

Počet kusů	Název součásti	Cena (kus)	Cena (celkem)
1	dávkovací dóza na krystalový cukr z plastické hmoty - dovoz z NDR	6,-	6,-
1	lis na citróny z plastické hmoty	12,-	12,-
1	přívodní šňůra FLEXO	20,-	20,-
22	diody KY130/300	4,50	99,-
22	kondenzátor TC 183 pro napětí 400 V o kapacitě 22 nF	1,40	30,80
1	odpor 2,2 kΩ/0,125 W	1,-	1,-
1	odpor 3,3 MΩ/0,125 W	1,-	1,-

Dále drobné mechanické součástky: jehla, šroub M 5 × 30, kruhové destičky z pertina-xu o rozměrech Ø 48 × 4 a Ø 75 × 6 mm, jednostranně plátovaná destička Cuprextitu (deska s plošnými spoji N11).

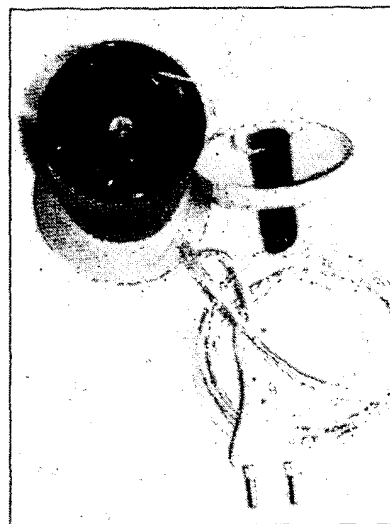
Zapojení je na obr. 1. Zařízení pracuje na principu diodového násobiče napětí, na jehož výstupu je usměrněné vysoké napětí asi 6000 V, jež je vedeno přes ochranný odpor 3,3 MΩ na emisní jehlu. Působením elektronů sršících z hrotu jehly se vytvářejí záporné ionty ve vzduchu, který proudí otvory vyvrtnými ve spodní části dózy, a obtéká hrot jehly. Konstrukce celého zařízení je znázorněna na obr. 2. Činnost zařízení se projevuje slabým šumem, slyšitelným při přiložení ústí

výstupní trubičky k uchu, a pocitem jemného proudění vzduchu. Přístroj může pracovat ve svislé i vodorovné poloze, to znamená, že může být postaven na pracovní ploše stolu, popřípadě zavěšen na zdi. Vzhledem k tomu, že současně se vznikem záporných iontů probíhá i jejich rekombinace, jejíž rychlost závisí zejména na relativní vlhkosti vzduchu, existuje určitá optimální účinnost přístroje, daná vzdáleností osoby od ústí výstupní trubice. V běžných podmínkách je možno uvažovat s dosahem zařízení do vzdálenosti 0,5 až 1 m.

Na obr. 3 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji. Po zhotovení a osazení desky součástkami se deska v místě označeném čárkovanou čarou rozřízne a obě poloviny se přilepí k nosnému pertinaxovému kruhu. Spoje, přerušené řezem, se po uchycení obou částí desky k nosnému kruhu propojí tenkým vodičem. Celkový vzhled přístroje je patrný z obr. v nadpisu článku a z obr. 4.

Závěrem je třeba si uvědomit, že přístroj pracuje se síťovým napětím a vytváří v koncovém stupni vysoké napětí 6000 V. Je tedy nutno před jeho zapojením do sítě zachovávat všechny bezpečnostní předpisy a neotvírat cukřenku za provozu.

Při dodržení pokynů uvedených v návodu se vám podaří sestavit přístroj, který vám bude vytvářet podmínky pro zachování dobré nálady doma i na pracovišti.



Obr. 4. Pohled na ionizátor s odejmutým víkem

Poznámka redakce: Má-li R₂ skutečně plnit funkci ochranného odporu, měl by být použit typ určený pro vysoké napětí, tzn. TR 130, popř. TR 131.

VÝBĚR A POUŽITÍ osciloskopických obrazovek

Pavel Horák

Na obrazovky mohou být podle účelu, k němuž mají být použity, kladeny různé požadavky. K základním vlastnostem osciloskopických obrazovek patří např. provozní napětí, jas a ostrost stopy, citlivost vychylování v horizontálním a vertikálním směru, kapacita vychylovacích destiček, tvar a velikost stínítka, doba dosvitu, celkové rozměry (zejména délka obrazovky) apod. Podle zamýšleného použití volí konstruktér vhodný kompromis mezi jednotlivými parametry a vhodný typ obrazovky.

