

Hranolový hledáček TTL ke kamerám PENTACON six a PRAKTISIX

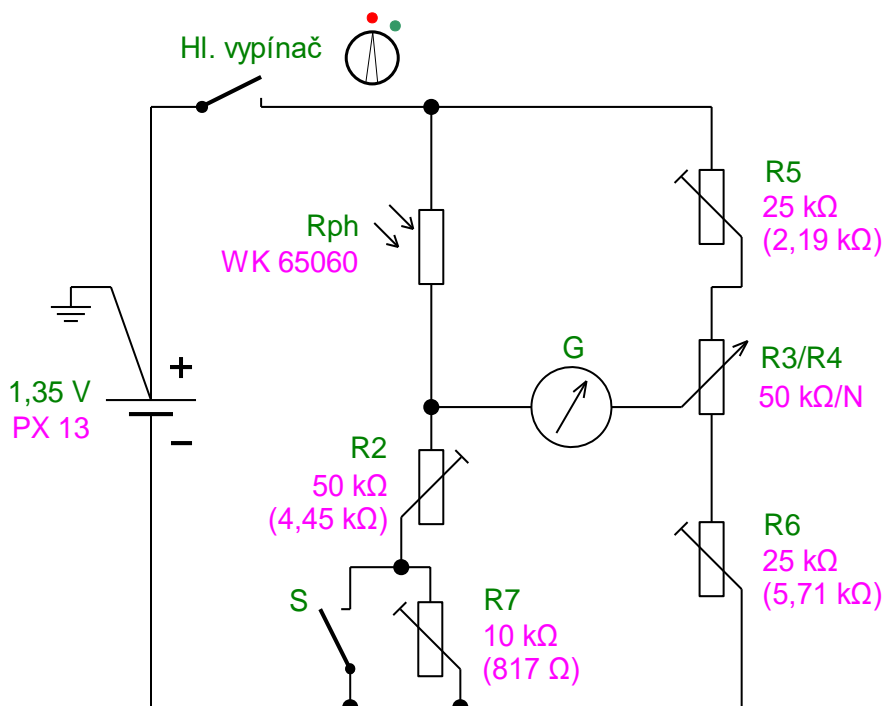
vč. 20265, koupen přes eBay od <https://www.foto-herbst.com> Amtsberg, Německo s tím, že měřicí část není funkční, optická část je v pořádku v rámci provozního opotřebení.

Na předním koženkovém polepu je zespoda označen značkou kvality \triangle , která označuje výrobek vysoké kvality, odpovídající průměru světového trhu, např. podle:

[https://de.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCtezeichen_\(DDR\)](https://de.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCtezeichen_(DDR)).

Objednáno 14.1.2022, došlo 17.1.2022, cena: hledáček + futrál 39,95 EUR, + doleva 16,50 EUR.

Protože u hledáčku bylo prodávajícím uvedeno, že nemá funkční elektrickou měřicí část, nejprve jsem ji vyzkoušel a ručička galvanometru doopravdy nereagovala. Takže jsem hledáček rozdělal, vyčistil a zjistil jsem, že jediná závada byl zoxidovaný povrch pouzdra na baterii (které je přístupné z vnějšku) a po vyčištění expozimetr funguje v pořádku. Když už jsem měl hledáček rozdělaný, obkreslil jsem schéma zapojení, a to s nějakým popisem dále předkládám:

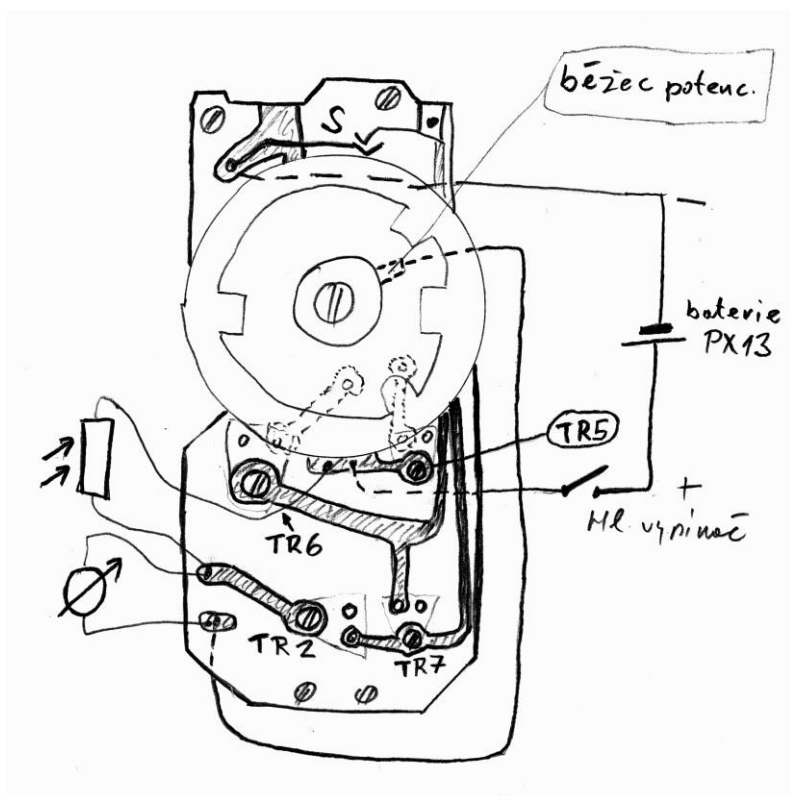


**Galvanometr G má vnitřní odpor $R_i = 2414 \Omega$
a na plnou výchylku potřebuje cca $\pm 25\text{mV}$**

Pozice trimrů na nerozebraném hledáčku shora (po odstranění koženkového polepu):



Neuměle obkreslený plošný spoj, pohled shora ve smyslu, jak je v hledáčku namontován (trimry jsou zde značeny TR..., zatímco ve schématu jsou podle návodu na opravy značeny jen R...):



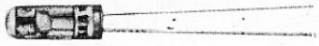
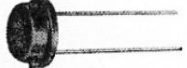
Vysvětlení ke schématu:

- Spínač S je sepnut při měření s pracovní clonou, rozepnut při měření s otevřenou clonou. Je tedy ovládán úplně nejspodnějším kroužkem s clonovými čísly, rozepnut je při nastavení na jakékoliv clonové číslo (měření s otevřenou clonou), sepnut je při nastavení na značku čárky naproti clonovým číslům (měření s pracovní clonou). Spínač zkratuje odpor R7, který slouží ke korekci neodpovídajícího nastavení clony objektivu při měření s otevřenou clonou.
- Pracovní potenciometr R3/R4 – 50 k Ω /N (lineární) je ovládán horním kroužkem s časy.
- Hodnoty odporů jsou celkové hodnoty opsané z návodu na opravy, součástky jsou speciálního provedení, a (pravděpodobně) měly výrobní tolerance $\pm 20\%$. Hodnoty psané v závorkách jsou odpory použitých úseků trimrů a byly měřeny při odpojení galvanometru a fotoodporu, takže naměřené hodnoty jsou skutečné. Spínač S byl při měření rozpojen.
- Odporů použitých úseků trimrů (v závorkách) jsou tak jak byly nastaveny, když jsem hledáček dostal. Vzhledem k následnému porovnání tohoto expozimetru s měřením ve fotoaparátu Nikon D7200 (s objektivem nastaveným na zhruba stejný záběr jako měl při zkoušení tento expozimetr na Praktisixu), které ukázalo přibližně stejné údaje u obou, je nastavení odporů s největší pravděpodobností pro použitý kus fotoodporu ještě z výroby. Ovšem nevím, jak se z výroby lišily parametry jednotlivých kusů fotoodporů, takže nemůžu předjímat, jestli se podle nich dají nastavit i jiné kusy TTL hledáček s jinými fotoodporů, to lze jedině podle kalibračních postupů uvedených v návodu na opravy.
- Číslování trimrů a potenciometru je stejné jako v originálním návodu na opravy TTL hledáček, kde je poněkud nelogicky potenciometr označen jako dva odpory (R3 a R4) s rozdělením podle polohy běžce, a ne jako jedna součástka.

