

Elektronický design

Anglické slovo design (dle Wikipedie) je odvozeno z latinského de-signare, označit, vyznačit, a postupně dostalo také významy „navrhnout“ i „návrh“. Od poloviny 20. století, kdy se začal klást větší důraz na vzhled výrobků a reklamu, se rozšířilo do mnoha jazyků včetně češtiny ve významu návrhu užitkových předmětů. Design dnes zahrnuje i grafický návrh plakátů a tiskovin, webových stránek, obalů, reklamních značek a firemních kampaní.

Cílem designu je co nejučelněji propojit funkční a estetickou stránku navrhovaného předmětu. Vyžaduje proto jak technicko-ekonomické, tak výtvarné schopnosti a znalosti. V souvislosti s vývojem elektronických výrobků slovo design úzce souvisí nejen se vzhledem, funkčností a marketingem, ale i s bezpečností, kompatibilitou, certifikovatelností, spolehlivostí, vyrobiteľností a likvidovatelností tohoto výrobku.

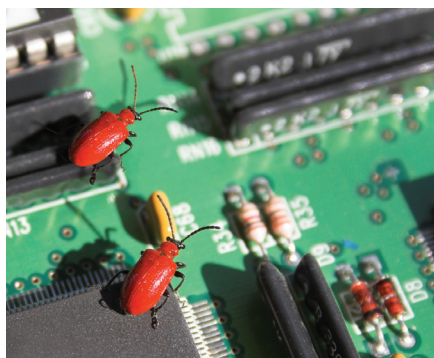
Electronic design se jmenuje časopis, vycházející snad více než 40 let v USA, do něhož přispívaly veličiny jako Bob Pease, Frank Goodenough a další inženýři, kteří se zabývali vývojem elektroniky ve známých firmách vyrábějících elektronické součástky nebo vyvíjejících například leteckou a kosmickou elektroniku.

Jednou z nejoblíbenějších rubrik je Ideas for Design, kam mladí i velmi zkušené vývojáři z celého světa posílají svoje nápady a vtipná řešení. Podobné rubriky jsou i v dalších časopisech, např. EDN: Design Ideas – jen škoda, že od nás je tam tak málo příspěvků. Z těchto časopisů jsme si vystříhovali stránky IfD a dodnes je skladujeme v šanonech a občas se k nim vracíme. Současná IfD jsou i na webu.

V Americe (i v Německu) stále je nebo bylo velké množství podobných časopisů zabývajících se elektronikou (Byte, Popular Electronics, CircuiTree, Kilobaud Microcomputing, Elo, Elektor, Funkschau, Chip, a další), bohužel řada z nich podlehlá internetové konkurenci.

Funkčnost

Je to požadavek porozumět přání zákazníka (investora) a formulovat ho do souboru požadavků po stránce fyzikální a technické. Někdy je dost těžké přesvědčit zákazníka, že perpetuum mobile zkonstruovat nelze. Diskuse požadavků na produkt je dlouhé, opakující se hledání možností a kompromisů, výběr variant a jejich vážení a přetvoření verbálních přání do jednoznačného technického po-



žadavku, který dle našeho přesvědčení lze realizovat zvolenými a zákazníkem schválenými prostředky.

Dnes působí již úsměvně například jeden z požadavků na vývoj systému SAPI-86: použít výhradně součástky z produkce RVHP, s minimální devizovou náročností. Výsledek sice fungoval, ale například rozhraní sériové linky bylo realizováno velkou deskou euroformátu 233 × 160 mm, jen ze součástek RVHP..., a pokud si vzpomínám, kritériem kompatibility s IBM PC XT byla schopnost hrát hru Alley Cat na monitoru vyrobeném z TV Merkur v úrovních šedi, kompatibilním s CGA.

Významnou složkou funkčnosti je i chování softwaru, který řídí výrobek, nebo i navazující systémy (například PC pro stahování dat z mobilu) podléhající náročným požadavkům Windows nebo jiného softwaru, který nemáme možnost ovlivnit a jehož nové verze jsou zpravidla horší než ty předešlé.

Velice rozumným požadavkem na funkčnost je pravidlo KISS: keep it small

Ing. Tomáš Navrátil

and stupid (ať je to malé a jednoduché, bez zbytečných superfunkcí).

Existují i „zákonné požadavky“ na funkci, například telekomunikační normy ITU a ETSI zajišťující kompatibilitu výrobku s jinými v síti (viz dále).

Vzhled a mechanika

Tento požadavek znamená to, že výrobkem je zpravidla nejen osazený plošný spoj, ale že je při vývoji nutno spolupracovat s mechaniky, návrháři plastových dílů a aplikačními specialisty, kteří udržují kontinuitu neporušitelných, ale někdy měnících se požadavků, například na hlavní rozměry. Dost často i softwarové požadavky, ať již oprávněné, či diktované (neboť nikdy se nezačíná od nuly), ovlivňují vzhled výrobku, počet konektorů, ovládací prvky, uživatelské rozhraní atd.

