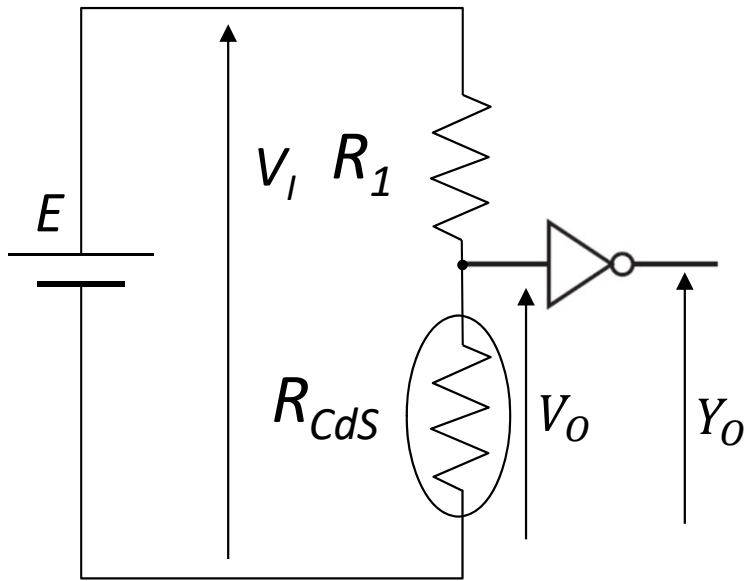


6. 実用回路CASE STUDY (1)

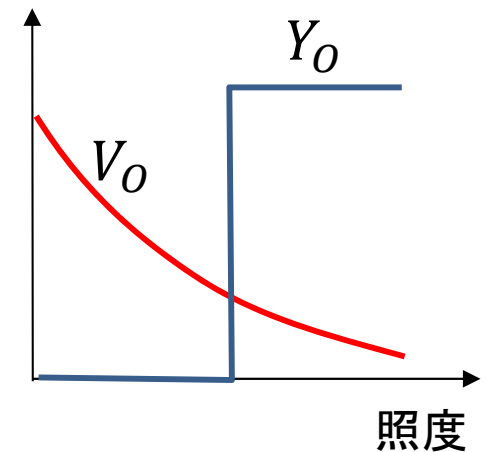
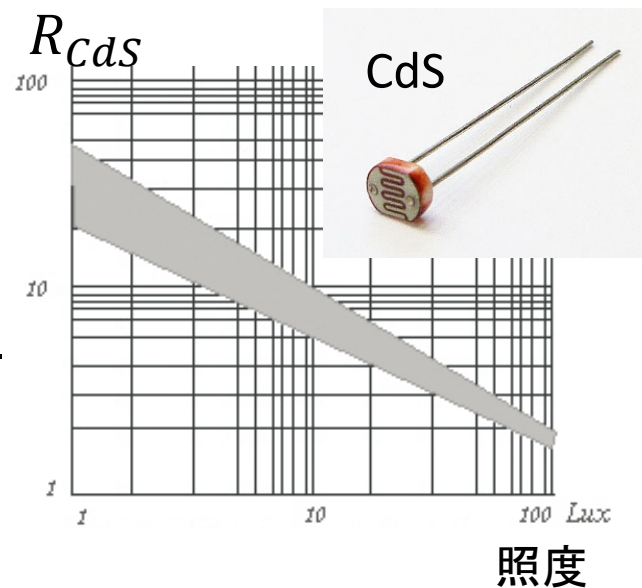
実用回路例 (1) 光センサ



- RとCdSの直列接続
- CdSは照度が増えると抵抗値が減るような抵抗
- 照度が増えると、出力電圧は減少する。
- V_O をNOTゲートの入力に加えると、出力 Y_O は、高照度で0, 低照度で1。