Tab. 1. Způsob označování obrazovek dovážených z NDR

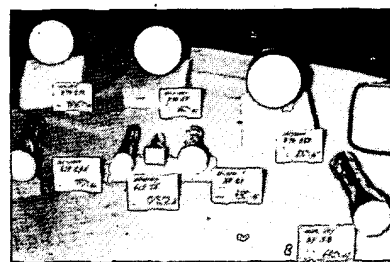
1. písmeno	1. a 2. číslice	2. písmeno	3. číslice	4. číslice
B (obrazovka)	průměr stínítka v cm	M magnetické G smíšené zaostřování a vychylování (elektrostatické magnetické) S elektrostatické zaostřování a vychylování P obrazovka s polárními souřadnicemi	číslo modelu jednopaprskové obrazovky 2 = dvouprásková obrazovka	číslo modelu dvoupráskové obrazovky

Tab. 2. Luminofory

Označení stínítka	G	N	B	WB	Gelb	DN
Fluorescence	zelená	zelená - modrá	modrá	modrobílá	žlutá	modrá
Fosforescence	-	zelená	-	-	žlutá	žlutá
Dosvit	krátký	střední	velmi krátký	velmi krátký	velmi dlouhý	dlouhý

Tab. 3. Způsob označování obrazovek dovážených ze SSSR

1. číslo	1. a 2. písmeno	2. číslo	3. písmeno
průměr stínítka v cm	LK televizní obrazovka LM osciloskopická s magnetickým vychylováním LO osciloskopická s elektrostatickým vychylováním LH pamětová obrazovka	pořadové číslo typu obrazovky	typ stínítka



Aby se dosáhlo malého zkreslení a co největší ostrosti bodu na celé ploše stínítka, používá se u moderních obrazovek symetrické vychylování. U většiny z nich lze použít jak nesymetrické, tak symetrické vychylování, avšak při nesymetrickém vychylování je nutno počítat s větším zkreslením obrazu. Některé z obrazovek mají vývody vychylovacích destiček na stěně hrdla; tím lze dosáhnout vyššího mezního kmitočtu.

Elektromagnetické a elektrostatické vychylování

Obrazovky s elektromagnetickým vychylováním se používají především v televizních přijímačích. Elektrostatické vychylování je naopak výhodnější pro běžné měřicí účely. Ve svislém směru je paprsek elektrostatickou silou vychylován napětím, přiváděným na dvojici destiček D₁, D₂, pomocí vychylovacích destiček D₃, D₄ je vychylován ve směru vodorovném.

Upevnění osciloskopických obrazovek

U obrazovek s průměrem stínítka větším než 7 cm nemá být k připevnění v přístroji využíváno hrdla obrazovky nebo její objímky. Jako opěrné body jsou nejvhodnější obruba stínítka (vpředu), zřadu těleso patice. Objímka nesmí být pevně spojena s konstrukčními díly zařízení; výhodné je použít objímku, elektricky propojenou ohebnými vodiči tak, aby byla mechanicky držena pouze obrazovkou. Při konstrukci přístroje, popř. stíníčního krytu obrazovky, je nutno

pamatovat na dobrý odvod tepla. V blízkosti obrazovky nemají být umístěny součástky vyzařující teplo.

Všeobecné provozní podmínky

Provozní údaje jsou udávány jako střední hodnoty příslušných parametrů, v praxi je nutno počítat s určitými odchylkami. Zhavicí napětí se má lišit od daného nejvýše o $\pm 10\%$. Mezní hodnoty nesmí být překračovány, aby se nezkracovala doba života obrazovek. Provozní napětí mají být přiváděna na jednotlivé elektrody obrazovky ve vhodném sledu (zhavicí napětí, závěrná napětí, napětí anod), aby se zabránilo předčasnému vyčerpání emisní vrstvy katod a poškození citlivé vrstvy stínítka. Je nutno vhodně volit časové konstanty v obvodech napájecích napětí. U dražších přístrojů je někdy použito zpožděné zapínání anodového napětí pomocí časového relé. Proti nežádoucím vlivu vnějších magnetických polí se u obrazovek používá magnetický stínící kryt.

