

## Oprava displeje u přehrávače CD Tesla MC902 -

---

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 16. 10. 2013 v 16:38

Před dávnými a dávnými časy, ještě za mých studií na střední škole, brašule odněkud donesl přehrávač CD značky Tesla MC 902. Fungoval dobře, jen jeho displej nebyl v nejlepší kondici. To ale nebylo důležité. Po nějaké době přehrávač skončil v dalekém Děčíně v takové místnosti sloužící k převlékání, ohřívání a sušení člověka po návratu z kolejí a také k odpočinku údržbářek. Ano, byly jsme tam dvě.

Čas běžel a displej stále nefungoval a nebyla moc šance, že se to někdy podaří. Mezi tím jsem byla přeložena z Děčína jinam a přehrávač tam zůstal. Po dalších čtyřech letech se mi vrátil a jala jsem se jej provozovat, protože hraje opravdu hezky.

V mezichase jsem zjistila, že porouchaný displej je klasická závada těchto přístrojů a nejen jich. Je to slabá stránka i původních přístrojů značky Philips, protože Tesla Litovel přehrávače vyráběla v licenci. Byl to čistokrevný Philips jen značka a popisky na zadní a boční straně jsou české.

V původním stavu tvoří displej vlastně hybridní integrovaný obvod NSM4202A sdružující v sobě řídicí obvod i vlastní diody. Podle informací na internetu LED často vydrží, ale řídicí obvod se poškodí. Podle toho, co jsem nastudovala, se jedná o konstrukční vadu obvodu který se přehřívá a po nějaké době odejde do křemíkového nebe.

Přímá náhrada za tento obvod neexistuje. Sice jej lze občas někde koupit, ale jeho cena není zrovna lidová, navíc se problém vyřeší jen dočasně, po nějaké době se bude závada opakovat. Poslední dobou se dají koupit i moduly, které obvod přímo nahrazují, ale jsou také drahé. Vypadají však velmi dobře a kdyby mne nebavilo hraní si, a měla přebytek financí, tak jej určitě použiji.

Katalogový list NSM4202A se mi před časem sice podařilo získat, ale během let jsem jej zase někde ztratila. Najít jej znovu se ale nedá, asi je to nějaké státní tajemství, kdo ví. Řadič displeje má třívodičové sériové rozhraní pro komunikaci s nadřazeným systémem. Bližším zkoumáním zjistíte, že komunikační protokol je vlastně hrozně primitivní a že přesně odpovídá komunikačnímu protokolu obvodu firmy Micrel typu [MM5450](#) který se tímto stává ideálním kandidátem na stavbu náhrady nedostupného obvodu.

Takže jsem se dala do díla a výsledek se po nějaké době dostavil. Nejprve bylo potřeba zjistit přiřazení segmentů k vývodům MM5450. To dalo dost práce, ale povedlo se to.

Na hlavní desce plošných spojů předního panelu jsou připojené dva ploché kabely. Ten širší slouží k připojení klávesnice, ten užší je komunikace s displejem.

Obr. 1 - signály pro řízení displeje.

Na kontaktní plošky jsem připojila dlouhé vodiče a ty zapojila do nepájivého pole s MM5450, displejem a diodami. Modré jsou použité proto, že jich bylo v pytlíku hodně stejných. Původně jsem je měla zapojené místo displeje. Bylo totiž potřeba nejprve zjistit zapojení komunikačního rozhraní a to se nejlépe pozná na diodách. Tři dráty nabízejí celkem šest možností zapojení a byla to pochopitelně

ta poslední možnost.

Obr. 2 - Připojení MM5450 k přehrávači během pokusů a identifikace zapojení.

Po zdárném zprovoznění komunikace už jen zbývalo najít správné přiřazení segmentů k výstupům obvodu. Nejhorší byly první dvě dekády, potom jsem v přiřazení našla logiku a třetí a čtvrtá dekáda už byly o dost jednodušší. Samostatné LEDky také nebylo obtížné najít, bylo jich jen pár.

Abyste nemuseli anabázi podstupovat znovu, nabízím malou tabulku:

Vývod	Segment	Dekáda	Vývod	Segment	Dekáda	
1	Napájení	Mínus	21	Komunikace		
2	A	10 s	22	Komunikace		
3	Dvojtečka		23	Komunikace		
4	G	1 m	24	Time		
5	F	1 m	25	Track		
6	E	1 m	26	Pause		
7	D	1 m	27	G	1 s	
8	C	1 m	28	F	1 s	
9	B	1 m	29	E	1 s	
10	A	1 m	30	D	1 s	
11	Nevyužit		31	C	1 s	
12	G	10 m	32	B	1 s	
13	F	10 m	33	A	1 s	
14	E	10 m	34	Repeat		
				15	D	10 m
				16	C	10 m
				17	B	10 m
				18	A	10 m
				19	Řízení	jasu
				20	Napájení	plus

Potom zbývalo najít vhodný displej, takový, který bude zelený, který se vejde do daného prostoru a který také bude celý vidět v okénku čelního panelu. Na výběr jich moc není, nakonec vyhrál LQ 470 z produkce podniku Tesla. A to ne proto, že je to stylové, ale hlavně proto, že splňuje všechny výše uvedené podmínky. Červených existuje poněkud více, i modernějších, ale dávat červený displej pod zelenou masku je neestetické.