Kompatibilita

Toto slovo se používá ve dvou významech: jednak je to další požadavek na funkčnost, aby byla zajištěna funkční slučitelnost s okolními systémy, například s telekomunikační sítí nebo s počítačem, do něž je výrobek vestaven nebo k němuž je připojen. Mezi „zákonné požadavky“ na funkci patří například telekomunikační normy ITU a ETSI (každý stát to má trochu jinak), neoficiálními normami jsou například normy sběrnice PCI, vydávané zájmovým sdružením výrobců PCI SIG, či USB, CAN aj. Zpravidla jsou to placené, rozsáhlé a obtížně čitelné dokumenty v angličtině, takže znalost cizích jazyků je podmínkou elektronického designu!

Druhým významem je elektromagnetická kompatibilita, tedy slučitelnost (nerušení se navzájem) výrobků s jinými systémy, nad jejímž dodržováním bří

evropské i naše úřady (EZÚ, Testcom), v USA je to FCC a požadavky jsou popsány v normách ČSN/EN, které se vyznačují častými změnami a podobnou čitelností jako výše uvedené. Odrušení výrobku je často velmi zdoluhavá a frustrující práce, vyžadující velmi zkušeného designéra, který dokáže najít a eliminovat zdroj rušení. Odrušovací prostředky jsou často dosti drahé (absorpční spreje, dodatečné kryty, těsnění) a zákazníci jsou příjímaví s velkou nelibostí.

Bezpečnost

Elektrické předměty musejí být pro obvyklé použití definovaným způsobem bezpečné, což znamená, že pro běžného uživatele nesmí dojít k poranění elektrickým proudem. Konstrukce proto musí splňovat normou stanovené požadavky na izolaci, bezpečné vzdálenosti, krytí proti vniku vody a cizích předmětů, aby nemohlo dojít ke kontaktu těla s nebezpečným napětím nebo aby nemohl tělem téct nebezpečný proud. Protože se všichni jistíme, jsou i platné normy „s jistotou

desetinásobku“. Tento požadavek občas přináší kuriózní řešení. Například klasická LED, napájená ze sítě 230 V bez izolace, nesmí být přístupná pro dotek, protože její epoxidový 5mm kryt sice izoluje, není to však zajištěno, a proto musí být pod krytem.

Dá se tedy říci, že mezi „ubastlením“ a hotovým výrobkem je ještě spousta designérské práce.

Před uvedením výrobku na trh musí být výrobek certifikován (musí být akreditovaným orgánem ověřena shoda s požadavky norem na elektromagnetickou kompatibilitu a bezpečnost) a vydáno prohlášení o shodě. Naštěstí státní orgány zpravidla nekontrolují funkci (např. jestli Vaše barevná hudba správně ladí). Příprava na certifikaci a technická spolupráce při ní je zpravidla rovněž částí elektronického designu.

Spolehlivost

Elektronické systémy musejí být navrženy nejen tak, aby fungovaly při obvyklém použití, ale aby snesly ještě nějakou

míru přetížení a špatného zacházení, otocení či vypadlé konektory, kontakt s nabitými svetry a někdy i pád do umývadla či nějaké kapaliny.

To znamená mít ošetřené a ochráněné vstupy proti přepětí a nadproudu, správnou volbu teplotního rozsahu součástek a správně vyřešené chlazení, volbu pájecí technologie a další.

Bohužel často jdou proti sobě požadavky RoHS (ekologie, bezolovnaté pájení – za vyšší teploty) a požadavky na spolehlivost. Kuriózním výsledkem je to, že mobilní telefony a notebooky musejí být pájeny bezolovnatě jako spotřební elektronika, ale ústředny, servery (část infrastruktury) a lékařská a vojenská technika mají z důvodu spolehlivosti výjimku a smějí být pájeny olovnatě.

Vyrobitelnost

Součástí elektronického designu je i příprava na výrobu. To znamená, že vývojem použité součástky jsou a budou dostupné, že technologie montáže u jednotlivých součástek budou sluchitelné



VÝVOJ ELEKTRONIKY

Telekomunikační zařízení, měření, přenos a zprac. dat, průmyslové řízení, výkonová elektronika, dle zadání

VÝROBA

Zajišťujeme vzorkovou a malosériovou výrobu včetně podpory zavedení výroby u zákazníků vč. řízení kvality.

DODÁVKY

Jsmo předním distributorem elektronických součástek. Prodej podporujeme testováním a programováním.

TECHNICKÁ PODPORA

Nedílná součást distribuce. Poradenství, dostupnost, náhrady, kvalifikace součástek

KVALITA

Máme SRJ dle ISO9001 pro vývoj, výrobu a prodej. Součástky mají garantovaný původ a jsou k nim dostupné všechny technické informace.

