

## 12B) Signalizace

- význam signalizace
  - žárovka jako signalizační prvek
  - digitrony, zobrazovače LED a LCD
  - jiné druhy zobrazovačů
- 

**Signalizace** slouží k upozornění a informování obsluhy stroje na provádění operace, stavy jednotlivých operací a částí stroje. Jejich využití zasahuje téměř do všech lidských činností. Nejjednodušší zobrazovací prvek je prosvětlení tlačítka nebo nápisu pomocí žárovky, doutnavky, nebo LED diody. Pro zobrazení textových nebo číselných údajů slouží zobrazovací jednotky - displeje. Pro zobrazování textových a grafických informací slouží klasické televizní obrazovky, ploché LCD displeje, obrazovky z kapalných krystalů a pod.

### 1) Signální prvek - žárovka

žárovky jsou dostatečně známy jako zdroje světla v průmyslu i domácnosti.

#### a) žárovky pro osvětlování stupnic a tlačítek

řídící systémy, měřicí přístroje a pod. Žárovky v těchto zařízeních slouží k signalizaci, indikaci polohy a pod. Životnost žárovky a spolehlivost se zvýší, použijeme-li žárovky s napětím nižším, než je jmenovité (např. žárovka na 4V (6V) a použije pro napětí 2,5V). Současně zabráníme oslnění obsluhy touto indikační žárovkou (1,5V - 12V)

#### b) žárovky pro kapesní svítilny

v tomto případě se počítá, že počáteční napětí baterie rychle klesá a je stabilní až před úplným vybitím. Proto se např. pro plochou baterii 4,5V používá žárovka s napětím 3,5V a nebo pro baterii 3V se používá žárovka 2,2V nebo 2,5V. Podle ČSN musí žárovka vydržet bez poškození 5 minut s napětím zvýšeným na 115% jmenovitého napětí (2,2V - 3,8V)

#### c) žárovky pro jízdní kola

jsou to žárovky, které ve zvláštních případech vydrží několikanásobné přetížení. Žárovky mají krátkou životnost. Tyto žárovky mají vhodné napěťové a proudové charakteristiky. Jsou na napětí 6V.

#### d) žárovky pro ACU svítilny

používají se např. v důlním průmyslu. Vyrábějí se na napětí 2,5V - 12V. Většina těchto žárovek používá závit E10 (Edison Ø10). Tyto žárovky se označují jako trpasličí žárovky.

jmenovitá napětí: 1,5 / 2 / 2,2 / 2,5 / 3,5 / 3,8 / 4 / 6 / 6,3 / 7 / 8 / 12 / 14 / 24V

Pracovní podmínky žárovek (-40 °C - 80 °C), rel. vlhkost 95%. Jsou odolné proti otřesům. U motorových vozidel se používají žárovky s bajonetovým závitem (BA, BAY) a jmenovitá napětí jsou 6V / 12V / 24V. V telefonních zařízeních se používají telefonní žárovky. Mají zvláštní patici vyrobenou z termosetu, opatřenou dvěma plochými plíšky, které tvoří kontakty. Telefonní žárovka se do patice zasouvá, používá se polská výroba s označením POLAM.

jmenovitá napětí: 6 / 12 / 24 / 30 / 32 / 36 / 48 / 60V

Vyrábějí se ve dvou délkách a to: 31mm a 46,5mm, životnost 1500 hodin při teplotě +70 °C a rel. vlhkosti 95%.

### 2) elektronické zobrazovací a signální prvky

#### Digitrony

se používaly k zobrazení číselných údajů (některé zobrazovaly i abecední znaky +, -, ~). Digitron je desetinásobná doutnavka realizovaná v jediné společné vakuové baňce, plněné vzácným plynem pod nízkým tlakem.

Anoda - je tvořena jako síťka, katody - mají tvar čísla a vlastní vývody z baňky, zápalné napětí 180 - 250V, předpětí +35, které se tranzistory uzemňuje. Tímto se mezi anodou a příslušnou katodou objeví zápalné napětí a vznikne doutnavý výboj ve tvaru katody. Pro zlepšení kontrastu se před dogotronovou zobrazovací jednotku umísťuje barevný filtr z červeného plexiskla.

k řízení se používal IO MH74141=převodník BCD kódu na kód 1 z 10

LED

jednotlivé segmenty jsou tvořeny svítivými diodami. Jako polovodičový materiál se používá např. galliumarsenid (GaAs). Na jejím přechodu se objevuje s poměrně velkým stupněm účinnosti elektroluminiscenční jev - rekombinace nosičů náboje na přechodu PN se projevuje vysláním uvolněné rekombinační energie ve formě světla (nedochází k tepelné emisi).