Zapojuje-li se obrazovka s druhou urychlovací anodou tak, že se této anody nevyužívá, musí na ní být přivedeno napětí anody. Použije-li se jiné anodové napětí, než je udáno výrobcem, musí se i napětí ostatních elektrod (kromě zhavení) změnit ve stejném poměru.

Při nesymetrickém provozu vychylovacích destiček se ostrost bodu zhorší asi o 20%. U obrazovek s katodou oddělenou od zhavicího vlákna je nutno dodržet maximální přípustné napětí mezi katodou a vláknem, udané výrobcem. Do přívodů k elektrodám je výhodné zapojit ochranné odpory, které omezí proud při případném zkratu.

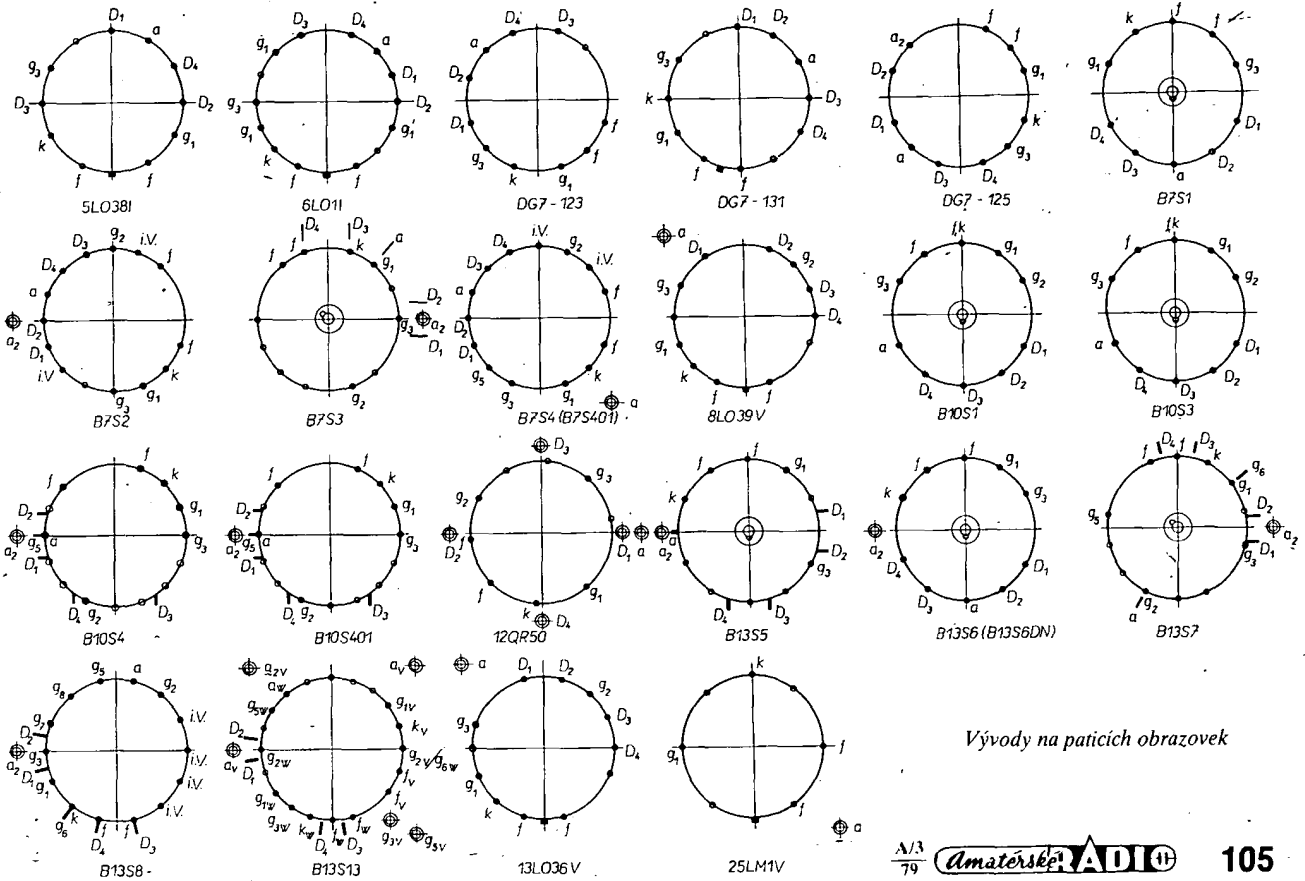
V tab. 1 a 2 je popsán systém značení obrazovek a vlastnosti luminoforů u výrobků z NDR, tab. 3 obsahuje systém značení výrobků ze SSSR, tab. 4 a 5 a údaje pro výrobky MLR. V tabulce 6 jsou základní parametry obrazovek, které jsou nebo budou v nejbližší době amatérům dostupné ve vzorové prodejně TESLA v Pardubicích.

