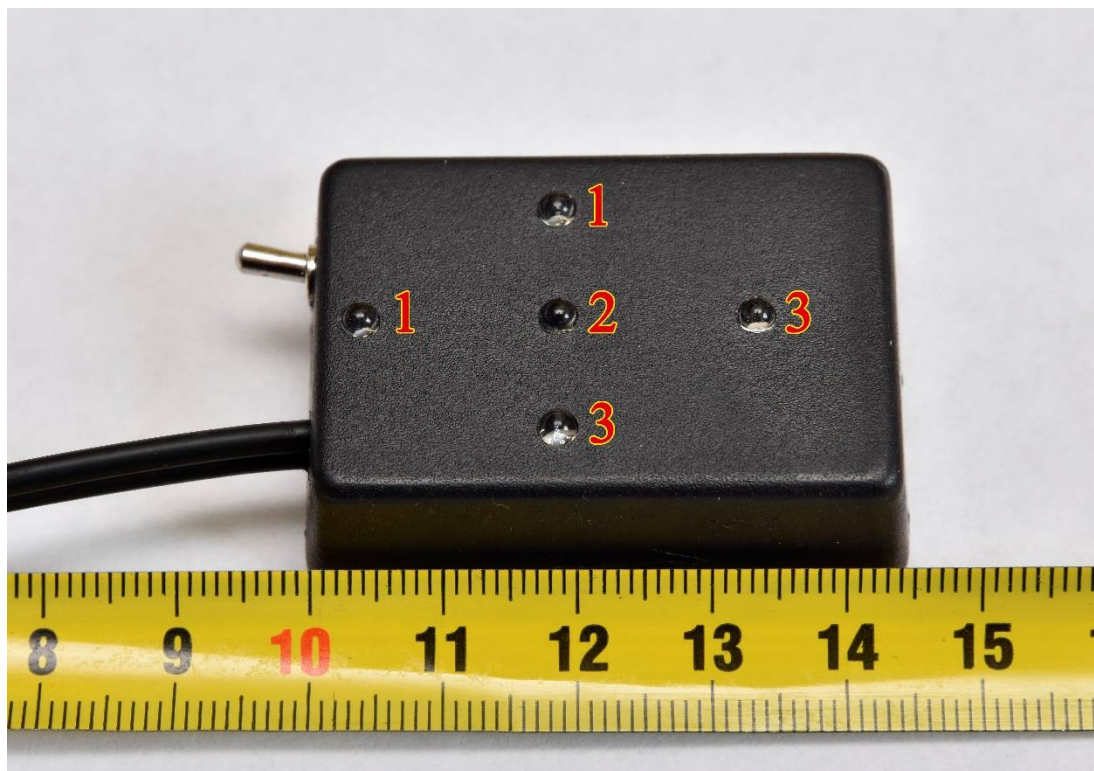


Popis čidla NUF pro formát 6x6 k testeru závěrek VFMoto.

Originální čidlo, které jsem dostal k testeru závěrky pro měření kinofilmových štěrbinových závěrek vypadá takto (nekoupil jsem nejdražší verzi, takže i čidlo je jednodušší, avšak pro moje účely dostačující – třeba žádnou starší Leicu nemám...):



