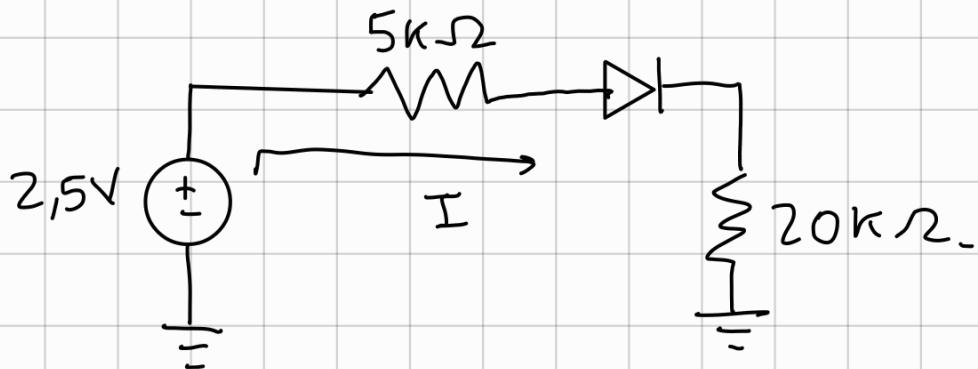
- 1) Se dejan las fuentes
- 2) Desconectamos la carga.
- 3) Encontramos el voltaje en el nodo de la carga.



hacemos div. del voltaje

$$V_{Th} = 2,5V.$$

Finalmente, nos queda este circuito.



Está polarizado en directa.
se vuelve un corto.

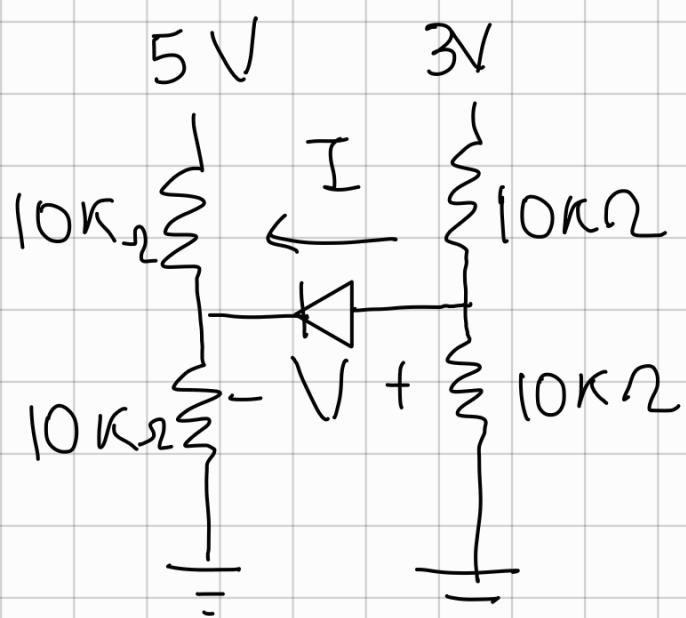
$$I_D = \frac{2,5V}{5k\Omega + 20k\Omega}$$

) la misma pa todo
el circ. en serie.

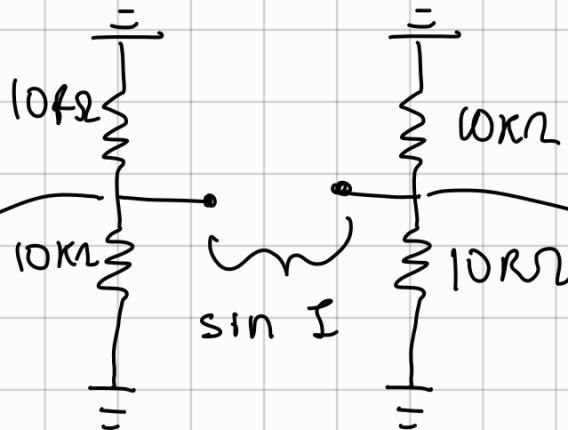
$V_D \Rightarrow$ divisor de voltaje.

$$V_D = \frac{20k\Omega}{25k\Omega} (2,5V) = 2V.$$

parte b.



Se saca R_{TH} .