Tab. 4. Způsob označování obrazovek dovážených z MLR

Značení	staré	nové
První písmeno	D – elektrostatické vychylování a ostření	D – jednopaprsková osciloskopická obrazovka M – obrazovka do monitoru K – obrazovka ve vývoji
Druhé písmeno	před skupinou čísel B, F, G, H, L, N, P, W – označení systému obrazovky	–
Třetí písmeno		–
Číslo před spojovací čárkou	průměr stínítka, nebo úhlopříčka	
Číslo za spojovací čárkou	sériové číslo, značí zvláštní konstrukci, nebo vývojový typ	
Poslední písmeno	F – ploché stínítko	BE, GH, GJ, GL, GM, LD, W – označení systému obrazovky

Tab. 5. Luminofory

Kód		Barva stínítka		Dosit
starý	nový	fluorescence	fosforescence	
B	BE	modrá	modrá	středně krátký
H	GH	zelená	zelená	středně krátký
G	GJ	žlutozelená	žlutozelená	střední
N	GL	žlutozelená	žlutozelená	středně krátký
P	GM	modrobílá	žlutozelená	dlouhý
–	GR	žlutozelená	žlutozelená	dlouhý
L	LD	oranžová	oranžová	velmi dlouhý
F	LF	oranžová	oranžová	velmi dlouhý
W	W	bílá	bílá	střední