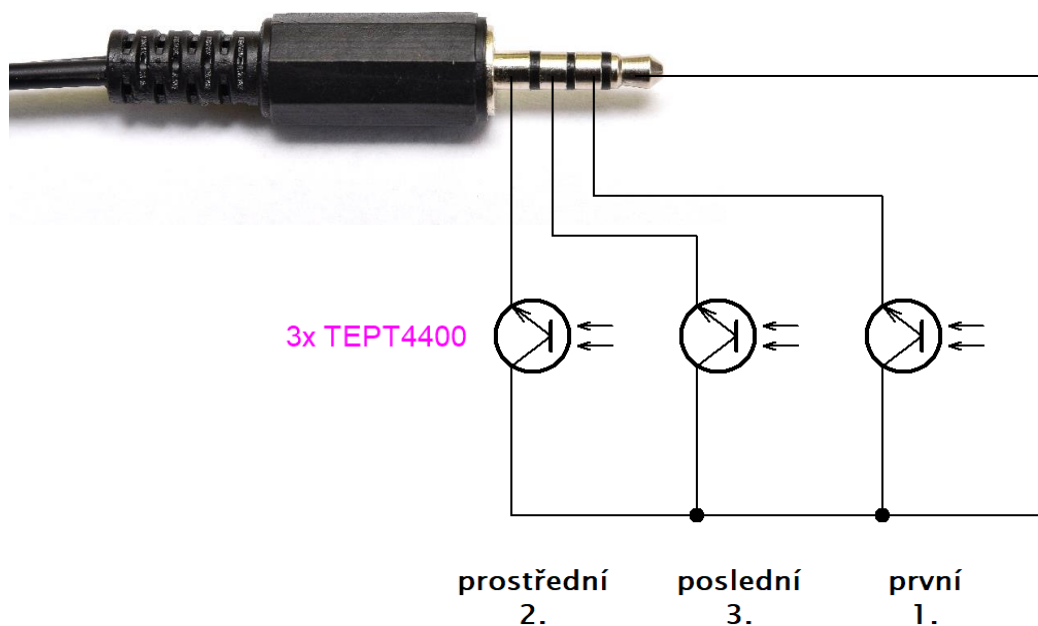
Toto čidlo má dvě řady fototranzistorů, vždy jsem je na obrázku označil čísly 1 až 3. Delší řada, na fotce rovnoběžně s metrem, je určena pro měření štěrbinových závěrek běžících přes delší rozměr kinofilmu (36 mm), kratší řada, na fotce svislá, je pro měření závěrek běžících přes kratší rozměr (24 mm). Volba mezi nimi se provádí kovovým páčkovým přepínačem, viditelným na levém okraji krabičky čidla, nad připojovacím kabelem.

Čidlo se používá tak, že se při měření umísťuje co nejbližší za měřenou závěrku, a ta je z přední strany (nejlépe přes otvor pro objektiv) osvětlována zdrojem světla s jednou LED diodou, také dodaným k měřiči. Jak je z fotografie vidět, rozměry čidla jsou dělány pro použití pro měření kinofilmových závěrek, nejdelší vzdálenost u mého čidla mezi středy fototranzistorů 1 a 3 pro měření závěrek běžících přes rozměr 36 mm je podle mého přeměření šuplérkou asi 29,4 mm, a to je pro měření štěrbinových závěrek rozměru 6x6 málo, dodané čidlo je tedy pro ně v podstatě nepoužitelné.

Takže, jelikož jsem si pořídil třeba starší fotoaparát Praktisix, u kterého podle sluchu závěrka chodila celkem dobře, jenže svým uchem její časy jaksi nezměřím, jsem se rozhodl vyrobit si čidlo pro závěrky 6x6 sám, protože na eBayi jsem k tomuto měřiči žádné takové čidlo nenašel. Po koupení jsem neodolal a závěrku Praktisixu samozřejmě s kinofilmovým čidlem změřil, vypadalo to celkem jedle, jenže vzhledem k vzdálenosti měřících fototranzistorů jsem neměl žádné informace, jak se závěrka chová v okrajích obrazového okna, a možnost měření jednou u jednoho okraje a potom u druhého okraje jsem zavrhl, jednak je to moc složitě a druhak hodnoty by stejně nebyly k sobě přiřazené, takže nanic.

Protože v dokumentaci k měřiči samozřejmě není ani schéma zapojení čidla, ani tam není uvedeno, z jakých součástek se skládá, musel jsem to zjišťovat sám. Po rozdělení čidla jsem celkem jednoduše obkreslil schéma zapojení, je to sice zalité nějakou černou zalévací hmotou, ale měl jsem štěstí, nebylo to zalité celé, takže jsem to ani nemusel moc „pítvat“. Trochu horší bylo určení, co je tam za součástky měřící světlo. Rozměry a provedení jsou samozřejmě viditelné, ale tyto součástky nemívají žádné označení typu. Nakonec jsem pomocí měření jejich parametrů ohmmetrem vytipoval, že to budou fototranzistory, a z dosažitelných fototranzistorů na našem trhu (TME Czech Republic) mě vyšel typ TEPT4400. Vycházel jsem z elektrických parametrů, aby co nejvíce odpovídaly změřeným, z fyzických rozměrů a také ze spektrální citlivosti, aby jakžtakš reagovaly na led diody, kterými se to bude osvětlovat. Fototranzistory TEPT4400 mají poloviční úhel citlivosti na světlo 30° a jak jsem při pozdějších pokusech zjistil, tento úhel neodpovídá úhlu, který mají fototranzistory v originál čidle, ale nicméně to s nimi funguje, takže toto nepovažuji za podstatné. Jedině z toho vyplývá, že v originál čidle tranzistory TEPT4400 nejsou.

