



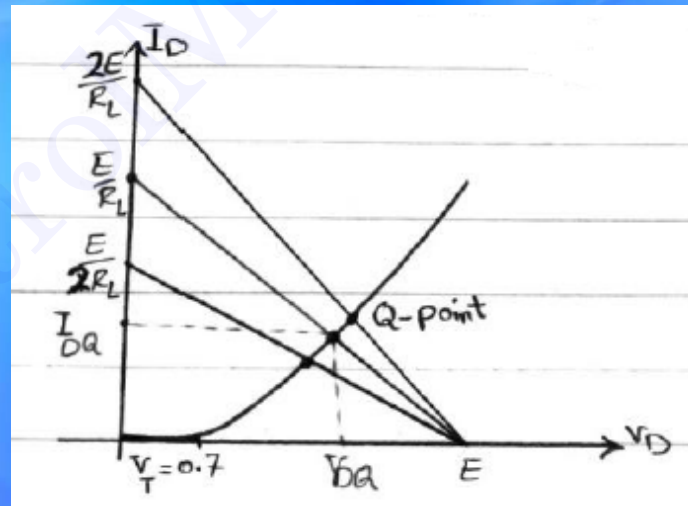
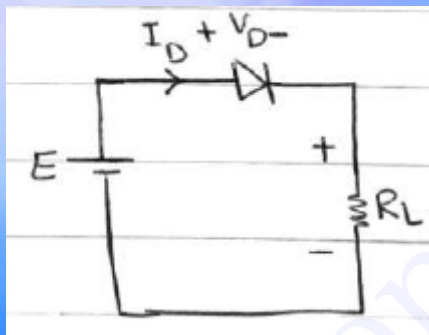
الکترونیک 1

رضا وفايي

r_vafaie@sut.ac.ir

کاربرد دیود

- تحلیل خط بار و یافتن نقطه کار



KVL :

$$E = V_D + I_D R_L$$

$$I_D = 0 \rightarrow V_D = E$$

$$V_D = 0 \rightarrow I_D = \frac{E}{R_L}$$

کاربرد دیود

- دیودهای سری با ولتاژ DC

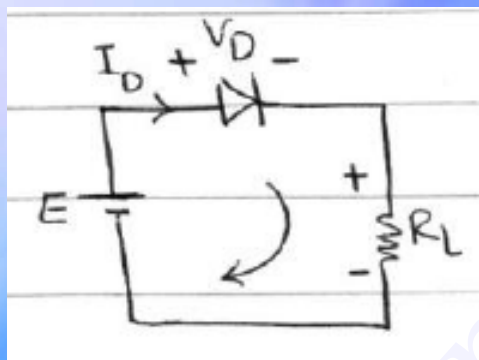
✓ ولتاژ ورودی باید بزرگتر از ولتاژ آستانه دیود باشد، در غیر اینصورت دیود خاموش (مدار باز O.C) می باشد و جریانی از دیود عبور نمی کند

- تعیین روشن یا خاموش بودن دیود (F.B or R.B)

✓ دیود را یک مقاومت فرض میکنیم چنانچه جریان شاخه در جهت دیود باشد، دیود در حالت هدایت میباشد و با اتصال کوتاه S.C جایگزین میگردد و اگر جریان شاخه در خلاف جهت دیود باشد، دیود در حالت معکوس O.C می باشد