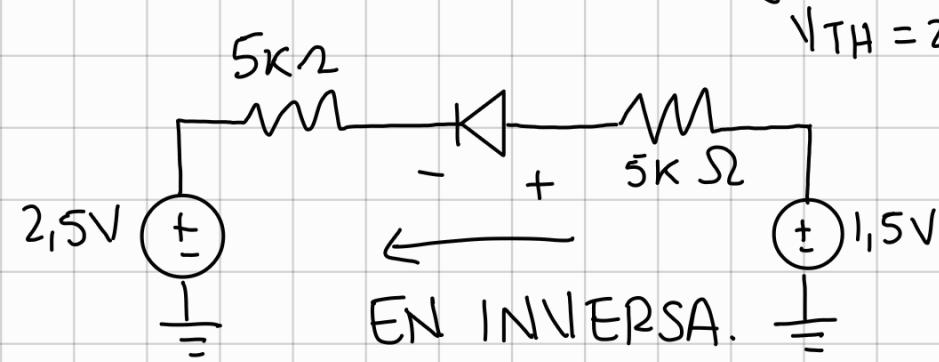


$$R_{TH} = 5k\Omega$$

$$2_{TH} = 5k\Omega$$

$$V_{TH} = 2,5V.$$

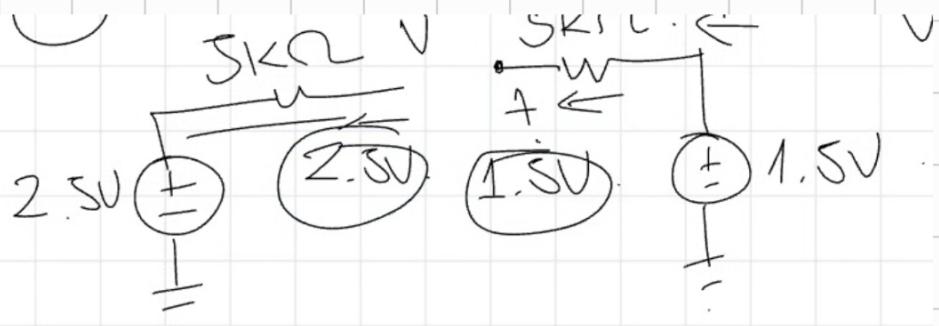
$$V_{TH} = 1,5V.$$



$$I_D = 0 \text{ A.}$$

Para encontrar V_D :

- Como no corre corriente por el diodo, no hay caída de potencial.



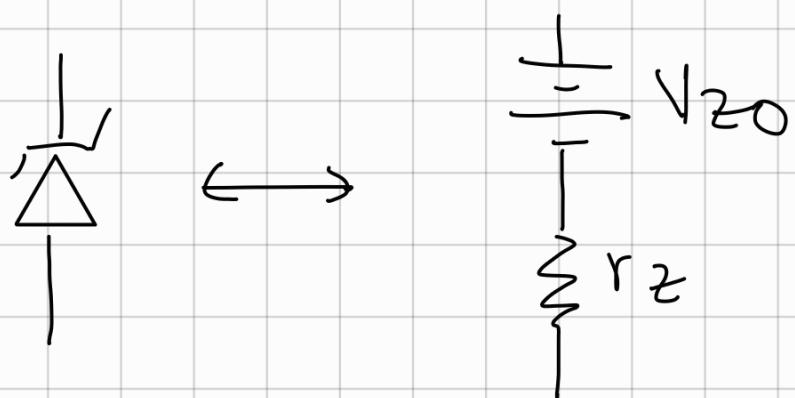
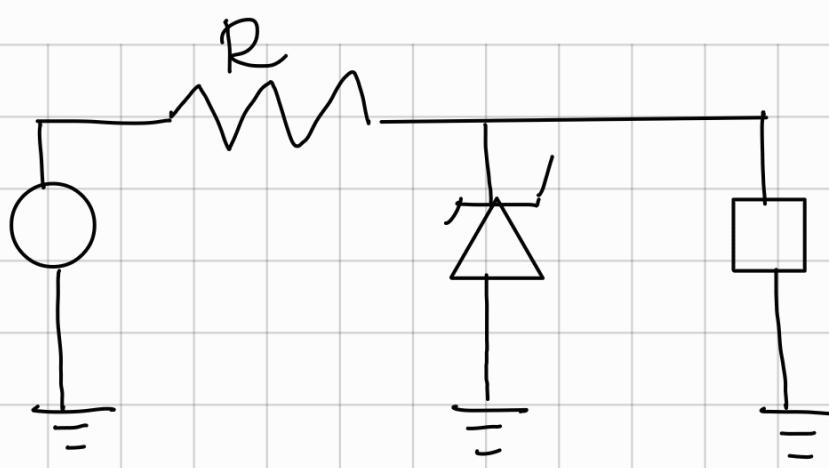
Podemos ver como que los voltajes van a las puntas, entonces:

$$V = 1.5V - 2.5V = \underline{\underline{-1V}}$$

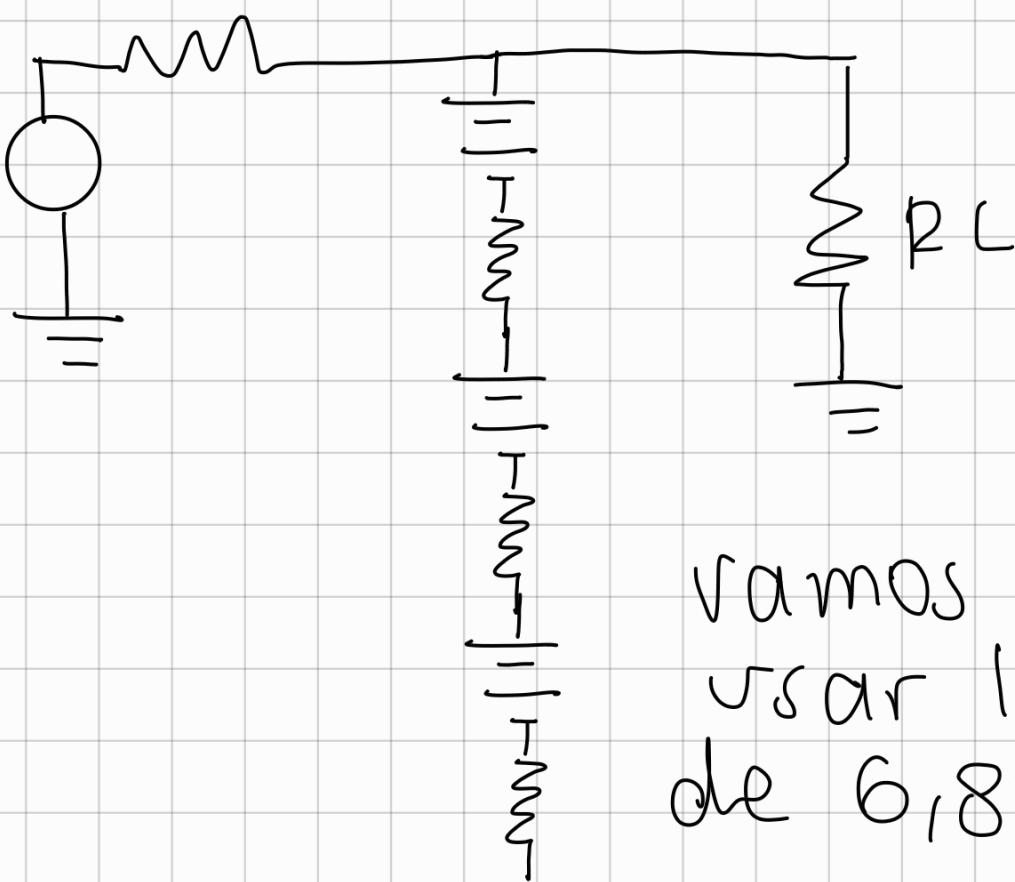
D 4.60 A designer requires a shunt regulator of approximately 20 V. Two kinds of zener diodes are available: 6.8-V devices with r_z of $10\ \Omega$ and 5.1-V devices with r_z of $25\ \Omega$. For the two major choices possible, find the load regulation. In this calculation neglect the effect of the regulator resistance R .



$6.8V - 10\Omega$ - $5.1V - 25\Omega$



entonces se va a ver como:



VAMOS A
USAR LOS
DE 6,8V.

↳ en serie voy sumando las contribuciones de cada uno.

En paralelo cada uno tiene el mismo voltaje, entonces no hago mucho.