„Schéma“ zapojení čidla tak jak jsem ho obkreslil a v návaznosti na jeho konektor pro připojení do měřiče je následující:



Označení fototranzistorů přiřazenými čísly 1 až 3 odpovídá číslům 1 až 3 z delšího rozměru na obrázku originálního čidla. Označení první až poslední odpovídá směru běhu závěrky u originálního čidla ve směru od přepínače, protože jsem si nejdříve myslel, že je to důležité, aby tester fungoval, ale při dalších měřeních jsem zjistil, že na směru běhu závěrky nezáleží, tester si hodnoty přiřadí sám. Takže na konektor je potřeba správně připojit emitor prostředního fototranzistoru (číslo 2) a společný vodič od kolektorů. U emitorů fototranzistorů 1 a 3 na pořadí nezáleží, tester si to přiřadí.

Moje čidlo 6x6 samozřejmě nemá žádný přepínač a má jen jednu řadu fototranzistorů, protože jaksi formát 6x6 je čtverec a čidlo je možno tímpádem fyzicky otočit tak, aby běh závěrky snímalo.

Fototranzistory jsem zabudoval do plastové krabičky zalepením do vyvrtaných otvorů, „prodrátoval“ a vyvedl ven kouskem čtyřvodičového kablíku s připájeným konektorem JACK.

Protože rozměr strany obrazového okna 6x6 foťáků je 55,5 mm (bráno podle nejmenšího rozměru z následujících, které jsem přeměřil: Praktisix a spol. mají 55,5 mm, Flexaret II má 56,2 mm a Kowa six MM má 55,5 mm) musí být vzdálenost krajních fototranzistorů na čidle taková, aby se do této díry vlezly. Já jsem si určil, že u každého okraje nechám mezeru od fototranzistoru asi 1,75 mm (nemůže to být natěsno), potom při průměru fototranzistorů 3 mm vychází vzdálenost jejich okrajů jsoucích blíž k okrajům obrazového okna 52 mm a z toho bude vzdálenost středů krajních 49 mm. Prostřední fototranzistor je, jak už z jeho popisu vyplývá, uprostřed na přímce mezi nimi. Po vyrobení a přeměření mě skutečná vzdálenost středů krajních fototranzistorů vyšla 49,6 mm, no, nejsem nejpřesnější, nicméně měřit se s tím dá, jen je vždy potřeba to přesně do obrazového okna usadit, aby se některý z krajních fototranzistorů „neschovával“ za okraj okna.

Součástky byly v době psaní tohoto v ČR dostupné třeba na (ceny jsou s DPH):

Fototranzistory TEPT4400 prodává třeba TME Czech Republic, s.r.o., na jejich stránkách <https://www.tme.eu/cz/>, za 15,22 Kč při odběru 2-9 kusů.

Konektor je typu JACK, průměr 3,5 mm, 4 pólový, vidlice na kabel, měl třeba GM electronic pod jejich kódem 809-084, a označením „SS 35 K 4 JACK 3,5 4pol“ za 21,- Kč při odběru 1-4 ks.

Čidlo 6x6 jsem zabudoval do plastové krabičky 77x60x18 mm typu Z71 (KP50A), třeba od GM electronic, dostupné pod jejich kódem 627-555 a označením „Z71 ABS black (KP50A) krabička plastová“ za 52,- Kč při odběru 1-2 ks.