کاربرد دیود

• مثال ۱

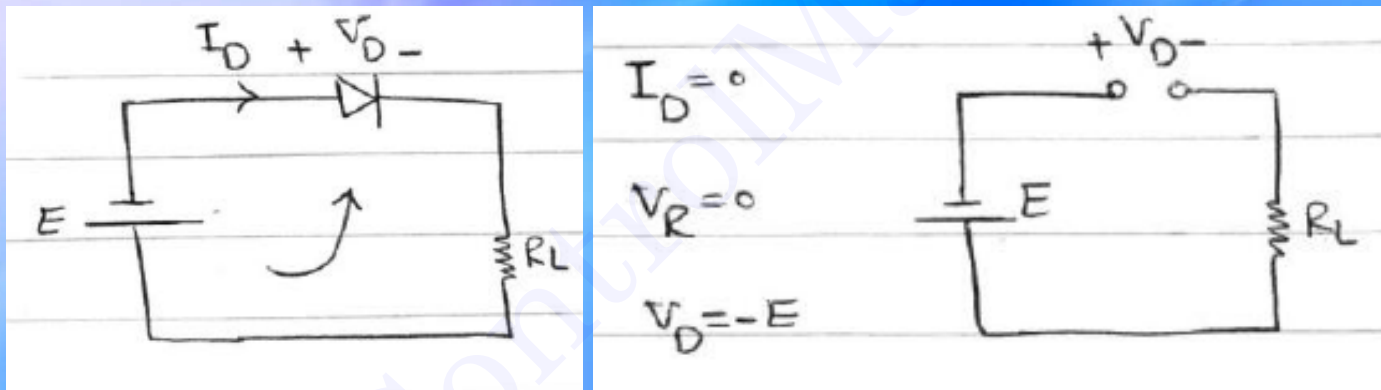


$$E = V_D + I_D R_L \Rightarrow I_D = \frac{E - V_D}{R_L}$$

• چون جریان در جهت دیود می باشد، پس دیود در حالت بایاس مستقیم قرار دارد (F.B)

کاربرد دیود

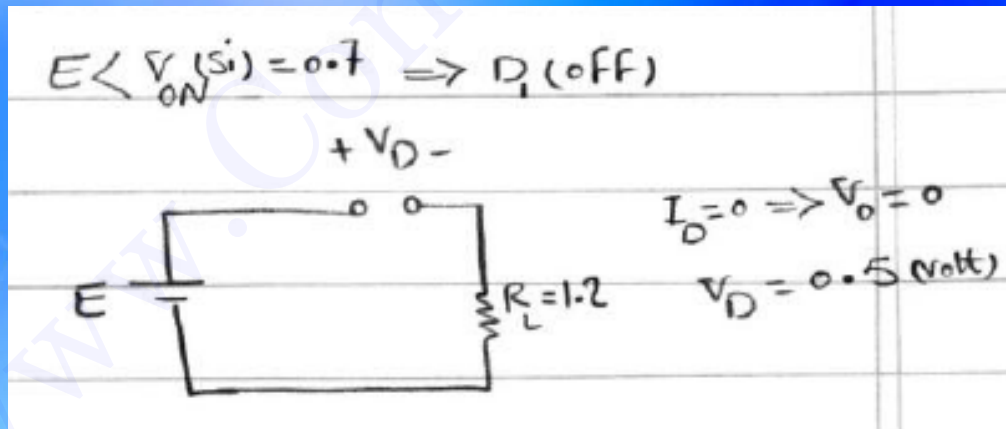
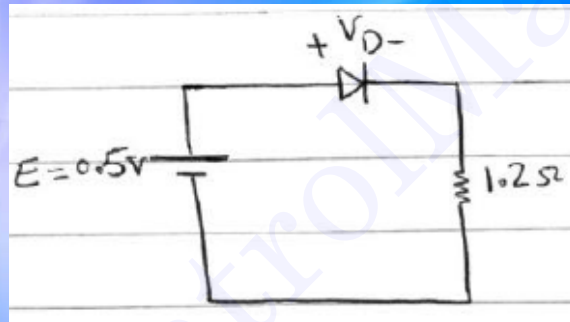
• مثال ۲



• چون جریان در جهت عکس دیود میباشد، پس دیود در حالت بایاس معکوس قرار دارد (R.B)