Fotoodpor v mém hledáčku je typ WK 65060 (po obvodu má vytištěno toto označení), pochází z produkce české Tesly Blatná. V katalogu vydaném pravděpodobně v roce 1979 Teslou Lanškroun „Součástky pro elektroniku 1980 – 1981“ (starší zatím nemám) je jeho popis následující (je to tam vždy na dvou stránkách vedle sebe, avšak protože mám možnost skenovat naráz jen jednu stranu A4 jsou zde výřezy částí obou stránek týkající se fotoodporu WK 65060 pod sebou a řádky týkající se fotoodporu a patřící k sobě jsou zvýrazněny žlutě):

Horní část strany 22:

OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

	Typ	Popis	Rozměry (mm)			Hmotnost (g)
			øD	L	l	
	WK 650 49	Fotoodpor CdS	5,9	17	37±1	2,5
	WK 650 60 WK 650 61 WK 650 62 WK 650 67	Fotoodpor v kovovém pouzdru se skleněným okénkem	9,2	4	25	1

Horní část strany 23:

Odpor za temna	Odpor při 100 Lx	Jmenovité zatížení (W) při +25 °C	Jmenovité napětí (V=)	Největší citlivost při vlnové délce	Kategorie klimatické odolnosti	Specifikace, odbytové údaje
10 M.Ω ¹⁾	5 kΩ ... 40 kΩ	max. 0,1	350 ²⁾	650 nm	25/055/21	T 416 10 ks, 114
40 kΩ ... 300 kΩ	0,6 kΩ ... 3,6 kΩ	max. 0,05	10	540 ... 580 nm	10/055/10	T 474
50 kΩ ... 200 kΩ	1 kΩ ... 5 kΩ		10			T 502
70 kΩ ... 300 kΩ	0,485 kΩ ... 2 kΩ		1,5			T 555
10 kΩ ... 100 kΩ	0,8 kΩ ... 4,7 kΩ		10 50 ³⁾			T 504 10 ks, 114

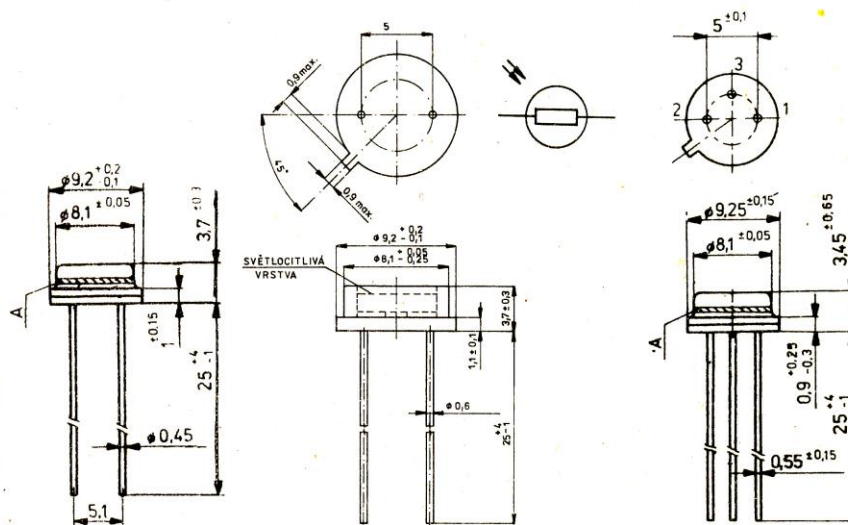
To, že výrobní závod byl Tesla Blatná je dáno číselným kódem 114 ve sloupci „Specifikace, odbytové údaje“ a v katalogu je to vysvětleno na jeho poslední straně. Teplotní rozsah použití fotoodporu je zde dán „Kategorií klimatické odolnosti“ a hodnotou 10/055/10, kde první číslo znamená nejnižší provozní teplotu -10°C, druhé číslo nejvyšší provozní teplotu +55°C a třetí číslo je doba trvání zkoušky vlhkým teplem ve dnech, zde tedy 10 dní.

