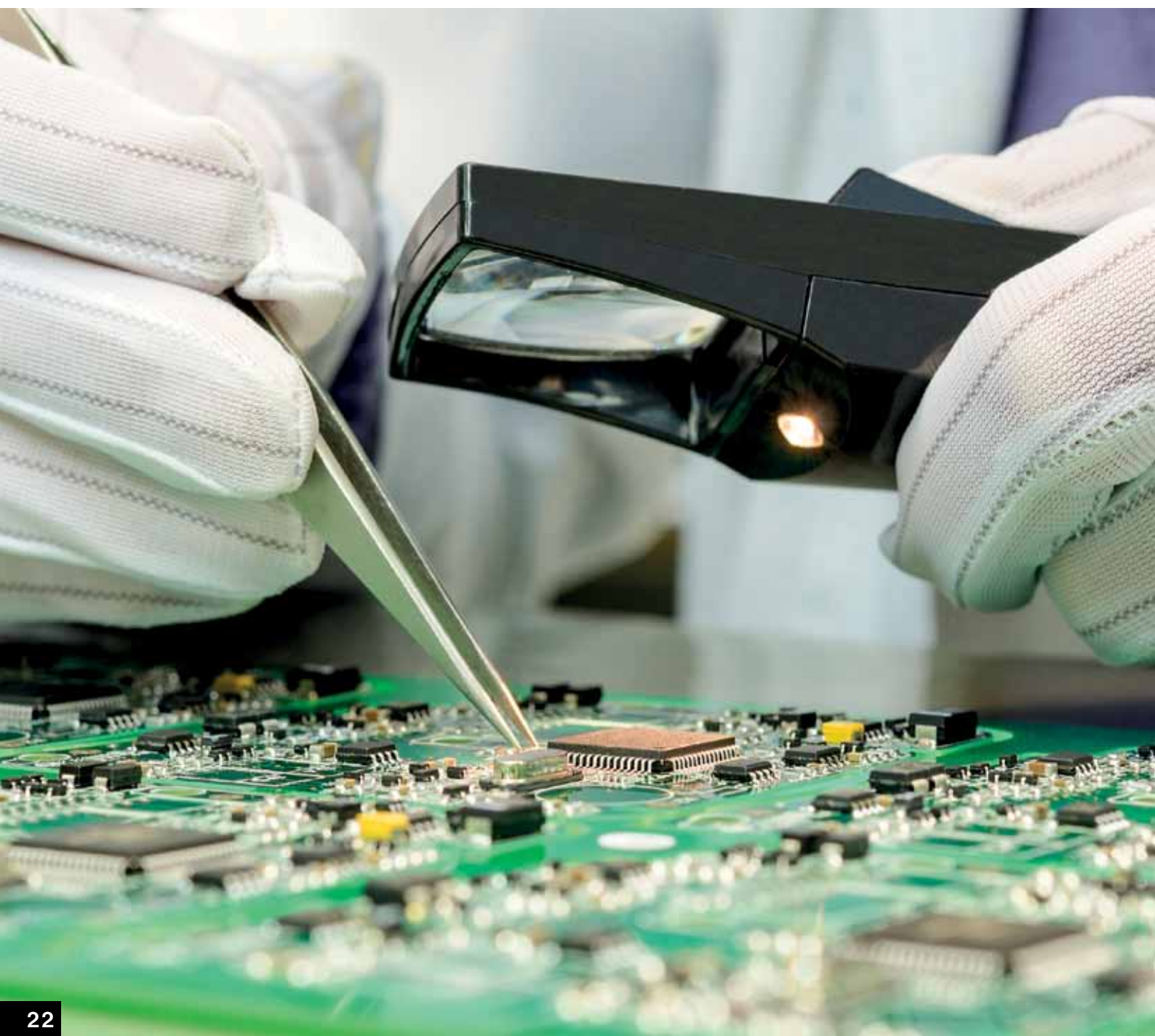


ESD ako projekt?

Manažérsky, technický alebo akceptačný projekt?

Mnoho ľudí sa dnes poteší, ak im televízor, práčka, telefón či iný domáci spotrebič vydrží dlhšie ako 2 roky. Produktový cyklus sa neustále skraca a výrobky obmieňame oveľa častejšie ako pred pár rokmi. Jeden z faktorov spôsobujúcich tieto zmeny je rýchla inovácia – vývoj a napredovanie technológie.