Poznámka: originální čidlo pro měření kinofilmových závěrek je zabudováno do plastové krabičky 46x31x16 mm, také třeba od GM electronic, dostupné pod jejich kódem 627-510 a označením „Z43 ABS black (KP32) krabička plastová“ za 48,- Kč při odběru 1-2 ks.

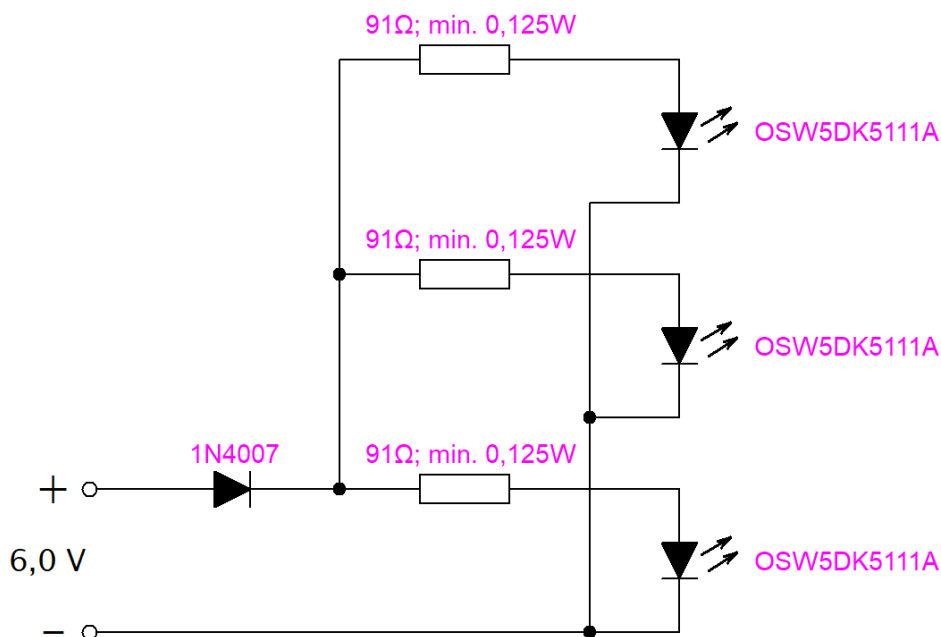
Osvětlení k čidlu NUF pro formát 6x6 k testeru závěrek VFMoto.

Protože k měřiči závěrek VFMoto bylo dodáno jen osvětlení s jednou LED diodou, které sice plně vyhoví pro osvětlení všech tří fototranzistorů originálního čidla na jejich nejdelší vzdálenost pro měření při běhu závěrky přes rozměr 36 mm (cca 30 mm), ale už nestíhá osvětlit krajní čidla pro rozměr 6x6, musel jsem si vyrobit i osvětlovací jednotku.

Pro osvětlení jsem zvolil tři LED diody, každou umístěnou nad příslušným fototranzistorem, tedy jejich středy jsou ve stejných vzdálenostech. No, a protože jsem nikde v parametrech testeru VFMoto nenašel maximální proud, který může dát v něm zabudovaný zdroj pro napájení osvětlení, zvolil jsem napájení mé jednotky z externího zdroje. Ono, protože v testeru zabudovaný zdroj napájí jenom jednu LED, asi přímo připojenou (bez nějakého předradného odporu), by nebylo dobré tímto napájet trojici přímo paralelně spojených LED, protože v tom případě by se proudy do nich rozdělily podle jejich párametrů, a ty nikdy nebudou přesně „na fous“ stejné, takže by to dělalo asi tzv. „psí kusy“, tedy proudy by se rozdělily podle diod různě, což by mohlo vést od jejich různého svícení až k přetížení a zničení některé z nich.

Krabičku pro osvětlovací jednotku jsem použil stejnou jako pro čidlo 6x6 (viz výše) a diody jsem do otvorů v ní opět zalepil. Pro napájení jsem krabičku osadil dvěma zdírkami pro banánky, ale toto si každý může přizpůsobit.

