

LABORATORNÍ CVIČENÍ Z VST		
Jméno	ŠTĚPÁN KOHOUT	Datum měření 21. 4. 2011
Stud. rok	2010/11	Ročník 2.
		Datum odevzdání 16. 4. 2011
Stud. skupina	Lab. skupina	Klasifikace
Číslo úlohy 2	Název úlohy	Závěrné zotavení diod a Q říd. elektrody MOSFET a IGBT

Závěrné zotavení diod a náboj řídicí elektrody MOSFET a IGBTdomácí příprava

Významným faktorem při návrhu, resp. výběru vhodného MOSFETu pro konkrétní obvod jsou jeho ztráty a v tomto konkrétním případě při spínání jsou způsobeny především parazitními kapacitami, které jsou vytvořeny konstrukčním provedením tranzistoru. Právě parazitní kapacity mají největší vliv na celkovou účinnost celého zařízení. Právě u tranzistorů typu MOSFET se vyskytují poměrně velké parazitní kapacity ( $C_{GS}$ ,  $C_{GD}$ ,  $C_{DS}$ ). Na začátku zapínání je tranzistor uzavřen, přiložíme mezi Gate a Source napětí a první co se začne dít, je že se začnou nabíjet kapacity  $C_{GS}$  a  $C_{GD}$ . Dokud spínací napětí nepřesáhne tzv.  $U_{GS(th)}$  tedy prahové napětí, není aktivní. Po překročení  $U_{GS(th)}$  přechází součástka do aktivního stavu.

$$t_d = R_g(C_{GS} + C_{GD}) \ln \left( \frac{U_{GH}}{U_{GH} - U_{GS(th)}} \right) \quad (1)$$

Dobu za jakou se součástka stane aktivní, označíme jako  $t_d$  a je dána vztahem (1). Vidíme, že je, mimo odpor  $R_g$  (součet odporu zdroje a hradla) a argumentu logaritmu, přímo úměrná součtu kapacit  $C_{GS}$  a  $C_{GD}$ . Tedy čím větší jsou tyto kapacity, tím delší dobu bude trvat, než součástka přejde do aktivního stavu a povede. Hodnota nabíjecího proudu vstupní kapacity je určena velikostmi  $U_{GS}$  a  $R_g$  a zdroj napětí musí být na tuto hodnotu proudu dimenzován.

Obdobné chování můžeme očekávat u vypínání MOSFETu, pouze bude celý proces opačný, tedy vstupní kapacita se bude vybíjet přes odpor  $R_g$  a tranzistor se vypne až po určité době. Tuto dobu můžeme označit jako dobu zpoždění, značí se  $t_s$  a lze ji vyjádřit obdobně jako dobu  $t_d$ . Opět bude mimo jiné přímo závislá na součtu kapacit  $C_{GS}$  a  $C_{GD}$ . S ohledem na to je vhodné optimalizovat součástky tak, aby se snížila vstupní kapacita a oba procesy, jak spínání, tak vypínání probíhalo, pokud možno, s co nejmenším zpožděním.