Životnosť výrobkov nezávisí len od nášho vkusu

Málokto ale vníma vplyv elektrostatického výboja, ktorý má zásadný dosah na životnosť elektronických častí výrobkov. A to nielen počas ich používania, ale už v procese výroby môže aj neviditeľný elektrostatický výboj zanechať zásadné poškodenia na elektronických častiach výrobku.

Čo to znamená v praxi? Aj produkt, ktorý sa na prvý pohľad môže zdať úplne bezchybný a prejde štandardnou výstupnou kontrolou kvality, môže mať zásadné poškodenia elektroniky. Hoci elektronický priemysel kladie dôraz na zvyšujúcu sa záruku, spoľahlivosť a kvalitu, boj s elektrostatickým výbojom sa vo veľa firmách podceňuje. Aj keď na prvý pohľad sa tento boj môže zdať zdanlivo zdať ako vyhratý...

Kto na to dopláca? Záleží na tom, kedy sa daná chyba prejaví vo funkčnosti výrobku. Ak sa chyba prejaví až po záručnej dobe, trpí tým len a len koncový zákazník.

Čo je to ESD?

ESD – „Electro static discharge“ = elektrostatický výboj.

Kedy vás naposledy „koplo“? Napríklad, keď ste ráno vstali a prešli po koberci a pri otváraní dverí ste sa chytili kľučky. A buuum. Alebo pri otváraní dverí auta, keď ste sa dotkli kľučky auta. Alebo ste si vyzliekali huňatý sveter z vlny či sako zo syntetického materiálu a potom ste podali ruku kolegovi? Presne v tom momente, keď vás „koplo“, prebehol cez vás elektrostatický výboj.

Človek ho môže vnímať ako neprijemný pocit, ktorý nie je životu nebezpečný, ale pre mikroelektronické komponenty výrobkov môže byť zničujúci. Veľmi známym extrémnym prípadom elektrostatického výboja je blesk.

Elektrostatický výboj je náhodný, spontánny a neriadený presun náboja medzi dvoma rôzne nabitými predmetmi.

Kladné náboje sa hromadia predovšetkým na ľudskej pokožke, chlpmoch a vlasoch. Môže to znieť vtipne, ale čím viac chlpmov a vlasov, tým viac kladného náboja na sebe máme. Záporné náboje majú najmä syntetické materiály.

Prečo sa firmy stále viac a viac zaoberajú ESD?

Vyrába sa stále viac a viac elektrostaticky citlivých výrobkov a výrobkov, ktoré obsahujú takéto komponenty. Čím je elektronika obsiahnutá v týchto výrobkoch miniatúrnejšia a rýchlejšia, tým viac je citlivá na elektrostatický výboj.

ESD – pre niekoho neznáme 3 písmená, pre iných každodenná pracovná výzva. Vzhľadom na neustály rozvoj digitalizácie a rýchleho napredovania v oblasti mikroelektroniky budeme o ESD v budúcnosti počuť vo výrobných firmách stále viac a viac. Čím menšia a citlivejšia elektronika, tým je viac citlivejšia na ESD.

Aký má dosah ESD pre slovenský priemysel?

Automobilový priemysel zaznamenáva neskutočné čísla. V roku 2015 sme vyrobili na Slovensku viac ako 1 000 000 automobilov. Podiel automotive výroby je na Slovensku až 44 %, podiel na priemyselnom exporte dosahuje až 35 %. Automobilový priemysel priamo zamestnáva viac ako 80 000 ľudí a so sekundárnymi je to spolu viac ako 200 000 pracovných miest. To nie je málo. Tieto čísla by v budúcnosti mali ďalej rásť.

Nie každej firme sa ESD priamo dotýka, ale trend je jednoznačne rastúci. Či sa nám to páči alebo nie, v automotive priemysle je stále viac a viac komponentov, ktoré sú ESD citlivé a vyžadujú si vytvoriť vhodné – elektrostaticky chránené prostredie pre ich výrobu.

Príklady elektrostaticky citlivých výrobkov: riadiace jednotky automobilov, riadiace systémy ovládajúce ABS, ASR, ESP, ovládacie airbagov, svetlá automobilov, telekomunikačné a komunikačné zariadenia automobilov – policajné autá, sanitky, požiar-niči. U elektromobilov riadenie elektrických pohonov, systém riadenia nabíjania a vybíjania batérií.