$$V_O = \frac{R_{CdS}}{R_1 + R_{CdS}} V_I$$

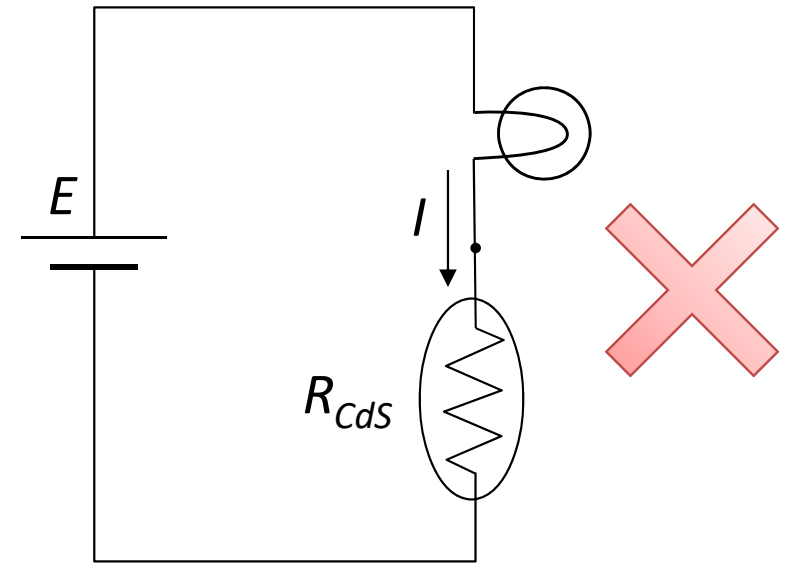
$$\therefore G = \frac{V_O}{V_I} = \frac{R_{CdS}}{R_1 + R_{CdS}}$$



センサでランプを直接点灯できない理由

理由:

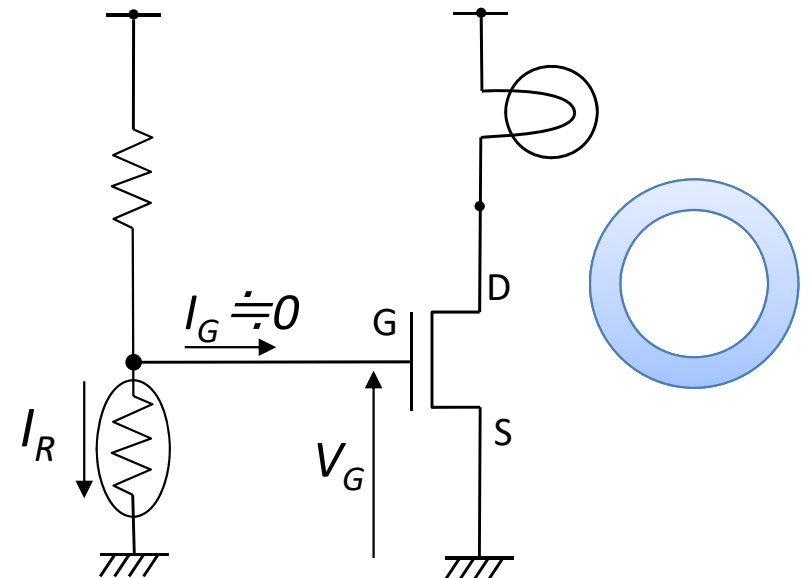
センサの抵抗が高すぎて、
ランプに十分な電流を流せないから。



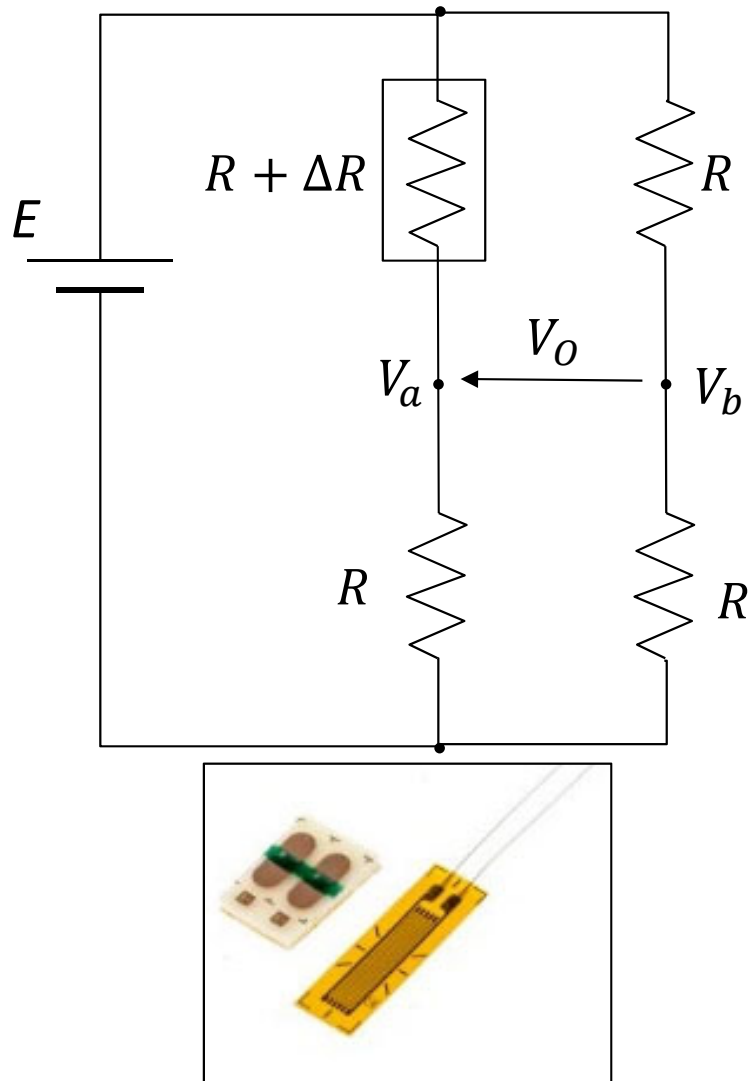
解決策:

MOSスイッチを使う。

I_G は無視できるので、 V_G はセンサと抵抗の直列接続だけを考えて決めればよい。



実用回路例(2) 歪みゲージ

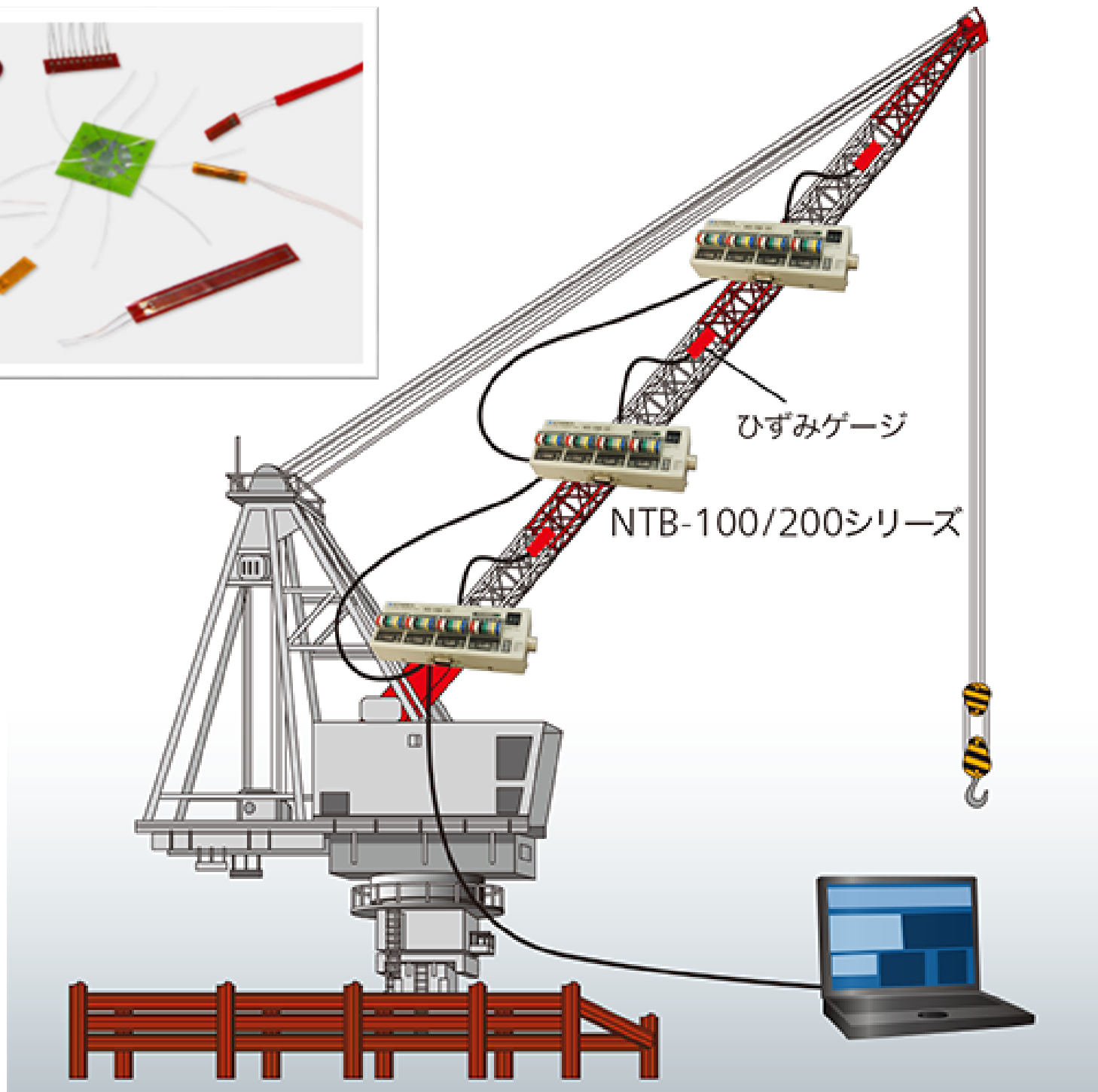
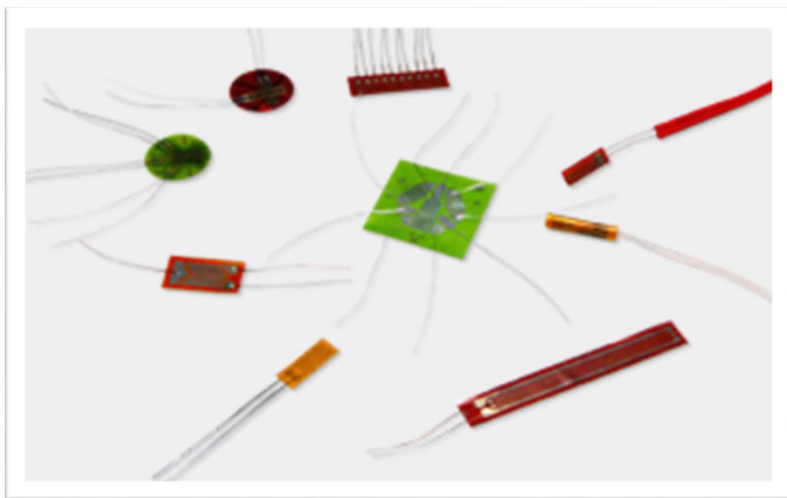