V pozdějším katalogu „Tesla 2 – Diskrétní součástky ...“ z roku 1987 je už uveden fotoodpor WK 65060a, který byl označen černým pruhem. Jak vyplývá ze srovnání obou katalogů, fotoodpory se pravděpodobně výrazně nelišily, i když se nedají třeba porovnat údaje za nějakého minimálního osvětlení, protože v katalogu z roku 1979 je uvedena hodnota odporu za temna (tedy za úplné tmy), kdežto v katalogu z roku 1987 je udávána hodnota odporu při nějakém minimálním osvětlení, zde definovaném hodnotou 0,125 Lux. Příslušná část stránky katalogu Tesla z r. 1987 týkající se fotoodporu WK 65060a je na následující straně.

WK 650 60a–WK 650 77 FOTOODPORY SINTROVANÉ

ФОТОРЕЗИСТОР ИСПАРЕННЫЙ • VAPOUR-DEPOSITED PHOTOCONDUCTIVE CELL • AUFGE DAMPFTER PHOTOWIDERSTAND

Typ	Barevný kód typu (pruh A)	Pouzdro
WK 650 60a	černý	O56
WK 650 61	hnědý	O56
WK 650 62	červený	O56
WK 650 65	zelený	O57
WK 650 67	fialový	O56
WK 650 70	světle modrý	O56
WK 650 74	žlutý	O56
WK 650 75	zelený	O56
WK 650 76	fialový	O56
WK 650 77	+ modrý 2X fialový	O56
WK 650 81	žlutý)	O56/1



) Označení na spodní části plastového pouzdra.

Pouzdro O56

Pouzdro O56/1

Pouzdro O57

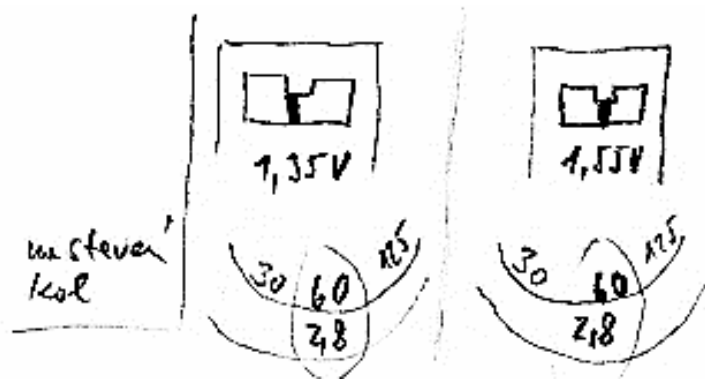
Typ	Mezní hodnoty				R_n k Ω	při E Lx	U_{op} V	λ nm	$t_r^{(1)}$ _{max.} s	$t_d^{(1)}$ _{max.} s	a^2
	P mW	U_{max} V	$R_{is\ min.}$ M Ω	ϑ_a min.–max. °C							
WK 650 60a	50 ²⁾	50	10	–10 ... +55	0,6 ... 3,6 24 ... 160	100 0,125	10	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1

Kde:

- $t_{r\ max}$ je doba náběhu a $t_{d\ max}$ je doba doběhu při skokové změně osvětlení mezi 0,05 a 0,5 Lx, podle poznámky 1 v katalogu.
- mezní ztrátový výkon $P = 50$ mW je při teplotě okolí +23°C, podle poznámky 2 v katalogu.
- λ je vlnová délka světla na kterou fotoodpor reaguje.

Jak je ze schématu koukati viděti, JE to můstkové zapojení. Můstkové zapojení by mělo kompenzovat změny napájecího napětí, avšak fotoodpor pravděpodobně není úplně nezávislý na napětí na něm (proto jsou hodnoty odporu při osvětlení v tabulce katalogu udávány při pracovním napětí $U_{op} = 10$ V), takže jsem vyzkoušel, co udělá změna napájecího napětí z předepsaných 1,35 V (původní rtuťový knoflíkový článek PX 13) na 1,55 V které mají baterie dnes běžně dosažitelné za stejných světelných podmínek.