V iných odvetviach výroby je ESD výzvou všade tam, kde výrobky obsahujú jemnú elektroniku – od elektronicky riadených elektromotorov cez elektroniku ovládajúcu TV, počítače, smartphony, satelitné prijímače, internet routre či navigácie. Dnes už aj výroba domácich spotrebičov je ESD citlivá a vyžaduje si elektrostaticky chránené prostredie.

Ako vnímajú ESD ľudia?

Je ESD manažérsky, technický alebo akceptačný projekt? Tak ako pri väčšine projektov, aj ESD projekt je potrebné vnímať v súvislostiach a správne ho „zasadiť“ do firemnej kultúry. Správne si vyhodnotiť prostredie, v ktorom ideme ESD implementovať a vysvetliť zamestnancom, PREČO je potrebné zaviesť potrebné ESD opatrenia. Dôležitý je postoj vedenia a manažmentu. Ak sú ESD pravidlá porušované manažermi, len veľmi ťažko ich budú dodržiavať pracovníci pohybujúci sa vo výrobe.

Pohľad zamestnancov a s čím najčastejšie bojujú:

- „Ja to tu rozkopem!“ Aj takéto sú reakcie zamestnancov na tvoriace sa rady pri prechádzaní EDS turniketmi. Rastie nervozita a nespokojnosť zamestnancov, pretože každý má byť načas na pracovisku a ESD kontrola ich zdržuje.

- „Ja musím vyrábať, ja nemám čas hrať sa tu s ESD požiadavkami.“ Nepochopenie, PREČO je ESD potrebné, je základným problémom. Čo je pre firmu lepšie – vyrábať nepodarky alebo radšej nevyrábať nič?

- „Načo vymýšľate tieto hlúposti a zbytočne nám komplikujete prácu a znižujete náš výkon? Potom si na seba nezarobíme a nedostaneme prémie!“ ESD má priamy dosah na výkon zamestnanca a je potrebné prispôsobiť tomu odmeňovací systém, resp. systém bonusov.

Argumenty zamestnancov na nedržiavanie ESD princípov sú občas naozaj tvorivé: „to len teraz chvíľu tak robím ... normálne to robíme správne.“ Prípadne odpoveď typu: „aj tak to takmer nikto nedodržiava, prečo by som to mal robiť ja“.

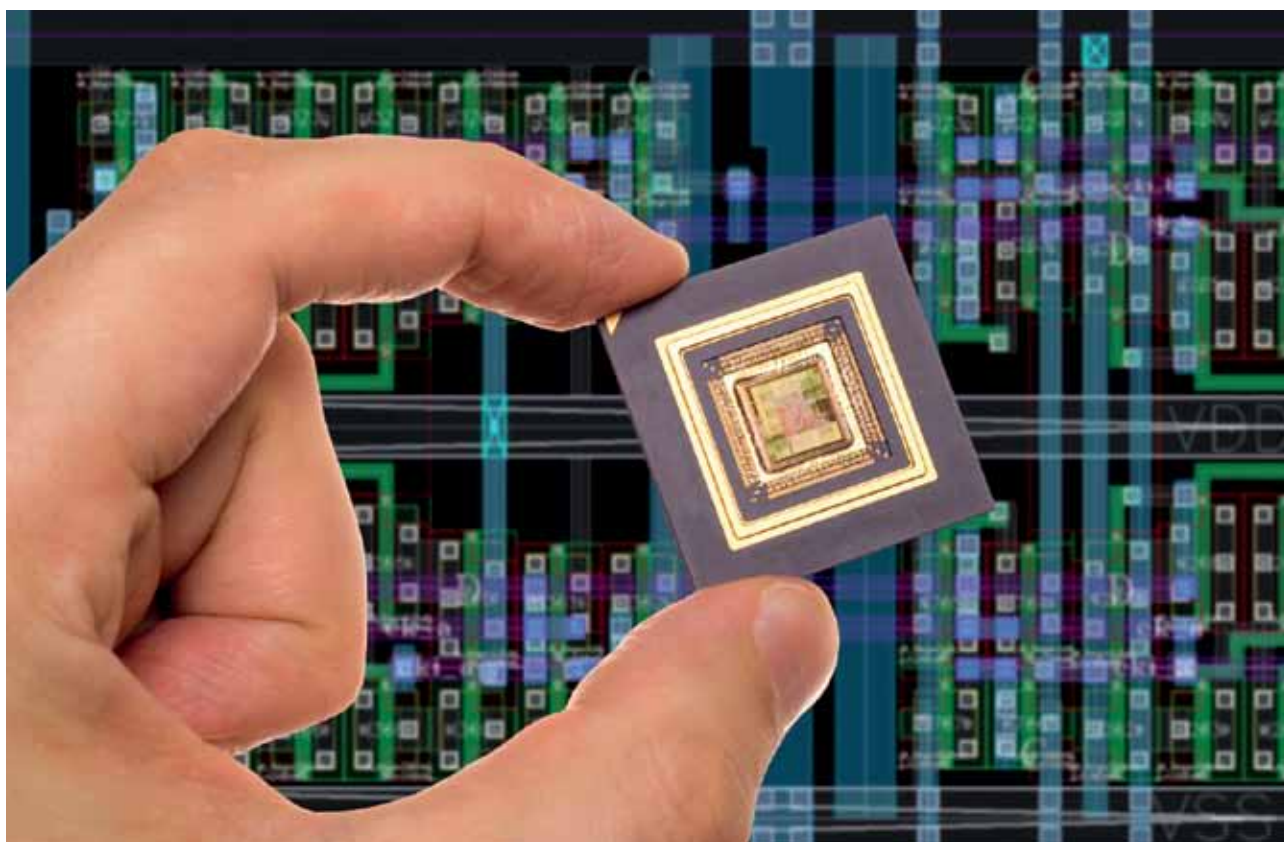
„Nebojte sa, ja tomu výrobku žiadno neublížujem tým, že nedodržiavam ESD predpisy.“ Vplyv na poškodenie výrobku nemusí byť okamžitý, ale prejaví sa až po nejakom čase u konečného zákazníka. Napríklad zákazníkovi z ničoho nič prestane svietiť svetlo v aute alebo fungovať elektronické stahovanie okien, alebo prestane fungovať klimatizácia. Alebo môže nastať horší prípad, keď sa samovoľne aktivuje airbag.