- 歪み ε に比例して変化する抵抗。
 K は比例定数。

$$\frac{\Delta R}{R} = K\varepsilon$$

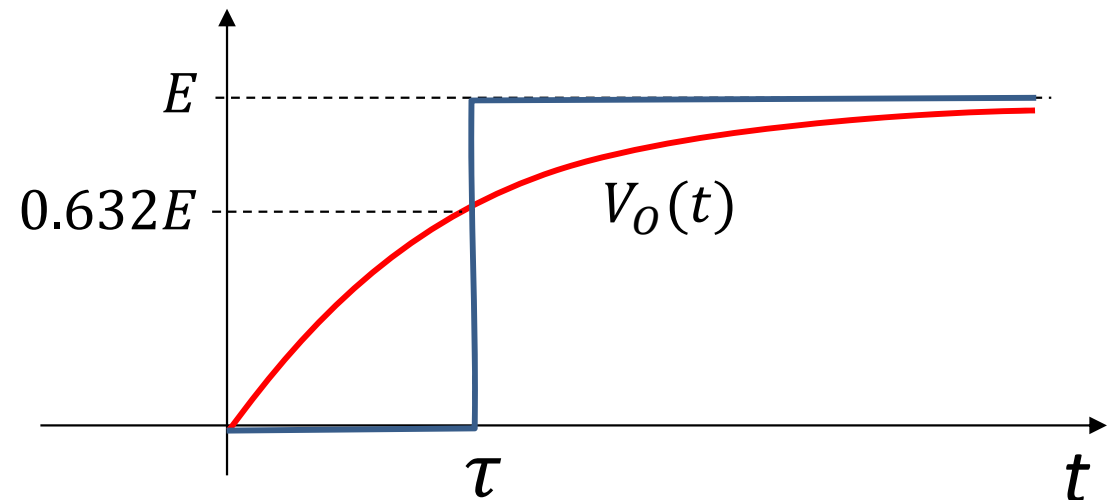
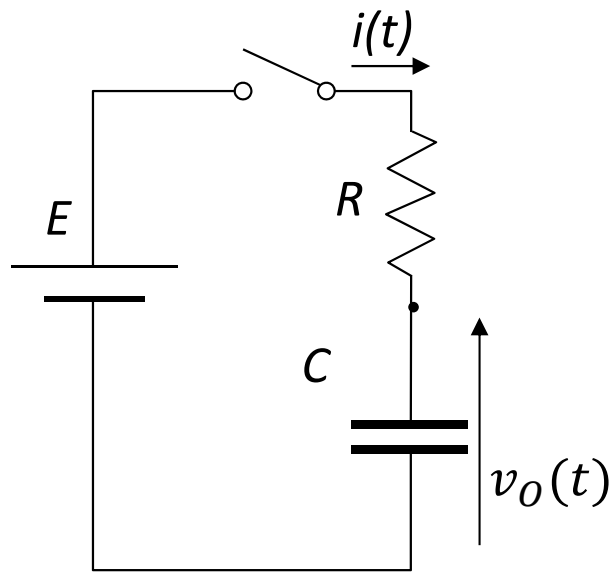
- 変化率が小さいので、右のようなブリッジ回路(Wheatstone bridge)を使う。
- ブリッジ回路で出力が0の状態を平衡状態という。
- 無歪み時に平衡となるよう調整すれば、出力電圧は R の絶対値に依存しなくなるので、精度がよくなる。

$$V_O = V_a - V_b = \left(\frac{R}{2R + \Delta R} - \frac{R}{R + R} \right) E = \frac{\Delta R}{4R + 2\Delta R} E \doteq \frac{\Delta R}{4R} E = \frac{E}{4} K\varepsilon$$



