



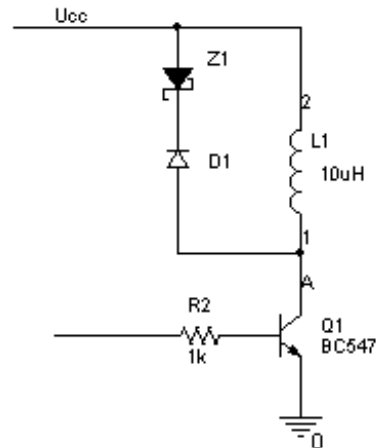
Relæ-spole:

Når en relæspole kobles ind, eller når strømmen til en spole i en stepmotor slutes, vil der – efterhånden - vokse en strøm op. Grafen for strømmen ligner spændingens opvoksen ved opladning af en kondensator.

Man kan ikke momentant ændre strømmen i en spole. Strømmen i en spole kan analogiseres med til hastigheden for en masse i bevægelse. Fx en bil. Det er jo ikke muligt, momentant at ændre en bils hastighed. Det taget tid, at accelerere eller decelerere en bil.

Slut-størrelsen for strømmen er afhængig af spolevindingernes modstand.

Når transistoren afbryder strømmen, skal relæet falde fra. Men idet man ikke momentant kan ændre strømmen i en spole, må strømmen – momentant – fortsætte.



Et typisk relæ-styre-kredsløb.

Dvs. spolen nu kan siges at genere en strøm, af samme størrelse, som før afbrydelsen. Det gør den ved at generere en spænding, der er tilstrækkelig høj til at strømmen momentant fortsætter, og først senere langsomt aftrappes. Spolen virker som generator. En generator pumper ladninger fra negativ mod positiv – i strømmens retning. Derfor vil den generere en positiv spænding ved punkt A i forhold til Ucc.

Der kan induceres en spændingstransient på hundreder – ja evt. flere tusinder af volt når spolens magnetfelt kollapser. En spænding, som vil ødelægge elektronikken, hvis den ikke håndteres.

Spolens opbyggede energi, $E_{\text{Spole}} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 [\text{J}]$ skal jo væk. Den skal gerne ledes hen, hvor den ingen skade gør.

Den genererede spænding + supply-spændingen ligger altså over transistorens collector.

Normalt shuntes spolen med en general purpose, dvs. alm. Diode, en 1N4148. Dette giver en extern shunt for strømmen i spolen og tilbage i spolen. Spændingen begrænses til delta $U_{\text{diode forward}}$. Herved aftager strømmen og fluxen eller magnetfeltet ”langsomt”. Spolens energi brændes af som varme i dioden og spolens vindinger.

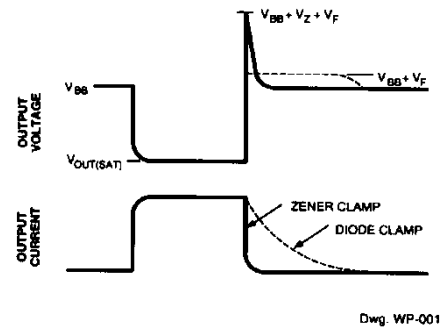


En simpel diodeshunt giver den langsomste kollaps. Den hurtigste decay rate opnås uden suppressor overhovedet. – men med en zenerdiode i serie med dioden opnås næsten ideelle tilstande. Zenerspændingen vælges til at begrænse switch-spændingen til en acceptabel værdi for switchen.

Der kan også sættes en modstand i serie med en diode. Modstanden skal udregnes således, at den ikke momentant opbygger en større spænding end transistor-switchens collector kan klare. Der skal regnes med den fulde spolestrøm plus 0,7 Volt + U_{cc} .

Energien fra spolen afbrændes som varme i modstanden !!

Øverst ses spændingen i punkt a i diagrammet. Når relæet ikke er trukket, er spændingen = U_{cc} . Den er nul, når transistoren leder, og når transistoren går OFF, induceres en spændingsspid, en transient. Nederst ses grafer med diode hhv. yderligere med en zenerdiode



Når strømmen brydes i spolen, dvs. når transistoren går off, vil strømmen i spolen skulle fortsætte med at løbe. Man kan ikke momentant ændre strømmen i en spole!. Dvs. at strømmen skal løbe gennem dioden D1 og gennem zenerdioden Z1 for at komme tilbage til sit udgangspunkt.

Spændingen i punkt A må herved blive $U_{CC} + U_{diode} + U_Z$. Zenerdiodens spærrespænding må ikke være større end at transistoren kan tåle den samlede spænding, der opstår på dens collector – i punkt A.