Svet mikroelektroniky sa riadi inými zákonitostami a prebiehajú v ňom iné procesy v porovnaní s procesmi, na ktoré sme zvyknutí z denno-denného života. Vyššia náročnosť a sofistikovanosť výroby je dnešnou realitou.

Niečo podobné zažívali ľudia, keď si ešte pred pár storočiami nevedeli predstaviť, že niečo ako také, ako je baktéria alebo vírus – niečo, čo ľudia nevidia a nepoznajú, nás môže zabíjať. Dnes nám to príde úplne samozrejme, že baktérie a vírusy sú pôvodcom chorôb a adekvátne sa voči nim musíme chrániť. V bežnom pracovnom prostredí elektrostatickú energiu a elektrostatický výboj tiež nie je vidieť bežným okom.

Pohľad vedenia

Nesprávna podpora projektu môže viesť k zbytočne investovaným peniazom, ktorých návratnosť nevidia firmy priamo de-



finovať. Zle definované požiadavky na úroveň ESD pracoviska tiež nepodporia akceptáciu projektu. Plošné nastavenie ESD ochranných opatrení pre všetky druhy výrobkov nezohľadňuje ich skutočnú individuálnu citlivosť na elektrostatický výboj. Každý výrobok má hranicu citlivosti na inej úrovni a plošné nariadenia sú niekde nepostačujúce a inde zas úplne zbytočné. V praxi to môže spôsobovať najmä to, že nevznikajú chy-

by, teda vedenie nevidí potrebu pre dodržiavanie ESD ochranných opatrení.

Nedodržiavanie definovaných pravidiel a predpisov na ESD pracovisku opäť vedie k potenciálnym problémom s kvalitou výrobkov. Pre vedenie je to strata energie a času a vytváranie prostredia, kde sa zamestnanci môžu vyhovárať na slabé výkony kvôli ESD zdržovaniu.

zisk Praktický sumár, ako pracovať s ESD a efektívne eliminovať ESD vplyvy

- Porozumenie a názornosť princípov ESD
- Čo to je ESD
- Náhodný, rýchly a nekontrolovaný presun náboja z jedného predmetu na iný predmet.
- Názorná ukážka elektrostatického výboja získaného triboelektrickým nabíjaním, napríklad trenie teflónovej tyče o zvieraciu kožušinu.