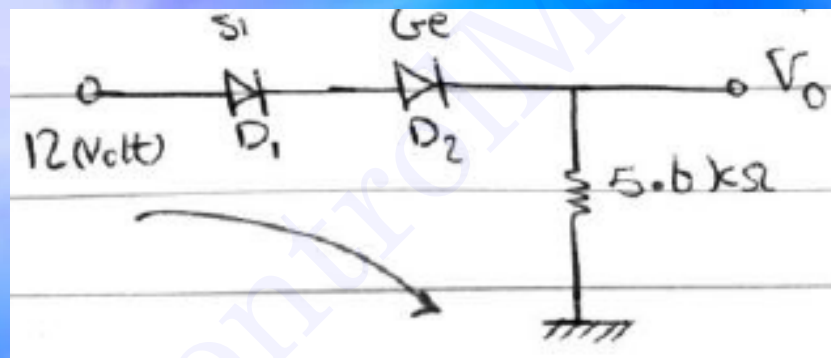
کاربرد دیود

- مثال ۳: ولتاژ دو سر دیود را بیابید



کاربرد دیود

- مثال ۴ : ولتاژ خروجی را بیابید

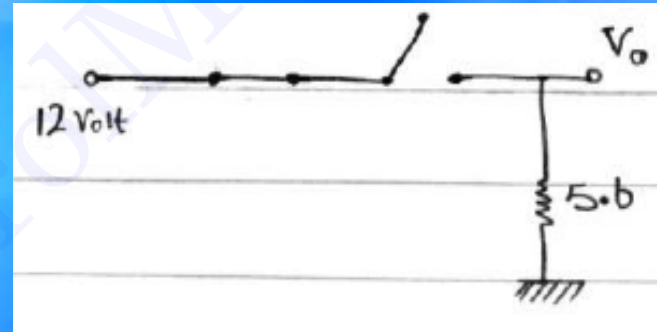
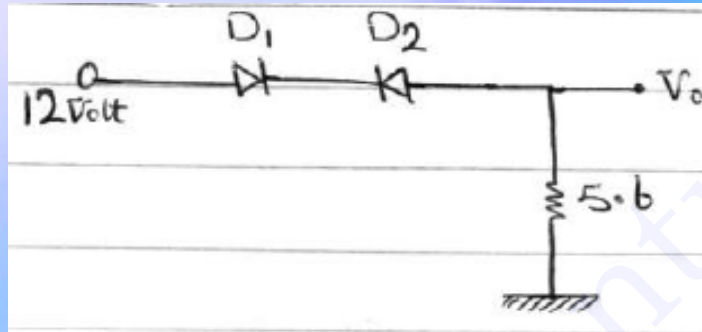


$$V_0 = 12 - V_{D_1} - V_{D_2} = 12 - 1 = 11 \text{ Volt}$$

$$I_D = \frac{11 \text{ (Volt)}}{5.6 \text{ (k}\Omega)} = 1.96 \text{ (mA)}$$

کاربرد دیود

- مثال ۵: ولتاژ خروجی و ولتاژ دو سر دیودها را بیابید

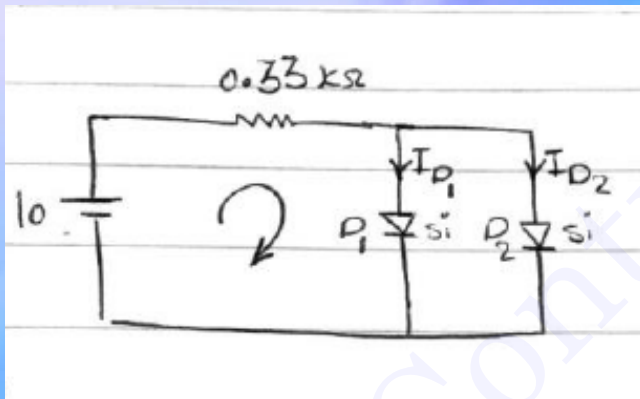


$$V_{D_1} = 0$$

$$V_{D_2} = 12V \quad I_{D_1} = I_{D_2} = 0$$

کاربرد دیود

- مثال ۶: مدارات سری و موازی



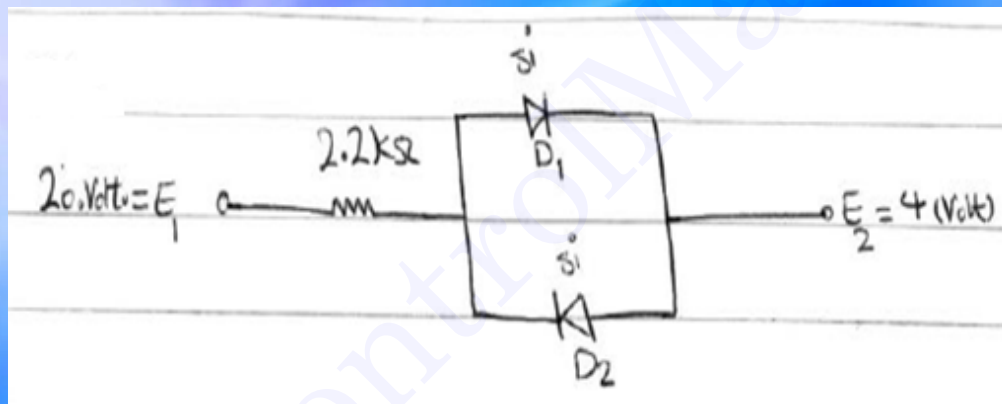
$$I_R = \frac{10 - 0.7}{0.33 \text{ k}\Omega} = 28.18 \text{ (mA)}$$

$$I_{D_1} = I_{D_2} = \frac{I_R}{2} = 14.09$$

- نکته: اگر بار خروجی قدرت تحمل جریان دیود را نداشته باشد، با استفاده از ترکیب موازی دیودها می توان جریان خروجی را کاهش دهیم

