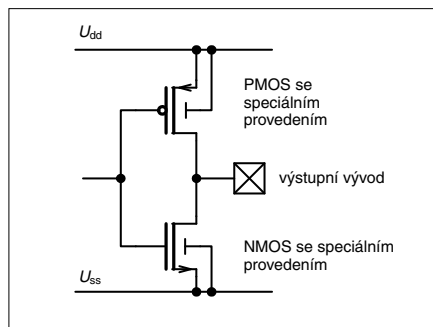


Je-li třeba vytvořit samochráněný výstupní budič, jsou používány speciální typy tranzistorů, které jsou sestaveny podle pravidel ochrany proti ESD. Je také stanovena minimální velikost těchto tranzistorů. Takto vytvořený výstupní budič má srovnatelnou konstrukci jako NMOS s uzemněným hradlem. Příklad zapojení samochráněného výstupního budiče je na obr. 9.



Obr. 9. Samochráněný výstupní budič

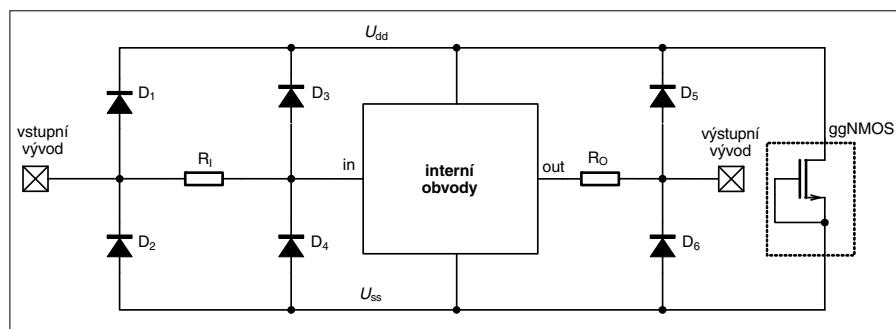
Hlavním problémem samochráněných výstupních budičů je potřeba zajistit současně zapnutí celé struktury tranzistoru MOS. Výstupní tranzistory jsou složeny z několika tranzistorů zapojených paralelně. Pokud by jeden (nebo několik) tranzistorů sepnulo dříve, mohl by nastat druhý destruktivní průraz těchto tranzistorů dříve, než se velký proud ESD rozdělí mezi ostatní tranzistory. K rozložení proudu a sepnutí všech tranzistorů přispívají přídatné rezistory v jejich drainech. Tyto rezistory mohou být tvořeny např. přímo v drainu výstupních tranzistorů úpravou oblasti drainu (prodloužení aktivní oblasti a využití vlastního odporu této aktivní oblasti).

## 6. Závěr

Pozornost technické veřejnosti je obvykle věnována neustálému zmenšování prvků

integrováných obvodů (IC). Nutnost zavést opatření pro zvýšení spolehlivosti a snížení vlivu namáhání při výrobě a montáži IC poněkud uniká z jejich zorného pole. Odolnost proti vlivu elektrostatického výboje (ESD) je

su základních obvodových řešení omezujících vliv ESD, protože návrháři zařízení a uživatelé IO by měli znát základní projevy a opatření proti vlivu ESD, včetně opatření, která se používají již při navrhování těchto obvodů.



Obr. 8. Zapojení ochrany proti ESD s diodami a MOS s uzemněným hradlem

u IC základním požadavkem vedoucím k dosažení jejich velké spolehlivosti. Ta se musí brát na zřetel během celého životního cyklu od návrhu až po užití IC. V článku je přehledově popsána problematika vzniku a vlivu elektrostatického výboje (ESD) na integrovaný obvod v oblasti od vypracování návrhu zapojení IC, včetně opatření pro zvětšení jejich odolnosti proti ESD, přes doporučení pro výrobu a výrobní testování IC až po konstrukci zapojení IC, která mohou být použita ke zvýšení jejich odolnosti proti vlivu ESD.

Problematika ESD u integrováných obvodů je stále aktuální a zejména moderní submikronové součástky jsou velmi citlivé na elektrostatické výboje, a proto vyžadují dobrou ochranu všech vývodů. Testy vlivu ESD jsou velmi důležité pro dosažení vysoké spolehlivosti IC. V článku jsou uvedeny a porovnány základní testovací metody, které se používají k charakterizaci IC, popsána poškození vlivem ESD, dále to, jak vznikají a jak se projevují, a hlavní pozornost je věnována popi-

## Literatura:

- [1] HORSKÝ, P.: *Elektrostatický výboj (ESD) a testování jeho vlivu u integrováných obvodů*. Electronic Engineering Magazine, 1/2008, s. 43–47.
- [2] HORSKÝ, P.: *Poškození integrováných obvodů vlivem elektrostatického výboje*. Electronic Engineering Magazine, 2/2008, s. 29–31.
- [3] AMERASEKERA, A. – DUVVURY, C.: *ESD in Silicon Integrated Circuits*. John Wiley & Sons, 2002.
- [4] WANG, A. Z. H.: *On-Chip ESD Protection for Integrated Circuits: An IC Design Perspective*. Kluwer Academic Publishers, 2002.

Dr. Ing. Pavel Horský,  
ON Design Czech, s. r. o.

Recenzovali: doc. Ing. Julius Foit,  
katedra mikroelektroniky FEL ČVUT v Praze;  
Ing. Miroslav Vondra, EZÚ

## ► Automatická výroba svařovaných konstrukcí

Společnosti Valk Welding a Voortman spojily své úsilí, aby společně vyvinuly systém pro automatickou a flexibilní výrobu svařovaných konstrukcí.

Svařované konstrukce jsou často relativně složité soustavy vyráběné na zakázku a v malých sériích. Požadavky na přesnost a kvalitu výroby jsou přitom nemalé a zkušených svářečů, schopných takové práce, je nedostatek. Myšlenka navrhnout systém, který by dokázal vyrábět svařované konstrukce automaticky na základě dat převzatých z vývojového prostředí CAD, je proto lákavá.

Nový systém, který má být uveden na trh nejpozději ve třetím čtvrtletí 2010, se bude

skládat z manipulačních robotů, svařovacích robotů, systému strojového vidění a jednotného řídicího systému. Právě software řídicího systému je klíčovým prvkem: musí převádět data ze systémů CAD do obecných souborů CAM, v nichž bude možné stanovit nejen jmenovité rozměry svařované konstrukce, ale i rozměrové tolerance a druh a kvalitu svaru. (ed)

## ► Dohoda o spolupráci v oblasti standardů pro strojové vidění

Tři nejvýznamnější světová profesní sdružení působící v oblasti systémů strojového vidění pro průmyslovou automatizaci, americké Automated Imaging Association (AIA; www.

machinevisiononline.org), evropské European Machine Vision Association (EMVA; www.emva.org) a japonské Japan Industrial Imaging Association (JIIA; www.jiia.org), podepsala 3. listopadu 2009 na veletrhu Vision ve Stuttgartu dohodu o vzájemné spolupráci ve vývoji a při prosazování mezinárodních standardů.

Všechna sdružení se shodla na tom, že společná práce v oblasti standardizace bude efektivnější než paralelní vývoj vlastních standardů a pomůže při rozvoji oboru strojového vidění. Představitelé všech tří asociací doufají, že se k jejich iniciativě připojí i další profesní sdružení, zvláště ta, která reprezentují rozvíjející se trhy (Indie, Čína).

Informace o prvních společných projektech AIA, EMVA a JIIA se očekávají za několika týdnů až měsíců. (Bk)