Aby bylo umožněno dobré vyřazování světla, musí být oblast P velmi tenká a kovová anoda musí mít speciální tvar.

Používá se v propustném směru. Propud dosahuje velikosti 5 až 30mA, napětí kolem 2V.

Při použití je třeba dbát na provedení sedmisegmentovky - se společnou anodou nebo katodou. K ovládní se používají integrované převodníky BCD kódu na kód sedmisegmentových zobrazovačů (např. D146C, D147C, atd.)

Displeje se vyrábějí jako numerické nebo alfanumerické (mohou zobrazit i písmena)

Světelné záření vydávané diodou může mít barvy - červená, zelená, žlutá, oranžová, modrá a jejich odstíny.

LCD

jsou rozšířené pro svoji malou spotřebu. Některé organické sloučeniny v kapalně fázi shlukují své molekuly v určitém teplotním rozsahu (-5 až 75°C) do protáhlých skupin, kterým říkáme kapalné krystaly.

Mezi dvě skleněné destičky vzdálené 10 až 20 μm je uzavřena kapalina, která přiloženým napětím mění své optické vlastnosti. Na skle jsou z vnitřní strany napařeny průzračné elektrody z průhledného, vodivého oxidu cínitého (SnO<sub>2</sub>). Z venku jsou přiloženy plastové polarizátory.

Molekuly krystalů jsou umístěny paralelně ke sklu, mezi elektrodami není napájecí napětí. Světlo, které proniká zobrazovací jednotkou je lineárně polarizované prvním polarizátorem a ve stavu bez napětí otáčí vrstva krystalů směr polarizace světla o 90° tak, že světlo vystupuje druhým polarizátorem ven a zobrazovací segment je prázdný a průhledný. Po přiložení střídavého (stejnoseměrného) napětí několika voltů se molekuly otočí kolmo na destičky, čímž zruší otočení roviny polarizace o 90° a světlo se pohltí ve druhém polarizátoru, segment bude tmavý.

Zobrazovací jednotka představuje kapacitní zátěž. Minimální napětí 5V (běžně 15 - 30V), frekvence 30 - 50Hz, proud několik μA na cm<sup>2</sup>.

V závislosti na způsobu osvětlení a druhu polarizátorů rozlišujeme jednotky:

transreflexní - dopadající a pronikající světlo

reflexní - jen pro dopadající světlo

transmisní - jen pro procházející světlo

Jedna z napařených elektrod je plošná, druhou tvoří segmenty. K zobrazení velkých písmen a číslic používáme alfanumerické zobrazovací jednotky se 16 segmenty a desetinnou tečkou. Pro alfanumerické zobrazení je však lepší bodová matice 7x5 nebo 9x7 bodů. Vyrábí se také inteligentné zobrazovací jednotky se zabudovaným dekodérem, multiplexorem, pamětí a budičem, které lze zapojit přímo na mikroprocesorovou sběrnici. Jednotka umožňuje blikání znaků, podtržení znaků, zobrazení s větším a menším jasnem.

Výhody: ploché elementy, extrémně nízká spotřeba, malá hmotnost, cena

Nevýhody: malý kontrast, pomalé, omezený teplotní rozsah

**3) jiné druhy zobrazovačů**ltryony

elektronka (anoda, katoda, řídicí mřížka). Anody tvoří vodivá vrstva nanosená na základní izolační destičce. Mají tvar segmentů a jsou pokryty luminoforem, který při dopadu elektronu září (nejčastěji jasně zeleně - podobně jako magické oko). Žhavicí napětí 1-2V, žhavicí proud desítky mA, anodové napětí 25V, anodový proud 3-5mA. Buzení z CMOS nebo TTL přes spínací obvody. dlouhá životnost, velký jas, malá spotřeba, poměrně nízká cena.

plazmové zobrazovače

zobrazují celý řádek nebo několi řádků, bývaly používány jako náhrada obrazovkové jednotky u systémů CNC.

