

Kdy používat displeje s podsvětlením LED?

Před rokem vyšel v časopise *Automa* článek o výběru LCD pro průmyslové použití [1]. Postupně se v něm probíraly jednotlivé technické parametry LCD a byla uvedena doporučení, podle nichž by se měly vybírat displeje pro různé úlohy v průmyslové automatizaci. V současné době se stále častěji objevují LCD s podsvětlením LED. Tento článek vysvětlí princip tohoto typu podsvětlení a ukáže výhody a nevýhody jeho použití v průmyslovém prostředí.

1. Princip LCD a požadavky na podsvětlení

Displeje z tekutých krystalů (LCD, *Liquid Crystal Display*) v drtivé většině, s výjimkou reflexivních displejů, potřebují ke své činnosti podsvícení. Podsvícení významnou měrou ovlivňuje jas, barevné podání i životnost displejů.

Následující text bude věnován displejům pro průmyslové účely. Požadavky, které jsou na jejich podsvícení kladeny, se liší od požadavků kladených na podsvícení např. displejů mobilních telefonů, počítačových monitorů nebo displejů televizorů.

Co by mělo podsvícení průmyslového displeje splňovat? Jsou to především tyto parametry:

- velký jas,
- neměnný jas po celou dobu života displeje,
- stabilní obraz bez blikavého šumu,
- dobrý kontrast,
- malá spotřeba,
- malé rozměry a hmotnost,
- malý ztrátový výkon,
- velký rozsah pracovních teplot,
- dlouhá životnost,
- mechanická odolnost,
- nízká cena.

Druhy podsvětlení

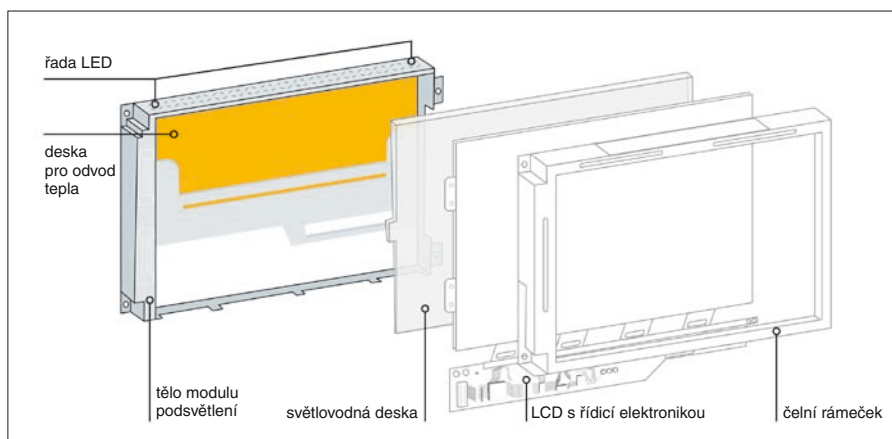
V praxi se v současné době používají dva typy podsvětlení: katodovými trubnicemi CCFL nebo svítivými diodami LED.

Hlavní částí osvětlovače CCFL je katodová trubice, umístěná na boku displeje. Její světlo je rozváděno světlovodem a odráženo reflexní vrstvou tak, aby co nejrovnoměrněji podsvětlovalo celý displej.

Světlo v katodové trubici vzniká po přivedení dostatečně vysokého napětí. O vytvoření tohoto napětí o hodnotě až 1 200 V se stará vysokonapěťový měnič. Konstrukce tohoto měniče není triviální, je třeba respektovat mnohá technická omezení, jinak je jeho životnost velmi krátká. V průmyslovém prostředí, zvláště v prostředí s nebezpečím výbuchu, je výskyt tak vysokého napětí problém, který vyžaduje další technická opatření, jež zvyšují cenu celého řešení.

Podsvětlení pomocí LED využívá řadu svítivých diod (LED), umístěných podobně

jako katodová trubice na boku displeje. Jejich světlo je prostřednictvím světlovodné desky rozváděno rovnoměrně po celém displeji. LED jsou napájeny nízkým stejnosměrným napětím (podle typu a počtu LED okolo



Obr. 1. Konstrukční uspořádání podsvětlení pomocí LED s odvodem tepla

30 V) a konstantním proudem. Nízké stejnosměrné napětí nevyžaduje tak náročná opatření v nebezpečném prostředí a také konstrukce napájecího měniče je jednodušší.