Další informace:

www.ryston.cz

Trochu do toho děláme...

Elektronický design + něco navíc od začátku do konce:



... **zadání**: spolupráce při specifikaci požadavků na produkt, plánování vývojových prací, volba součástek a návrh konstrukčních zásad + **kalkulace variant**

... **vývoj**: návrh schématu, motivu plošného spoje a 3D konstrukce, testovací metody, generování dat, vzorkování, předměření + **technická podpora při certifikaci**

... **výroba** funkčních vzorků, nacenění, poptání, zadání a zavedení sériové výroby, totální řízení kvality výroby + **zajištění a včasné dodání materiálu nejvyšší jakosti**

Naše vývojové technologie a možnosti:

- **analýza**, simulace, mat+fyz. výpočty, zkušenosti, programování + **ubastíme to a prakticky ověříme!**
- **plošné spoje**: 2- až 10-vrstvé v 3.-7. třídě přesnosti, zlacení, drážkování, frézování a další úpravy
- **CPU HW/SW**: Procesory a řadiče Atmel, Microchip, Maxim, ST
- **PLD/FPGA**: Xilinx, Altera, Lattice * Analog: NS/TI, LT, Sil.
- **Aplikace** s USB, PCI, IP/Eth/PoE, RS-485, CAN, ISDN, SPI
- **Testy**: JTAG, funkční testy, testy odběrů, Silicon ID, bar-QR kódy

Ryston Electronics
Pod vinicí 2045/18
143 00 Praha-Modřany

(např. přesnost a druh plošného spoje, teplota pájení, mytí po pájení apod.), a mělo by být jasno, jaké požadavky na výrobní technologii výrobek přináší. Je dobře zeptat se zadavatele na projektovaný objem výroby, zaregistrovat u výrobců či distributorů projekty (předběžné objednávky určitých množství součástek) a umožnit tak náběh výroby.

Obvykle si pak samotná osazovací a montážní firma provádí svou vlastní TPV, technologickou přípravu výroby. Do toho patří například výroba planžet pro nanášení pasty při povrchové montáži, ladění pájecí vlny atd. Ale od designu se očekává, že ví, že na spodní straně plošného spoje smějí být součástky pájitelné vlnou ve vhodné orientaci a tak dále.

K tomu přistupuje požadavek time to market: tedy aby od okamžiku, kdy investor řekne výrobě GO!, trvaly výrobní operace co nejkratší dobu, aby na sebe optimálně navazovaly, hotové výrobky se snadno otestovaly a naprogramovaly platnou verzí softwaru a aby kamióny plné zabalených výrobků je co nejdříve rozvezly k čekajícím uživatelům. A samozřejmě

je zde zásadní požadavek, aby byla výroba (materiál plus práce) co nejlevnější.

Servisovatelnost

Každý elektronický spotřebič někdy přestane fungovat, buď že zastaral jeho software (v měnícím se prostředí), nebo že selhala nějaká součástka. Součástí jeho designu musí být i schopnost podstoupit údržbu či opravu, tedy přítomnost šroubků, krytů, programovacích konektorů nebo samopřeprogramovacího softwaru – a to je úkolem designéra. Osobně sdílím podezření, že do aut, mobilů a notebooků ti nejlepší designéři zabudovávají „k..vítko“, které po naprogramované době vygeneruje poruchu, tedy požadavek na dodatečné náklady pozáručního servisu či na nový nákup. Před takovými designéry dávám klobouk dolů.

Likvidovatelnost

Nic na světě netrvá věčně, ani technická životnost elektronických výrobků. Na to myslí evropská směrnice WEEE, har-

monizovaná laskavou péčí našich zákonodárců do zákona o elektroodpadu. Ten předepisuje finanční příspěvky do systémů odděleného sběru a likvidace elektroodpadu, zkrátka zase jde o peníze.

Pro elektronický design to znamená už při vývoji myslet na to, jak snadno výrobek půjde demontovat, oddělit nebezpečné a cenné látky pro další využití; a nebezpečné látky pokud možno vůbec nepoužívat. Ideální je, když je všechno dřevěné.

Závěr

V oddělení vývoje a výroby firmy Ryston Electronics se snažíme elektronický design provádět a „žít“ v souladu se známými požadavky a nabytými zkušenostmi z více než 35 let praxe. Považujeme se za pokračovatele tradice a výchovy, kterou nám věnoval velký učitel a šéf Ing. Eduard Smutný, jeden z prosazovatelů mikroprocesorové techniky ještě v dobách temna a totality, výborný návrhář elektroniky a propagátor správných pravidel vývoje a moderních součástek. Snad nebylo příliš neskromné, tyto body znovu probrat.

180 x 115 mm