

17

Como tenemos 2 posibles soluciones coherentes nos planteamos que la errónea puede ser la de la aproximación lineal.

Si planteamos la ecuación de la zona lineal como

$$I_{DS} = k(V_{GS} - 2,5V)V_{DS} - \frac{kV_{DS}^2}{2} \quad \text{y sustituimos } V_{GS} = 4 - 400 I_{DS}$$
$$V_{DS} = 12 - 4800 I_{DS}$$

$$\Rightarrow I = k(1,5 - 400I)(12 - 4800I) - k \frac{(12 - 4800I)^2}{2} =$$
$$= 19200 I^2 - 120I + 0,18 - 115200 I^2 + 576I - 0,72$$

$$\Rightarrow 0 = 96000 I^2 - 456I + 0,54$$

$$I = \frac{456 \pm \sqrt{456^2 - 4 \cdot 96000 \cdot 0,54}}{2 \cdot 96000} = \frac{456 \pm 24}{192000} \begin{cases} = 2,5 \cdot 10^{-3} A \\ = 2,25 \cdot 10^{-3} A \end{cases}$$

Para  $I_{DS} = 2,5 \cdot 10^{-3} A$

$$\Rightarrow V_S = 0,4k\Omega \cdot I_{DS} = 1V \quad V_D = 1V \Rightarrow V_{DS} = 0V \quad \text{Contradicción.}$$

Para  $I_{DS} = 2,25 \cdot 10^{-3} A$

$$\Rightarrow V_S = 0,4k\Omega \cdot I_{DS} = 0,9V \quad V_D = 0 \Rightarrow V_{DS} < 0 \quad \text{Contradicción.}$$

En efecto, como sospechábamos la aproximación lineal es mala y nos ofrece una solución que, considerando el comportamiento real, es imposible. Esto sucede porque

