

Vypínadlo -

Jednoduchý obvod nahrazující vypínač

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 16. 08. 2008 v 9:41

Většina zařízení má svůj vypínač. Po jeho zapnutí se zařízení spustí a pracuje. Pokud jej chceme vypnout, musíme tak učinit sami. Někdy by ale bylo dobré, aby se zařízení umělo vypnout samo. Ať již po dokončení zadaného úkolu a nebo prostě proto, že se zařízením nikdo již nepracuje a jen se zbytečně vybíjejí baterie. Zrovna tak ne vždy je hezké mít na ovládacím panelu klasický vypínač, ale chceme tam mít jen tlačítka.

Všechny tyto případy lze vyřešit například relátkem, a nebo elegantně pomocí tranzistorů. Pro malá a z baterií napájená zařízení je druhá možnost určitě lepší, relé přeci jenom potřebuje určitou energii pro cívku. Tranzistory řízené polem nikoli (tedy skoro nikoli).

Jak to funguje?

V klidu je zařízení odpojené a obvodem prochází jen nepatrný zbytkový proud ze zdroje, přes R1 a zavřený T2. Tento proud je prakticky neměřitelný a lze jej skutečně zanedbat. Přes odpor R1 se dostává kladné napětí na řídicí elektrody tranzistoru T1. Protože se jedná o „P-Channel MOSFET“, tak toto napětí tranzistor bezpečně zavírá. Tento stav trvá do té doby, než někdo stiskne tlačítko.

Po stisknutí tlačítka se uzemní řídicí elektroda tranzistoru T1 a ten sepne. Na výstupní svorky se dostane napětí a napájené zařízení se rozeběhne. Jeho první starostí by mělo být přivést na řídicí elektrodu T2 vysokou úroveň napětí. Pokud se tak nestane a pustíme tlačítko, T1 se opět zavře a zařízení přestane být napájené.

Pokud se však napětí na řídicí elektrodu T2 dostane, tak T2 sepne. T2 je „N-Channel MOSFET“ a otevírá jej kladné napětí. Po otevření T2 se uzemní řídicí elektroda T1 a proto je T1 stále otevřený a zařízení může pracovat. Tento stav může opět trvat libovolně dlouho.

V okamžiku, kdy je potřeba napájení vypnout, stačí snížit napětí na řídicí elektrodě T2. Ten se zavře a následně se uzavře i T1. Zařízení se vypne a obvod se dostane do výchozího stavu. Odpor R2 slouží k bezpečnému uzavření T2 v klidovém stavu. Tím brání jeho částečnému otevření a následnému nebezpečí částečného otevření T1. To by mohlo mít nepříjemné následky. Odpor R1 a R2 těmto nepříjemnostem zabraňují. Jejich hodnota není kritická, může být i menší i značně vyšší. Při použití menších odporů je sice zařízení odolnější vůči rušení, ale také se zbytečně zvyšuje odběr zařízení. Při použití vyššího hodnot se snižuje odolnost vůči rušení. Proto je hodnota v rozmezí 100k až 1M nejlepší řešení.

Možná někoho napadá otázka „Proč by se mohl bez odporů obvod sám spustit?“

Je to proto, že vstupní odpor řídicích elektrod tranzistorů řízených polem je neskutečně vysoký a stačí nepatrná energie k jejich otevření. Jeho otevření může způsobit i statická elektřina. Takto se veškerý náboj, který se na řídicí elektrodu dostane, odvede z elektrody pryč a tranzistor zůstává zavřený.

A ještě jedna otázka se určitě najde „Lze tranzistory řízené polem nahradit obyčejnými?“

Ano lze, ale jen pro malé proudy. Pro proudy vyšší než několik desítek miliampér vzniká na normálních tranzistorech veliký úbytek napětí, navíc závislý na procházejícím proudu. Proto je lepší použít tranzistory řízené polem.

Obvod je jednoduchý a nezákladný, funguje spolehlivě. Při jeho konstrukci je však potřeba počítat s tím, že není zkratuvzdorný, takže je potřeba se zkratům vyvarovat. S uvedenými tranzistory je vhodný pro malá zařízení. Ale není problém použít velké tranzistory a pomocí tohoto obvodu ovládat například motor z lokomotivy. Pak je potřeba vyřešit chlazení, ale jinak bude obvod prakticky stejný. Vymění se jen tranzistory za poněkud výkonnějšími typy.

Zrovna tak je potřeba počítat s tím, že tranzistor se snadno poškodí statickou elektřinou. Dnešní tranzistory jsou již hodně odolné, ale i tak je lepší nepokoušet osud a nezjišťovat co ještě zvládne a co už nezvládne ochrana řídicí elektrody zabudovaná přímo v tranzistoru. Jako nejlepší ochrana se jeví nemít umělohmotné oblečení a také mít uzemněnou ruku pomocí náramku (lze jej běžně koupit). O tom, jak se chránit před statickou elektřinou si povíme zase někdy jindy.