Ako vznikajú podmienky pre ESD

- suché prostredie (RH < 30 %)
- elektrostaticky nevodivá podlaha
- zvýšená prašnosť spôsobená nevodivým prachom
- množstvo elektrostaticky nevodivých plastov v pracovnom prostredí
- neustály pohyb pracovníkov a materiálu a nástrojov na pracovisku
- prítomnosť cudzích elektických polí

Ako škodí elektrostatika a ESD a aké sú jeho následky

- môže poškodiť alebo úplne zničiť elektroniku nachádzajúcu sa vo výrobku
- dokáže zapáliť alebo iniciovať k výbuchu výbušné zmesi plynov
- priťahuje prach na nabitú povrchy
- vyššie intenzity elektrostatických polí majú negatívny vplyv na život živých organizmov

Ako sa chrániť pred ESD

Technologické opatrenia

- neutralizácia nábojov na izolačných materiáloch pomocou ionizátorov
- zemnenie predmetov vyrobených z elektrostaticky vodivých a disipatívnych materiálov
- zvýšená vlhkosť vzduchu na pracoviskách, kde sa pracuje s výrobkami citlivými na ESD
- výber výrobných materiálov pre pracoviská podľa ich elektrostatických vlastností

Personálne opatrenia

- kontinuálne školenia a rozvoj ESD znalostí pracovníkov
- pracovná ESD obuv, ESD oblečenie a ESD rukavice

Organizačné opatrenia

- vymedzenie, označenie a určenie pravidiel pre vstup a prácu v ESD chránených oblastiach
- podpora vedenia a priama podpora ESD pravidiel zo strany riadiacich pracovníkov
- pravidelná kontrola „EPA“ – elektrostaticky chránených oblastí
- kontinuálne odstraňovanie zistených nedostatkov

Opatrenia pri návrhu a konštrukcii výrobkov

- výber výrobných materiálov výrobkov podľa ich elektrostatických vlastností
- zabudovanie elektrostatických ochrán priamo do elektroniky výrobkov

Bez podpory majstra to nepôjde

Vo veľa prípadoch vedenie prenáša zodpovednosť na ESD tím a nie na priamych riadiacich pracovníkov, ktorí sú v okamžitom kontakte s výrobnými pracovníkmi a vidia nedodržovanie ESD ochranných opatrení. Častý je aj prejav nezájmu a benevolencie vedenia, ako pracovať s ESD. Ich neformálne signály pre pracovníkov o tom, že nie je potrebné dodržiavať požadované predpisy, majú silné následky.

Pohľad kvality

Kvalitné ESD môže fungovať najmä tam, kde efektívne spolupracuje kvalita a ESD tím a majú jasnú podporu vedenia. Hoci skresľovanie výsledkov meraní a účelovo upravované výsledky a ich prezentovanie je dnes bežnou praxou, ako si ESD tímy uľahčujú svoju prácu, je to len krátkodobé riešenie, ktoré môže firme zásadne poškodiť imidž.

ESD tím je často ako medzi dvomi mlynskými kolesami: keď na jednej strane zamestnanci nedodržiavajú ESD a vedenie nedáva podporu a na strane druhej má byť všetko vykázané ako

100 % funkčné. Vo veľa prípadoch sama kvalita nedodržiava ESD opatrenia. A ani na oddelení riadenia kvality nie sú požadované ESD opatrenia dodržiavané.

Slabá podpora vedenia a nedostatočná vážnosť a akceptácia pri odstraňovaní zistených nedostatkov – táto cesta môže viesť len ku krátkodobému fungovaniu a krátkodobému zisku firiem. Všeobecne je dokázané, že náklady na dodržiavanie ESD opatrení sú podstatne menšie ako náklady na krytie strát vyplývajúcich z ESD porúch výrobkov.

Odporúčania

Kontinuálne vzdelávanie a podporný rast pracovníkov v oblasti ESD. Dodržiavanie ESD pravidiel a disciplíny je oveľa jednoduchšie, ak na ľudí nebudeme len tlačiť, ale im vysvetlíme dosah ESD. Pochopenie má oveľa silnejší efekt ako len bezhlavé tlačenie na dodržiavanie predpisov, ktorým aj tak väčšina zamestnancov nerozumie.

*Autor: Ing. Peter Minárik
Executive partner, COMM-PASS*



COMM-PASS
...enjoy your change

*zmena je život
- život je inšpirácia*

*tréningy a poradenstvo
www.commpass.sk*