Schéma zapojení osvětlovací jednotky je následující:



Součástky byly v době psaní tohoto v ČR dostupné třeba na (ceny jsou s DPH):

LED diody jsem zvolil typ OSW5DK5111A, prodává je třeba GM electronic pod jejich kódem 518-064, a označením „OptoSupply OSW5DK5111A LED 5 mm, studená bílá“ za 8,20 Kč při odběru 1-9 ks. Tyto diody jsem zvolil proto, že mají dost velkou svítivost, jejich světelný tok má při proudu 20 mA být 40 000 mcd. Mají průměr pouzdra 5 mm a vyzařovací úhel 15° pro 50 % výkon, což vyhovuje, protože osvětlení používá 3 diody a každá svítí na „svůj“ fototranzistor.

Odpor jsem navrhl 91 Ω , vyhoví jakékoliv, protože v případě, že se bude osvětlení napájet 6,0 V je na každém z nich ztráta cca 0,062 W.

Ještě jsem v zapojení použil ochrannou diodu proti náhodnému přepólování napájecího napětí, použil jsem typ 1N4007, ale vyhoví jakákoliv, jen musí snést maximální uvažované závěrné napětí a celkový proud do všech tří diod, viz dále.

Co se týká napájení, jak už jsem se tady zmínil, navrhl jsem je z externího zdroje, já mám stabilizovaný zdroj s nastavitelným výstupním napětím, ale může být jakýkoliv vyhovující následujícímu: měl by jednak snést proud do všech tří diod (zde 78 mA) a druhak by měl být stejnosměrný s „vyhlazeným“ výstupním napětím. Je to proto, že kdyby bylo napětí pulzující, tedy „nevyfiltrované“ mohlo by se stávat, že by pro krátké časy vyšlo otevření závěrky na některém fototranzistoru zrovna do doby, kdy je perioda napětí někde okolo nuly, což by dělalo tzv. neplechu, protože by fototranzistor v tom případě nebyl dostatečně osvětlen. Jen na vysvětlení: frekvence sítě je u nás 50 Hz, jeden kmit napětí tedy trvá 20 ms, a třeba 1/1000 s, počítaná z tohoto času je doba 1 ms...

Osvětlení je navrženo na napájení napětím 6,0 V následovně: podle datového listu k diodám OSW5DK5111A mají tyto maximální povolený proud 30 mA. Aby byla nějaká rezerva, zvolil jsem proud procházející jednou diodou 26 mA. Změřil jsem, že při proudu 26 mA je úbytek

napětí na diodě cca 2,86 V a na ochranné diodě při proudu 78 mA (celkový proud do všech tří diod) je úbytek cca 0,77 V. Takže napětí na každém odporu potom, při napájecím napětí 6,0 V, bude: $6,0 - 2,86 - 0,77 = 2,37$ V. Takový úbytek napětí bude při proudu 26 mA (každým odporem prochází proud do jedné diody) na odporu $2,37 \text{ V} / 0,026 \text{ A} \approx 91,15 \Omega$, což odpovídá hodnotě 91Ω z řady E 24. Výkonová ztráta na každém z odporů v tomto případě bude $2,37 \text{ V} \times 0,026 \text{ A} = 0,06162 \text{ W}$, vyhoví tedy v podstatě jakýkoliv odpor s drátovými přívody. Každý si podle tohoto „návodu“ může odpory přepočítat na napájecí napětí podle libosti.

Čidlo 6x6 s osvětlovací jednotkou 6x6 v porovnání s kinofilmovým čidlem vypadá následovně:



Z obrázku je viděti, že jsem fototranzistory na čidle 6x6 (vede z něho bílý káblík se zelenou špagetou) umístil „co to šlo“ k jednomu okraji krabičky, protože by větší okraj na obou stranách někdy mohl vadit, ona ta krabička má větší rozměr cca 77 mm, ale lepší jsem ke koupi nenašel.

Používání zařízení z tohoto návodu je na Vaše vlastní nebezpečí, nepřebírám žádnou odpovědnost za škody, které by vznikly použitím nebo nemožností použití tohoto zařízení, zvláště nepřebírám odpovědnost, pokud by zařízení poškodilo tester VFMoto (i když s ním to mám mnohokrát vyzkoušené a fungovalo to bez problémů). Pokud s tímto prohlášením nesouhlasíte, zařízení nepoužívejte.

Luděk Ruffer

14. března 2023

lruffer@volny.cz