LED indikující provozní stavy jsem nechala původní, byly v pořádku, tak nebyl důvod je měnit. Jsou dvě možnosti jak je připojit. Buď táhnout vodiče až k nim, nebo vodiče připojit na původní připojovací místa obvodu NSM4202A jako jsem to udělala já.

Obr. 3 - připojovací body stavových LED.

Zapojení jsem udělala na univerzální desce. Schéma zapojení MM5450 je katalogové, nic jiného to není. Trimrem se nastavuje jas displeje. Výstupní budiče obvodu jsou zapojené jako zdroje proudu, nebo spíše proudové nory, a tak nejsou potřebné předřadné odpory pro displeje.

Pozor na překročení maximálního proudu segmentem! Staré displeje LQ 470 jsou na to hodně háklivé a velice rychle se ničí. Na fotkách si můžete všimnout jednoho trochu méně svítícího segmentu. Došlo k tomu právě při nastavování jasu, kdy se mi smekl šroubovák a na několik sekund byl jas na maximu.

Obr. 4 – celkové schéma zapojení.

Na schématu nejsou z důvodu přehlednosti nakreslené přívody napájení k MM5450. Při zapojování se na ně ale nesmí zapomenout. Vývod 1 je zem, vývod 20 je kladné napětí. Schéma je kreslené v systému Eagle a můžete si jej stáhnout ve [skladišti souborů](#). Pro jeho správné zobrazení si tamtéž stáhněte i knihovnu se součástkami. Schéma je nakreslené korektně, včetně již zmíněného napájení, takže podle něj lze navrhnout i desku spojů.

Propojení mezi deskou s řadičem a deskou displeje jsem udělala pomocí tenkých plochých kabelů. Dneska bych asi použila jednotlivé vodiče, například z rozpleteného UTP kabelu, protože ty ploché kabely docela překáží a práce s nimi není příliš jednoduchá. Navíc pak celé zapojení vypadá spíše jako klubko hadů než jako elektronické zařízení.

Obr. 5 a 6 – umístění řadiče a propojení s displejem.

S umístěním desky řadiče jsem váhala a přemýšlela, jak to udělat. Nakonec jsem zvolila delší vodiče a desku připevnila pomocí vrutů na originální distanční sloupky ve skříni přehrávače. Rozhodla jsem se tak hlavně z důvodů lepší stability a chlazení řadiče, který se při provozu trochu hřeje.

Obr. 7 – opravený přehrávač.

Nyní mi přehrávač dělá radost v obýváku, kde přes něj ráda poslouchám hudbu či mluvené slovo při práci, nebo i jen tak.

Oprava není tak složitá, jak to na první pohled vypadá, jen je potřeba si předem dobře rozmyslet, jak ji provést a jestli na to stačím. Nejhorší na tom všem je pájení vodičů k displejům a zapojování na univerzální desce. Je to sice otrava, ale jde to. Na obrázcích vidíte stav během zapojování a pokusů, proto nejsou spoje očištěné a některé vodiče jsou zapojené jinam, než jsou zapojené ve finále. Původně jsem totiž napájení pro MM5450 zapojila přes originální „odlehčovací“ odpory ale ukázalo se, že to není dobrý nápad, protože pak různě kolísá jas segmentů podle toho, kolik jich svítí. Řadič totiž s tímto zapojením nepočítá. Pokud řadič připojíte podle obrázku číslo jedna, bude všechno dobře fungovat.

Řadič existuje ještě ve verzi MM5451 který má o jeden výstup více a nemá povolování dat. Možná by šel také použít, ale vyzkoušené to nemám. Pak by se řízení dat prostě nezapojilo. Oba obvody jsou uvnitř identické, liší se jen tím, které vývody jsou vyvedené ven z pouzdra. Proto se i do MM5450 musí zapisovat všech 35 bitů a MM5451 má pro změnu trvale povolenou komunikaci.

Pro tentokrát si odpustím poznámku s varováním o nebezpečném napětí, protože předpokládám, že každý rozumný člověk bude mít přístroj během opravy vypnutý a odpojený od sítě. Chci jen upozornit na nutnost pečlivé práce a trpělivost, spojů je hodně a lehce se v nich udělá chyba.

Použité součástky:

IO1 - MM5450 (v pouzdru DIL40, takže MM5450BN)

DISP1 až 4 - LQ470

R1 - 100 k $\Omega$

C1 - 100  $\mu$  / 15 V

C2 - 1  $\mu$  / 15 V

Plochý kabel, deska univerzálních plošných spojů.

Co kde koupit:

MM5450 jsem koupila u firmy Farnell ve Spojeném království: <http://cz.farnell.com/micrel-semicond...er-34-seg-5450/dp/1213480>

Cena není nejnižší, ale není zase přemrštěná. Jinde obvod koupit téměř nelze, je to také starší obvod a je otázkou, jestli za nějakou dobu nezmizí stejně, jako původní hybrid.

LQ 470 jsem koupila u pana Vonky ze Staré Huti za dvacet korun kousek: <http://racvonka.cz/opticke-prvky/led-a-lc-displeje.html>