Nevýhodou osvětlovačů s LED je velká spotřeba, velký ztrátový výkon, a tím i velké oteplení osvětlovače. Displeje s osvětlovači LED mají dvaapůlkrát až třikrát větší spotřebu než stejně výkonné CCFL, a proto musí být odvod ztrátového tepla dobře vyřešen (obr. 1). Kdyby konstruktér pouze vyměnil osvětlovač s CCFL za osvětlovač s LED

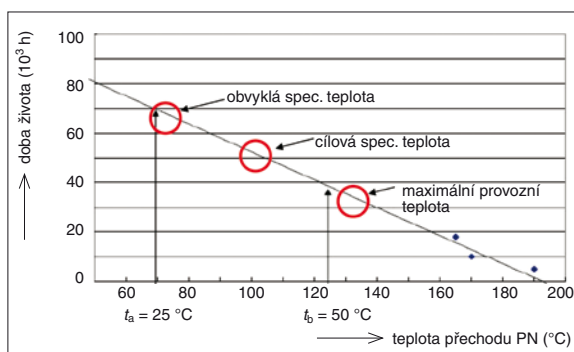
a odvod tepla neřešil, pravděpodobně by brzy došlo k poškození kapalných krystalů nebo zničení barevných filtrů.

Doba života podsvětlení

V úvodu článku byly jako dva významné parametry displejů pro průmyslové prostředí uvedeny životnost a rozsah pracovních teplot. Životnost displeje je do značné míry dána dobou života podsvětlení. Obvyklá požadovaná hodnota u průmyslových displejů je 50 tisíc hodin při 25 °C. Údaj o teplotě je důležitý,

protože pracovní teplota významně ovlivňuje dobu života světelného zdroje. U CCFL nemají vysoké teploty na dobu života světelného zdroje podstatný vliv, zato nízké teploty ji výrazně zkracují. Doba života LED se naopak tomu s rostoucí teplotou zkracuje a při nízkých teplotách naopak prodlužuje. U displejů určených pro spotřební elektroniku nejsou doba života podsvětlení a její závislost na teplotě důležitým faktorem, protože zde jsou displeje obvykle používány při teplotách málo se lišících od pokojových a nepočítá se

s tím, že by displej byl v provozu 24 hodin denně. Naproti tomu v průmyslovém prostředí nejsou nízké nebo vysoké teploty žádnou výjimkou a také požadavek na nepřetržitý provoz není nijak vzácný. Ukazuje se, že obvykle požadovaná hodnota doby života LED 50 tisíc hodin při 25 °C pro mnohé úlohy nedostačuje. Odborníci z firmy Sharp společně s technikou z firmy Siemens si proto dali za úkol vyvinout podsvětlení LED, které by mělo stejnou dobu života,



Obr. 2. Doba života LED v závislosti na teplotě plánované pro průmyslové displeje

tj. 50 tisíc hodin, ale při teplotě 50 °C. Cíle společného vývoje jsou prosadit podsvětlení LED jako standard v průmyslovém prostředí, zvláště v prostředí s nebezpečím výbuchu, a naproti tomu použitím špičkových displejů zlepšit technické parametry a funkční vlastnosti operátorských panelů dodávaných společností Siemens. Na obr. 2 je cílový stav závislosti doby života na teplotě, k němuž by měl společný vývoj dospět.

Teplota má vliv nejen na dobu života, ale také na dobu náběhu osvětlení. Osvětlovačům CCFL obecně trvá déle, než dosáhnou plného světelného výkonu, a s klesající teplotou se tato doba ještě prodlužuje. Pro nízké teploty proto osvětlovače s CCFL rozhodně nejsou vhodné.

Porovnání CCFL a LED

V tab. 1 je porovnání základních výhod a nevýhod obou druhů osvětlovačů, CCFL i LED. Zmíňme především lepší mechanickou odolnost osvětlovačů s LED, zvláště odolnost proti vibracím a rázům. Stále roste také důležitost vlivu na životní prostředí – nevýhodou CCFL je, že katodové trubice obsahují jedovatou rtuť.

Technický rozvoj, kam patří už zmíněné prodloužení doby života LED ve vysokých teplotách a zmenšování spotřeby a snižování ceny podsvětlení s LED, jsou pobízeny těmito skutečnostmi:

- výrobci LED vidí v podsvětlení displejů volné místo na trhu, a proto investují do vývoje vhodné techniky,
- technický vývoj je podporován používáním LED v jiných úlohách, např. v reflektorech

- dopravních prostředků nebo pro interiérová i exteriérová svítidla,
- rostoucí objem výroby umožňuje snížit výrobní náklady i cenu.

Tab. 1. Porovnání parametrů podsvětlení pomocí CCFL a LED

Vlastnost	CCFL	LED
velikost displeje	++	-
doba života při -30 °C	--	++
doba života při 0 °C	+	++
doba života při +25 °C	++	+
doba života při +60 °C	++	--
doba života při +80 °C	++	---
vliv na životní prostředí	--	+
napětí měniče	--	+
EMC	-	+
použitelnost v Ex	-	++
regulace jasu	-	++
stabilita barevného podání v čase	++	+
stabilita jasu v čase	+	+
potenciál technického vývoje a snižování cen	-	++
mechanická odolnost	-	++

Co se týče ceny, je podsvětlení LED zatím výrazně dražší než CCFL, ale analytici očekávají, že v roce 2011 nebo 2012 se cena a výkon vyrovnají (za stejnou cenu stejný výkon).