کاربرد دیود

- مثال ۷ : مدارات سری و موازی



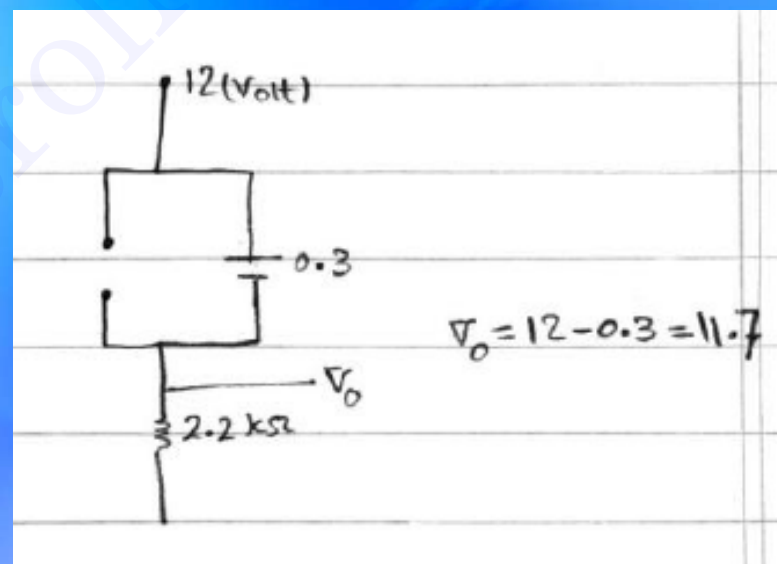
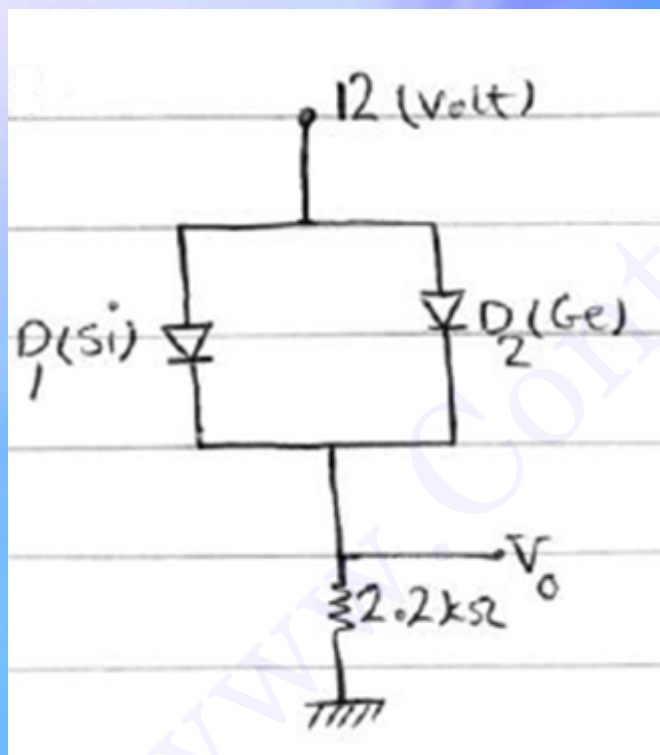
D_1 (ON)
 D_2 (OFF)

$$V_R = I R$$

$$-E_1 + V_R + V_{D1} + E_2 = 0 \Rightarrow I = \frac{E_1 - E_2 - V_D}{R} = \frac{20 - 4 - 0.7}{2.2k\Omega} = 6.95 \text{ (mA)}$$