Např. já jsem použil alkalický knoflíkový článek LR44 za cca 25 Kč, a protože má trochu menší průměr než originální PX 13, tak s distančním kroužkem okolo aby „neqedlal“ a aby mínusové kontakty v pouzdře na baterii byly uprostřed článku a nemohly ho zkratovat. Výchylka galvanometru se změnou napětí z 1,35 V na 1,55 V nepatrně změní, viz obrázek na další straně (pohled na ručičku je kreslený při pohledu shora na galvanometr v rozdělaném hledáčku):



Poznámky: – Obrázky s polohou ručky znázorňují změnu její polohy při změně napájecího napětí z 1,35 na 1,55V, když se nic jiného nezměnilo.

– Protože poloha ručičky se dá změnit také nastavením kol, tak nastavení kol zobrazené pod obrázkem ručičky pro napětí 1,55 V je pro stejnou polohu ručičky která vzniká změnou napětí na 1,55 V, ovšem tato poloha byla dosažena při napětí 1,35 V na obrázku zobrazeným pootočením kroužku časů, a je to tu uvedeno proto, aby byla nějak dokumentována změna expozice, kterou způsobí uvedená změna napětí.

Z toho je viděti, že změna v měření, která je způsobena změnou napájecího napětí o +0,2 V, je velmi malá, odhadem maximálně 0,2 expozice, což je v toleranci jak dle normy DIN 19016-06.83 (je pro šterbinové závěrky), tak i podle návodu na opravy TTL hledáčku, kde je udávána přípustná tolerance jeho měření $\pm 2/3$ z hodnoty clonového čísla.

Napětí každé baterie s časem a vybitím klesá (viz vybíjecí diagramy na internetu) ale to klesání v čase je u dnešních alkalických baterií větší, než u originální rtuťové baterie PX 13. U baterie LR44 dosahuje její napětí asi v polovině jejího životního cyklu přibližně hodnoty 1,35 V. Takže si myslím, změna měření cca $\pm 0,2$ expozice, způsobená rozdílem napětí baterie LR 44 od jmen. hodnoty 1,35 V (na obě strany: 1,55 V u nové baterie a asi 1,15 V u staré) vyhovuje pro používání jak podle normy DIN 19016–06.83, tak podle tolerance v návodu na opravy TTL hledáčku. Ovšem to za předpokladu, že měření v hledáčku bylo cejchováno při napětí 1,35 V, jak má ostatně být.

Jak je uvedeno v návodu k obsluze Hranolového nástavce TTL na straně 12 v odstavci „Zdroj energie“, v jeho poslední části: „**Jelikož je u měřícího zařízení použito můstkového zapojení, není potřebné kontrolní zařízení provozního napětí. Přesto se však doporučuje nahradit článek PX 13 po 1 až 2 letech novým článkem.** Upotřebený rtuťový článek nesmí...“. Já bych tedy v případě baterie LR44 doporučoval výměnu dřív, nebo občas její napětí přeměřit, protože nedovedu říct, jak moc bude hledáček tuto baterii při měření vybíjet.

Jedinou verzi návodu k obsluze s češtinou (ale vícejazyčnou) jsem na internetu našel na:

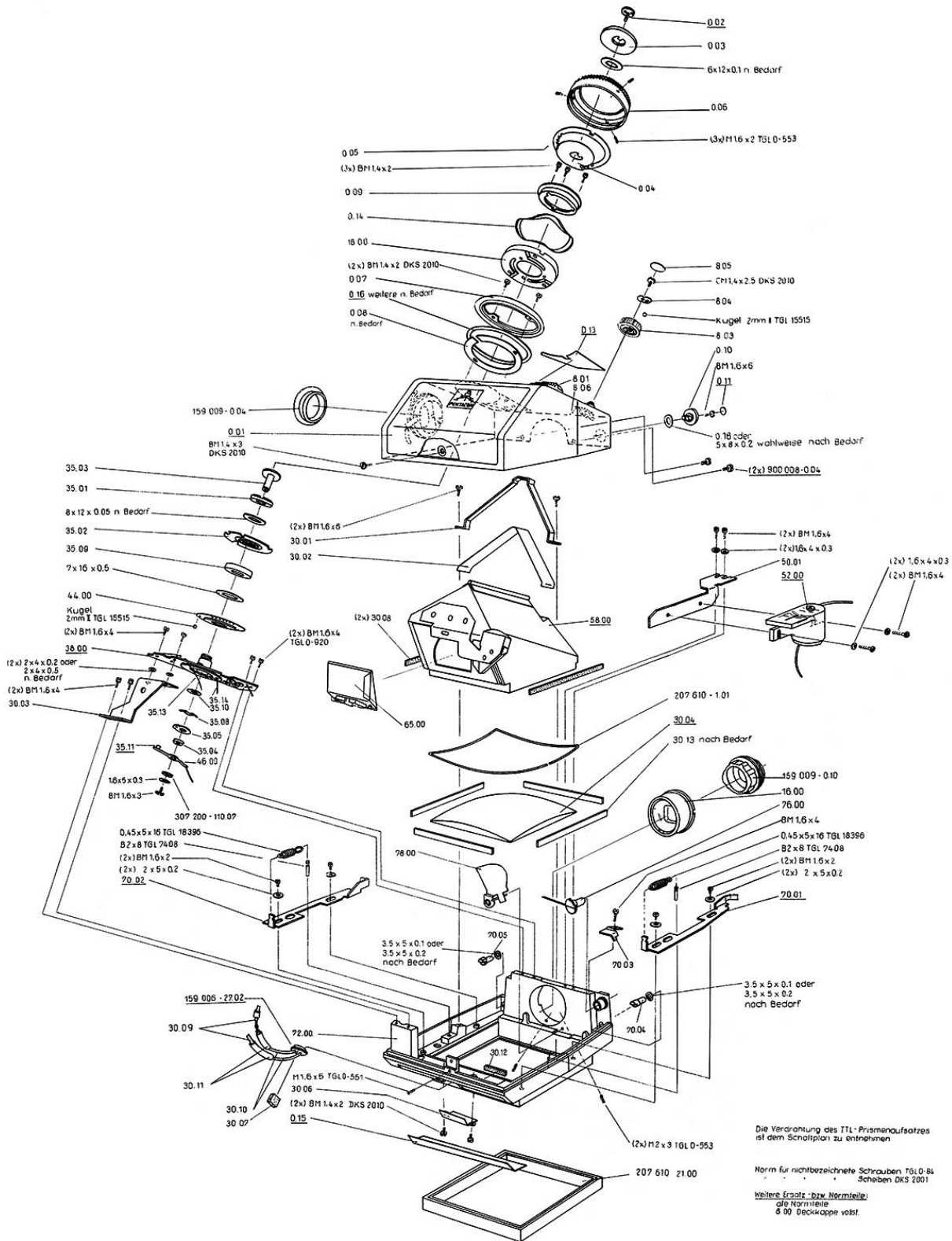
https://cameramanuals.org/praktica_pdf/pentacon_ttl_prism-soviet.pdf

(je to Mike Butkus a všechny manuály co má jsou na: <https://butkus.org/chinon/index.html>) ,ale mají vše mimo tisk zaheslováno, což je na h... éé tedy jen na prohlížení, ani kopírovat z nich nejde...

- | | |
|-------------------|--|
| 11. února 2022 | první verze |
| 1. listopadu 2022 | revize, byly použity poznatky a číslování součástek z původního návodu na opravu TTL hledáčku „ TTL prism attachment for PENTACON six and PRAKTISIX, 207 520 “, od firmy „ VEB PENTACON DRESDEN, Kamera – und Kinowerke “, stav výroby k 1. dubnu 1969, který se mě mezitím podařilo koupit a přeložil jsem ho do češtiny. |
| 22. června 2023 | Přidány části z katalogu „Součástky pro elektroniku 1980 – 1981“ týkající se fotoodporu WK 65060. |

Luděk Ruffer lruffer@volny.cz

Příloha: originální výkres mechanické sestavy hledáčku:



**TTL-Prismenaufsatz
207 520**

VEB PENTACON DRESDEN
Stand vom 1.4.89
Änderung