Pro průmyslové displeje se používá podsvětlení s bílou LED. K dispozici jsou i displeje s barevnými LED (RGB), jejichž barevné podání je lepší. Pro použití v průmyslu je ovšem tato výhoda nepodstatná, zákazníkům

současné barevné podání LCD s bílými LED plně vyhovuje a zřejmě nebudou ochotni akceptovat vyšší cenu za lepší barevné podání. Výjimkou mohou být speciální displeje průmyslových kamer a diagnostických přístrojů, kde je dobré barevné podání žádoucí.

Závěr

Displeje LCD s podsvětlení LED rozhodně nejsou univerzálním řešením, vhodným pro všechny typy úloh. Zákazník musí přesně specifikovat svoje požadavky a podle nich zvolit displej s vhodným podsvětlením. Rozhodně by neměl volit podsvětlení LED pouze proto, že je to v současné době v módě. Displeje s podsvětlením CCFL jsou osvědčené, spolehlivé, levné, s nízkou spotřebou a dlouhou životností. Celkové náklady na pořízení displejů s LED jsou dosud podstatně vyšší než u displejů s CCFL. Přesto se najdou úlohy, kdy je použití podsvětlení diodami LED opodstatněné a s technickým vývojem jejich počet poroste.

Literatura:

- [1] BARTOŠÍK, P.: *Výběr LCD pro průmyslové stroje a zařízení*. Automa, 2007, roč. 13, č. 11, s. 66–67.
- [2] WAGSCHAL, G.: *LEDs: Backlight Revolution for LCDs?* Přednáška, Sharp Innovation Forum, Seon Monastery, 2008.
- [3] WAGSCHAL, G.: *Highly luminous and robust – industrial LCDs with LED backlight*. Whitepaper. Sharp Microelectronic Europe, Hamburg, 2008.

Petr Bartošík

► Den otevřených dveří firmy B+R automatizace

Společnost B+R automatizace, spol. s r. o., uspořádala ve své pražské pobočce den otevřených dveří, Open Day. Jeho cílem bylo umožnit setkání pracovníků v poměrně nových prostorách pražské kanceláře se současnými i potenciálními zákazníky především z Prahy, západních, jižních a severních Čech. Společnost B+R vycházela ze skutečnosti, že lidé, kteří nepůsobí v segmentu OEM (výrobci strojů), v současné době pouze minimálně navštěvují brněnský strojírenský veletrh. Právě pro ně byl uspořádán miniveletrh v pražské pobočce v Praze-Zličíně. Návštěvníci si mohli v příjemném prostředí prohlédnout novinky ze sortimentu společnosti a mnozí využili možnost konzultovat svá řešení s odborníky společnosti B+R. Akce sklidila úspěch, neboť během dvou dnů navštívilo Open Day přibližně 50 dosavadních i potenciálních zákazníků. Ti měli možnost

jednak v přízemí firemních prostor zhlédnout výstavku produktů podobnou té, která byla ve stánku společnosti v Brně, navíc si mohli vyzkoušet software Automation Studio a pohovořit s pracovníky společnosti B+R automatizace. (vp)

► FDI Team postupuje podle harmonogramu

Skupina FDI Team, ustavená za účelem specifikovat standard FDI (*Field Device Integration*), pokračuje ve svém úsilí vytvořit společný systém pro integrovanou správu provozních přístrojů zastřešující současně zčásti se míjející metody FDT, EDDL a OPC UA (viz článek *Prosadí se jednotný přístup k integraci zařízení*, Automa 5/2007, <http://www.odbornecasopisy.cz/automa/2007/au050719.htm>). Skupina v uplynulých osmnácti měsících úspěšně pracovala na zmapování požadavků na systém FDI spjatých se všemi aspekty výstav-

by a provozu zpracovatelského závodu, zejména jeho spouštění, uvedení do řádného chodu a průběžné údržby během vlastního provozu závodu. Současně skupina hledala koncepci struktury nového systému vyhovující potřebám obou metod popisu přístrojů (FDT a EDDL) sdružených do společného standardu. Práce v obou směrech, na koncepci struktury i analýze budoucích způsobů použití systému FDI, jsou ukončeny, a to zejména díky těsné spolupráci mezi předními globálními dodavateli techniky pro řízení spojitých technologických procesů, společnostmi ABB, Emerson, Invensys, Rockwell Automation, Siemens a Yokogawa. Ve své další činnosti se skupina zaměří na dokončení dvou zbývajících dokumentů. Prvním z nich je funkční specifikace, která podrobně určí, jak spolu budou zkombinovány přednosti EDDL, FDT a OPC Unified Architecture (OPC UA), a jejíž vydání je plánováno na únor 2009. Nakonec bude publikována podrobná technická specifikace nového standardu. (sk)

[FDT Group News, 6. listopadu 2008.]