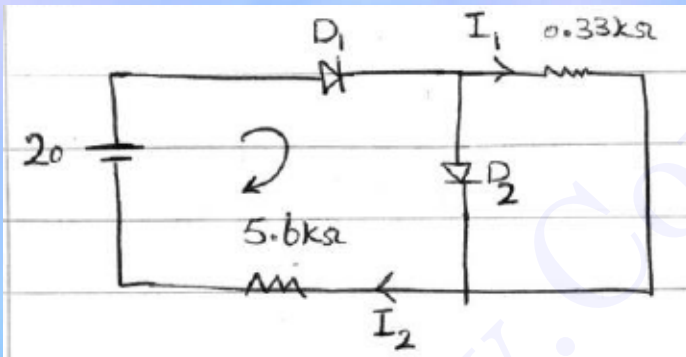
کاربرد دیود

- مثال ۸ : مدارات سری و موازی



کاربرد دیود

- مثال ۹ : مدارات سری و موازی



$$I_1 = \frac{0.7}{0.33(k\Omega)} = 0.212 (mA)$$

$$20 = V_{D1} + V_{D2} + I_2 R_2 \Rightarrow I_2 = \frac{20 - 1.4}{5.6k\Omega}$$

$$\Rightarrow I_2 = 3.3 (mA)$$

$$I_{D1} = I_2 = 3.32 (mA)$$

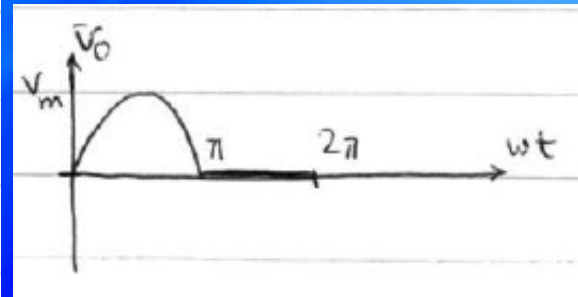
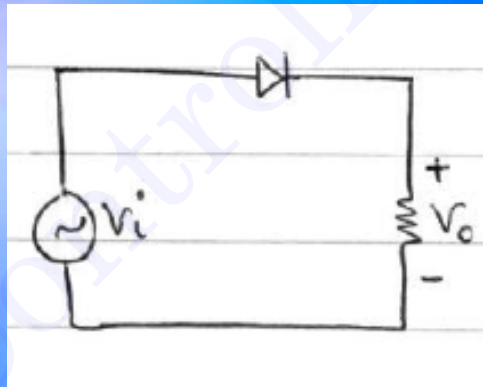
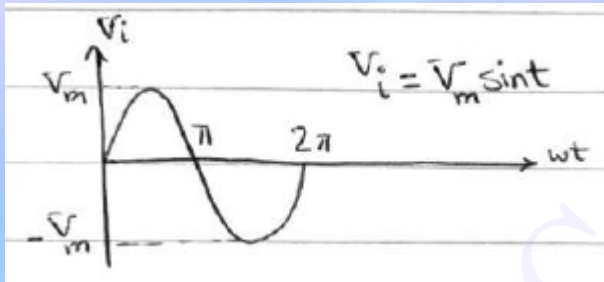
$$I_{D2} = I_{D1} - I_1 = 3.32 - 0.212 \Rightarrow I_{D2} = 3.1 (mA)$$

یکسوساز

- یکسوساز نیم موج (Half Wave Rectifiers)
- یکسوساز تمام موج (Full Wave Rectifiers)
- ✓ یکسوسازهای پل (Bridge Rectifiers)
- ✓ یکسوساز با ترانسفورمر سر وسط دار (Rectifying with center tap transformer)

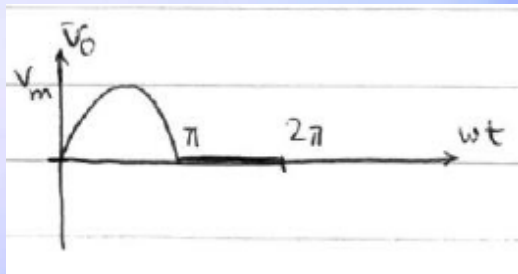
یکسوساز نیم موج

- با اعمال یک ورودی سینوسی (با فرض دیود ایدال)



یکسوساز نیم موج

- با اعمال یک ورودی سینوسی (با فرض دیود ایدال)



$$0 < \omega t < \pi \Rightarrow V_o = V_i$$

$$\pi < \omega t < 2\pi \Rightarrow V_o = 0$$

$$V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt = \frac{V_m}{2\pi} \int_0^{\pi} \sin t dt = \frac{V_m}{2\pi} (-\cos t) \Big|_0^{\pi} = \frac{V_m}{\pi} = 0.318 V_m$$

Half wave rectifier $V_{dc} = \frac{V_m}{\pi} = 0.318 V_m$ *نتیجه*

یکسوساز نیم موج

- با اعمال یک ورودی سینوسی (با فرض دیود واقعی)
 - ولتاژ ورودی به اندازه ولتاژ آستانه دیود افت می کند و بقیه آن به خروجی میرسد.

$$V_m \gg V_T \Rightarrow V_{dc} = 0.318 (V_m - V_T) \quad (V_T = V_{\text{Turn ON}})$$