Vstava plynu (neon, argon) mezi dvěma drátěnými mřížkami tvořící anodu a katodu. V průsečíku vznikne výboj, jako v neonové trubici. Barvy: bílá, oranžová, červená, žlutá, zelená, modrá

Výhody: velký pozorovací úhel, rychlost, rozlišovací schopnost, dlouhá životnost, spolehlivost, malá hloubka

Nevýhody: jednobarevné, vysoké výrobní náklady a spotřeba energie

Použití: NC stroje a roboty

### klasická obrazovka

přeměňuje elektrický signál na viditelný obraz, který je vytvářen dopadem pohybujícího se elektronového paprsku s proměnou intenzitou na vrstvu luminoforu.

Vakuová elektronka, která se skládá z baňky se stínítkem, katody s elektronovou tryskou a elektronové optiky. Na luminofor je zaostřován elektronový svazek, jehož zdrojem je elektronová tryska složená z několika elektrod a umístěná v hrdle obrazovky.

Elektrony ze žhavené katody jsou vychylovány vysokým kladným anodovým napětím, dopadají na luminofor. V místě dopadu vzniká zářící bod.

Svazek elektronů je vychylován elektrostatickým (osciloskopy) nebo elektromagnetickým polem (TV). K vytvoření dojmu plynulé čáry přispívá kromě setrvačnosti lidského zraku také dosvit luminoforu (dosvit obrazovky může být střední, dlouhý nebo krátký - zvolíme typ podle použití)

Podle vychylování dělíme obrazovky na:

#### elektrostatické

- dva páry navzájem kolmých vychylovacích destiček (horizontálních a vertikálních)
- velká délka, malý vychylovací úhel, použití v osciloskopech

#### elektromagnetické

- je realizováno dvěma páry vychylovacích cívek. Cívky pro horizontální vychylování jsou navinuty na feritovém prstenci, které se nasazuje na hrdlo obrazovky v místě rozšíření. Vertikální vychylovací cívky nemají jádro.
- úhel vychylování - běžně 90 - 110°
- TV, monitory

Obrazovky jsou buď:

- monochromatické
- barevné (3 trysky, 3 luminofory barev červená, zelená, modrá (R, G, B))  
typ DELTA nebo INLINE

### obrazovky z kapalných krystalů

na každý bod se používají 3 tranzistory (3 barvy). Obrazovka je velmi plochá, má malou spotřebu využití: ve výpočetní technice, v přenosných zařízeních notebooky, stolní LCD displeje pomalu vytlačují CRT monitory

### monitory CRT

každý monitor připojený k počítači PC je řízen zobrazovacím adaptérem, který je umístěn v základní jednotce. Rozlišujeme následující typy adaptérů:

- Hercules - grafický adaptér pro monochromatické displeje, rozlišení 720x348 bodů. V textovém režimu 25 řádků po 80 znacích.
- CGA - (Color Graphics Adapter) rozlišení 320x200 bodů při použití čtyř barev, 640x200 při dvou barvách. V textovém režimu 25 řádků po 40 nebo 80 znacích. Celkem umí 16 barev, ale v jednom okamžiku jen 2 nebo 4. Jinak je nutno přepínat tzv. palety barev. Špatná čitelnost znaků v textovém režimu a malé rozlišení.
- EGA - (Enhanced Graphics Adapter) - rozlišení 640x350 bodů v 16 barvách z 64 barev. Textový režim 25 řádků po 80 znacích. Umožňuje nahrát tabulku znaků, takže lze nadefinovat čeština.
- VGA - (Video Graphics Adapter) - rozlišení 640x480, 800x600 nebo 1024x748 bodů. V textovém režimu 25 řádků po 80 znacích. Umí připojit i Hercules, CGA a EGA monitory po přepnutí na tyto režimy.

rozlišení je:

- v textovém režimu počet zobrazitelných řádků a znaků v každém řádku a počet zobrazitelných barev
- v grafickém režimu počet rozlišitelných bodů ve vodorovném a svislém směru a počet zobrazitelných barev