Regulación de carga.

$$\frac{\partial V_o}{\partial I_L} = -(r_z \parallel R)$$

$$r_z \parallel R = \frac{r_z R}{r_z + R}$$

En el amperio en serie tengo:

$$r_{z\text{eq}} = r_{z1} + r_{z2} + r_{z3} = 3r_z \\ = \underline{30 \Omega}$$

$$\frac{\partial V_o}{\partial I_L} = -30 \frac{mV}{mA} = \frac{-R r_z}{r_z + R} = \frac{r_z}{\frac{r_z}{R} + 1}$$

se approxima $\frac{\partial V_o}{\partial I_L} \approx r_z$ porque

R es muy grande.

Para el segundo caso:

Como el segundo tipo es de

5,1V, voy a necesitar 4
diodos zener en serie pg

$$(5,1)(4) = \pm 20$$

y cada zener tiene una $r_z = 25\Omega$.

$$r_z \text{ eq} = 4(25\Omega) = 100\Omega.$$

Luego la regulación de carga
para este caso será:

$$\frac{\partial V_o}{\partial I_L} = -\frac{100mV}{mA}.$$

¿Cuál es mejor?

La primera porque la
regulación da menor.

D *4.66 It is required to design a zener shunt regulator to provide a regulated voltage of about 10 V. The available 10-V, 1-W zener of type 1N4740 is specified to have a 10-V drop at a test current of 25 mA. At this current, its r_z is 7 Ω. The raw supply, V_s , available has a nominal value of 20 V but can vary by as much as ±25%. The regulator is required to supply a load current of 0 mA to 20 mA. Design for a minimum zener current of 5 mA.

- Find V_{z0} .
- Calculate the required value of R .
- Find the line regulation. What is the change in V_o expressed as a percentage, corresponding to the ±25% change in V_s ?
- Find the load regulation. By what percentage does V_o change from the no-load to the full-load condition?
- What is the maximum current that the zener in your design is required to conduct? What is the zener power dissipation under this condition?

V regulado 10V
IN4740 , 1W
 $V_{zT} = 10V$, $I_{zT} = 25mA$
 $r_z = 7\Omega$, $V_s = 20V \pm 5V$

$0mA \leq I_L \leq 20mA$

Diseñe para una I_z mínima de 5mA.

$$a) V_z = V_{z0} + r_z I_z.$$

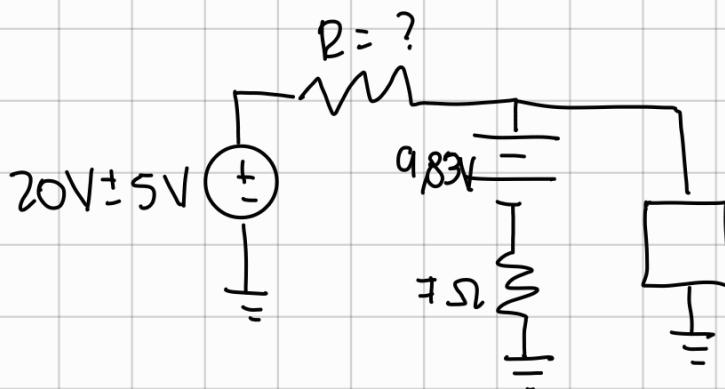


$$V_{z0} = V_z - r_z I_z. \quad \text{Usando las condiciones de prueba.}$$

$$V_{z0} = 10V - (7\Omega)(25mA)$$

$$\underline{V_{z0} = 9,83V}$$

b) R debe ser tal que en el peor de los casos:



por el zener para mínimo los 5mA necesarios.

peor caso:

V_{smin}, I_{Lmax}

$$I_{L\max} = 20 \text{ mA}$$

$$I_{Z\min} = 5 \text{ mA.}$$

haciendo LVR en el nodo del Zener:

$$I_R = I_Z + I_L$$

Por la ley de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{V_s - V_z}{I_L + I_Z}$$

haciendo lo del peor caso:

$$R = \frac{V_{s\min} - V_{z\min}}{I_{Z\min} + I_{L\max}} = \frac{15V - V_{z\min}}{5mA + 20mA}$$