実用回路例(3) Reset回路

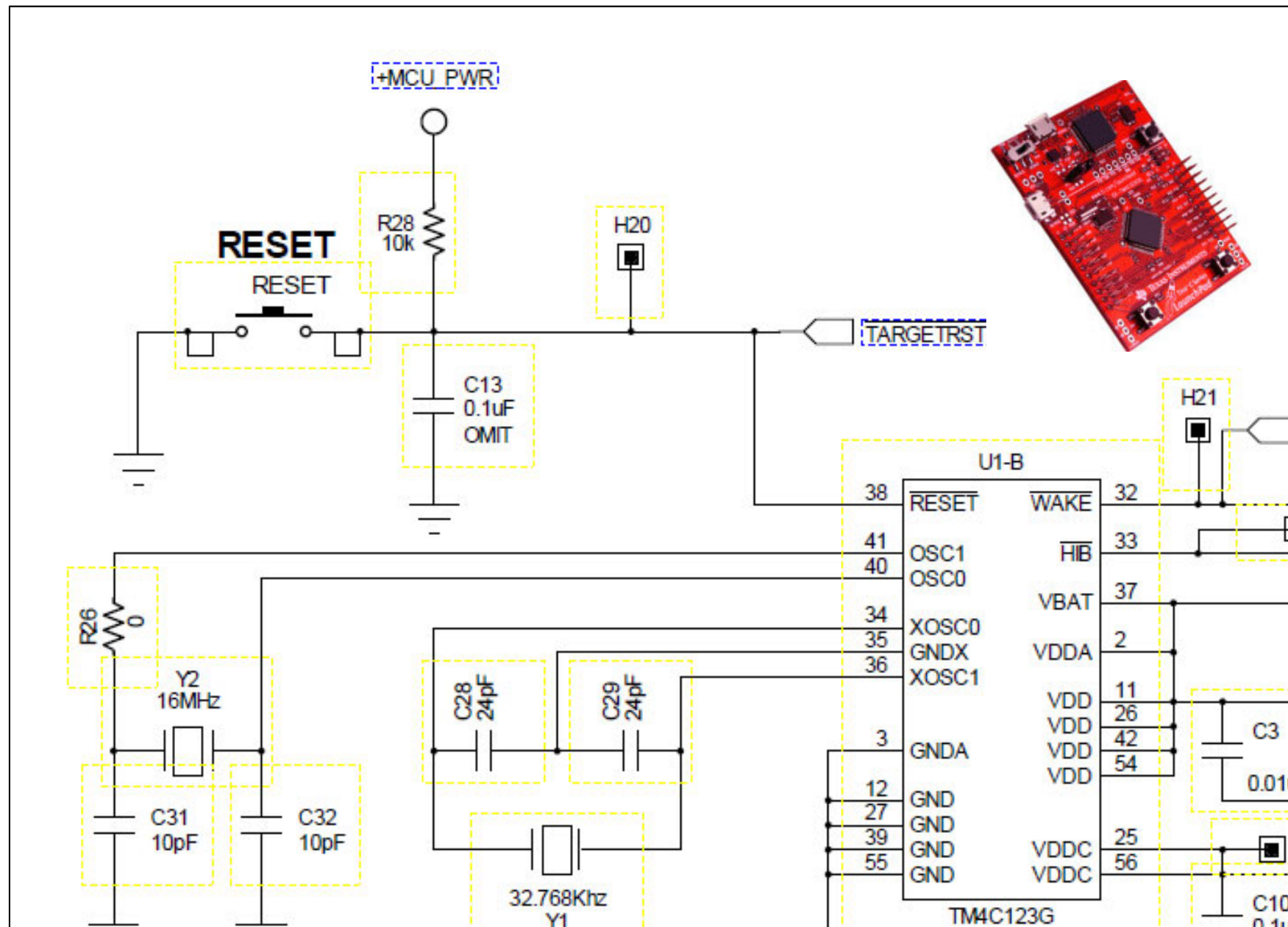
- CPUやMicrocomputerには(再)起動のためのReset端子がある。
- Reset端子を一定時間だけ低電圧(論理0)に保つと再起動。
 - 大抵のCPUでは論理0と見なす電圧は $1/3E$ 未満、論理1は $2/3E$ 以上くらい。
- 電源ON時にもResetは必要(Power-on reset)
= Reset端子は電源端子より電圧を上げるのを遅らせる必要
- RCの直列回路を使うと安くて確実にResetできる。



$$v_o(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$

$$t = \tau = RC \text{ のとき } v_o(t) = E(1 - e^{-1}) \doteq 0.632E$$

プロジェクト実習用マイコン*のReset回路



*TM4C123G LaunchPad

TM4C123G のRST端子の仕様

Table 24-11. Reset Characteristics

Parameter No.	Parameter	Parameter Name	Min	Nom	Max	Unit
R1	T_{DPODLY}	Digital POR to Internal Reset assertion delay ^a	0.80	-	5.35	μ s
R2	T_{IRTOUT}	Standard Internal Reset time	-	9	11.5	ms
		Internal Reset time with recovery code repair (program or erase) ^b	-	-	6400 ^c	ms
R3	$T_{BOR0DLY}$	BOR0 to Internal Reset assertion delay ^a	0.25	-	1.95	μ s
R3	$T_{BOR1DLY}$	BOR1 to Internal Reset assertion delay ^a	0.75	-	5.95	μ s
R4	T_{RSTMIN}	Minimum \overline{RST} pulse width	-	250	-	ns
R5	$T_{IRHWDLY}$	\overline{RST} to Internal Reset assertion delay	-	250	-	ns
R6	T_{IRSWR}	Internal reset timeout after software-initiated system reset	-	2.07	-	μ s
R7	T_{IRWDR}	Internal reset timeout after Watchdog reset	-	2.10	-	μ s
R8	T_{IRMFR}	Internal reset timeout after MOSC failure reset	-	1.92	-	μ s



Figure 24-11. External Reset Timing (\overline{RST})