$$V_{z\min} = V_{Z0} + r_z I_{Z\min}$$

$$V_{z\min} = 9,83 + 7(5mA)$$

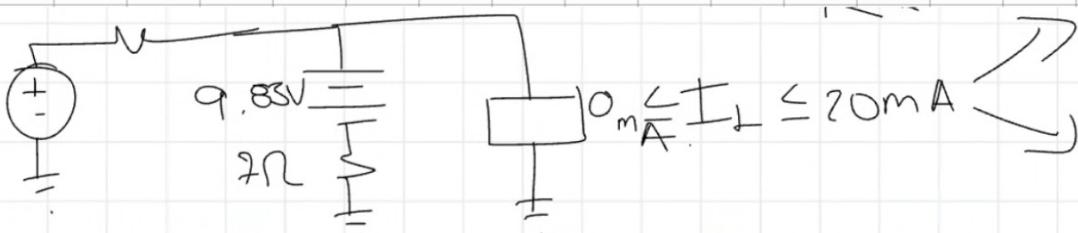
$$V_{z\min} = 9,87V.$$

$$R = \frac{15V - 9,87V}{25mA} = 205,2 \Omega. \approx 205\Omega.$$

$$R \leq 205,2 \Omega$$

comercial 180Ω .

c)



- Regulación de línea:

$$\frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm \frac{r_z}{r_z + R} = 33 \frac{mV}{V}$$

$$\frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm 33 \frac{mV}{V} \rightarrow \frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm 33 \frac{mV}{V} \quad \text{V}_i:$$

\downarrow
 $20V \pm 5V$

$$\frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm 33 \frac{mV}{V} \quad (5x)$$

$$\frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm 165mV.$$

Como porcentaje $\frac{\partial V_o}{\partial V_i} = \pm \frac{165mV}{10} * 100 = 1,65\%$

\rightarrow cambio completo.

d) Regulación de carga:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_o}{\partial I_L} &= - (r_z || R) = \frac{r_z R}{r_z + R} = \frac{7(205)}{7+205} \\ &= - 6,77 \frac{mV}{mA}. \end{aligned}$$

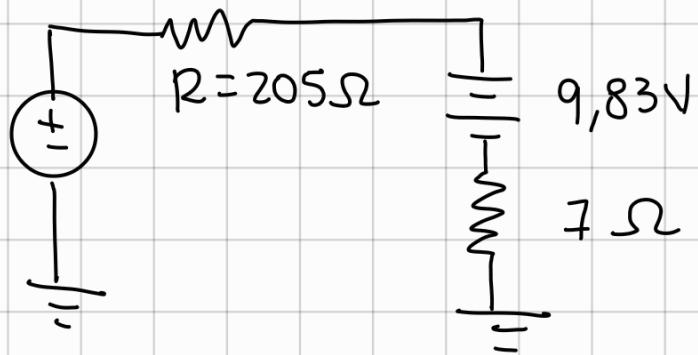
$$\frac{\partial V_o}{\partial I_L} = - 6,77 \frac{mV}{mA} (\partial I_L) = \underline{-135,4 mV.}$$

\downarrow
 $20mA$

Porcentaje entre sin carga y con carga:

$$\left| - \frac{135,4 mV}{10V} \right| \times 100 = 1,354 \%$$

e) Pasa más corriente en el zener cuando la de la carga es mínima, en este caso 0A.



para mayor I_Z , Vs máx.

$$I_{Z\max} = \frac{V_{S\max} - V_{Z0}}{R}$$

$$I_{Z\max} = \frac{25V - 9,83V}{211}$$

$$I_{\max} = 71,89mA.$$

el voltaje en el zener para esta corriente es:

$$V_Z = 9,83V + (7\Omega)(71,89mA) = \underline{\underline{10,33V}}$$

$$P_{\max} = V_{Z\max} I_{Z\max} = 742mW = 0,742W.$$

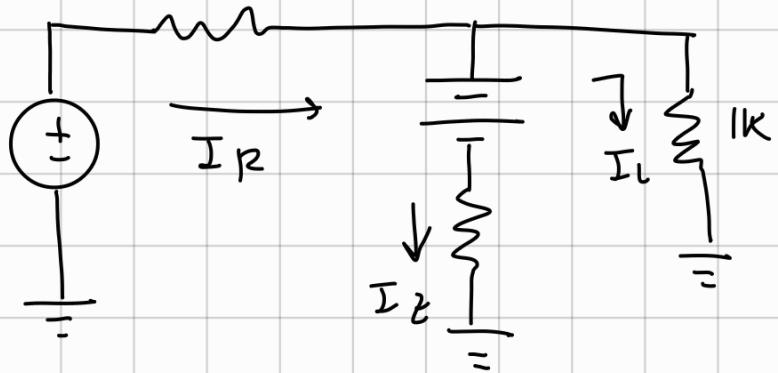
2. Un circuito regulador en paralelo utiliza un diodo Zener de 9,1V con $V_{ZT}=9,1V$, $I_{ZT}=9mA$, $r_z=15\Omega$ e $I_{ZK}=0,25mA$. La fuente de voltaje disponible es de 15V con posibilidad de variación de $\pm 10\%$.

- Si la carga es una resistencia de $1k\Omega$ y la corriente por el diodo Zener es de 10mA (valores nominales), determine la corriente que debe pasar por la resistencia en serie con la fuente de voltaje.
- Ahora, con la fuente de voltaje en su valor nominal de 15V, calcule el valor de la resistencia en serie con la fuente de voltaje y seleccione el valor comercial más cercano que asegure la corriente necesaria para el circuito.
- Calcule la corriente y el voltaje en el diodo Zener con el valor de la resistencia antes seleccionada.
- Calcule la variación en el voltaje de salida causada por la variación de $\pm 10\%$ en el voltaje de la fuente (regulación de línea) y por la disminución en un 50% de la corriente de carga (regulación de carga).
- Calcule el mínimo valor posible para la resistencia de carga con el cual se asegure que el diodo Zener sigue regulando el voltaje de salida (considere el mínimo valor de la fuente de voltaje y el mínimo valor de la corriente por el diodo Zener).



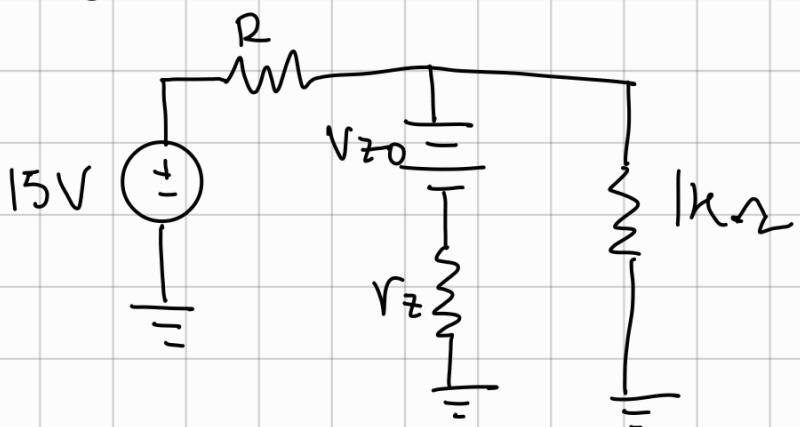
$$\begin{aligned}
 V_{zT} &= 9,1V \\
 I_{zT} &= 9mA \\
 r_z &= 15\Omega \\
 I_{zK} &= 0,25mA \\
 V_s &= 15V \pm 1,5V
 \end{aligned}$$

a) Si $R_L = 1k\Omega$, $I_z = 10mA$, $I_R = ??$



$$V_z = V_{z0} + r_z I_z. \quad I_R = I_z + I_L.$$

b) $V_s = 15V$



$$R = \frac{V}{I_R} = \frac{V^+ - V^-}{I_R}$$

c) Mallas. calculate I_z , V_z .

P. Linea a

d) $\frac{\Delta V_0}{\Delta V_i} = \pm \frac{r_z}{r_z + R}$. $\rightarrow \Delta V_0 = \pm \frac{r_z}{r_z + R} \Delta V_i$.

P. carga.

$$\frac{\Delta V_0}{\Delta I_L} = - (r_z \parallel R).$$

$0,5(I_{L\text{nominal}})$

en el \downarrow estado normal

e) $V_{s\min}$, $I_{z\min}$.

$$R = \frac{V}{I}$$

Cae el diseño de una fuente.

4,61.

4.61 A shunt regulator utilizing a zener diode with an incremental resistance of 8Ω is fed through an 82Ω resistor. If the raw supply changes by 1.0 V , what is the corresponding change in the regulated output voltage?

Despeje y multiplique...