Tab. 6. Údaje osciloskopických obrazovek

Typ (Výrobce)	5LO381 (SSSR)	6LO11 (SSSR)	DG7-123 (MLR)	DG7-131 (MLR)	DG7-125 (MLR)	B7S1 (NDR)	B7S2 (NDR)	B7S3 (NDR)
Popis	pro provoz s nízkým urychlovacím napětím, sférické stínítko, střední dosvit	střední dosvit, pro široké použití, sférické stínítko	náhrada za 7QR20, velmi nízké urychlovací napětí, sférické stínítko	velmi nízké urychlovací napětí, sférické stínítko	malý žhavicí příkon, do tranzistorových přenosných přístrojů, ploché stínítko	sférické stínítko, velký jas, velká ostrost bodu	dodatečné urychlování, nízké provozní napětí, ploché stínítko	širokopásmová do 300 MHz, velká vychylovací citlivost, dodatečné urychlování, ploché stínítko
Barva stínítka	zelená	zelená	žlutozelená	žlutozelená	žlutozelená	zelená	zelená	zelená
Vychylování	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické, nesymetrické	elektrostatické, nesymetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické
Zaostřování	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické
Délka obrazovky (max.)	489 mm	140 mm	169 mm	172 mm	169 mm	178 mm	200 mm	281 mm
Rozměry přední stěny	Ø 51 mm	43 × 53 mm	Ø 69 mm	Ø 69 mm	Ø 76 mm	Ø 71 mm	Ø 78 mm	Ø 78 mm
Provozní údaje:								
Žhavicí napětí $U_{\text{ž}}$	6,3 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V	4 V	6,3 V	6,3 V
Žhavicí proud $I_{\text{ž}}$	0,6 A	0,6 A	0,3 A	0,3 A	0,095 A	0,7 A	0,34 A	0,45 A
Napětí druhé anody U_{A2}	-	-	-	-	-	-	1 kV	1 kV
Anodové napětí (urychlovací) U_A	1 kV	1,2 kV	0,8 kV	0,5 kV	0,8 kV	500 V	500 V	500 V
Zaostřovací napětí U_{G3}	138 až 300 V	45 až 135 V	0 až 180 V	0 až 120 V	0 až 180 V	140 až 190 V	30 až 120 V	60 až 120 V
Mřížkové napětí U_{G2}	-	-	-	-	-	-	500 V	500 V
Předpětí řídicí mřížky U_{G2}	-30 až -90 V	-30 až -90 V	-80 až -160 V	-50 až -100 V	-30 až -60 V	-15 až -60 V	-30 až -55 V	-22 až -47 V
Vychylovací činitel D_1, D_2	90 V/cm	55 V/cm	27 V/cm	20 V/cm	27 V/cm	100 V/cm	15 V/cm	8,8 V/cm
Vychylovací činitel D_3, D_4	75 V/cm	70 V/cm	40 V/cm	38 V/cm	40 V/cm	125 V/cm	20 V/cm	17 V/cm
Mezní údaje:								
U_{A2}	-	-	-	-	-	-	max. 2 kV min. 800 V	max. 2 kV min. 1 kV
U_A	max. 1,1 kV min. 500 V	max. 1,5 kV min. 600 V	max. 1 kV	max. 0,8 kV	max. 1,6 kV	max. 2 kV min. 1 kV	max. 1 kV min. 400 V	max. 1 kV min. 500 V
U_{G3}	max. 550 V	max. 300 V	max. 400 V	max. 200 V	max. 400 V	max. 1,5 kV	max. 500 V	max. 500 V
U_{G2}	-	-	-	-	-	max. 1 kV	max. 1 kV min. 400 V	max. 1 kV min. 500 V
+ U_{G2}	max. 0 V	max. 0 V	-	-	-	max. 0 V	max. 0 V	-
- U_{G2}	max. 125 V	max. 125 V	-	-	-	max. 250 V	max. 200 V	-
$U_{K/F}$	max. (+) 0 V max. (-) 125 V	max. (+) 0 V max. (-) 135 V	-	-	-	max. ±100 V	max. ±180 V	max. ±180 V
Objímka	11kolíková	14kolíková	VST8	VST10	VST8	10-28A, TGL 200-3621	14-25, TGL 200-3620	14-44A, TGL 68-55
Cena [Kčs]	190,-	3320,-	dodávka v průběhu r. 1979	dodávka v průběhu r. 1979	dodávka v průběhu r. 1979	470,-	670,-	640,-

Tab. 6. Údaje osciloskopických obrazovek (1. pokrač.)

Typ (Výrobce)	B7S4 (NDR)	B7S401 (NDR)	8LO39V (SSSR)	B10S1 (NDR)	B10S3 (NDR)	B10S4 (NDR)	B10S401 (NDR)	12ORS0 (ČSSR)
Popis	ploché stínítko, dodatečné urychlování, velká citlivost	malý žhavicí příkon, pro bateriový provoz, shodná s B7S4	dlouhý dosvit, sférické stínítko	sférické stínítko, velká ostrost bodu	ploché stínítko, do osciloskopů pro kvantitativní čtení a fotografické vyhodnocení	širokopásmová, ploché stínítko, dodatečné urychlování	s malým žhavicím příkonem pro bateriový provoz, do tranzistorových přístrojů	střední dosvit, sférické stínítko
Barva stínítka	zelená	zelená	žlutooranžová	zelená	zelená	zelená	zelená	zelená
Vychylování	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické, symetrické	elektrostatické, symetrické i nesymetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické	elektrostatické symetrické
Zaostřování	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické
Délka obrazovky (max.)	288 mm	288 mm	274 mm	271 mm	272 mm	385 mm	385 mm	390 mm
Rozměry přední stěny	Ø 77,5 mm	Ø 77,5 mm	Ø 78 mm	Ø 102 mm	Ø 103 mm	Ø 102 mm	Ø 102 mm	Ø 125 mm
Provozní údaje:								
Žhavicí napětí $U_{\#}$	6,3 V	6,3 V	6,3 V	4 V	4 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V
Žhavicí proud $I_{\#}$	0,34 A	0,09 A	0,6 A	0,7 A	0,7 A	0,34 A	0,09 A	0,6 A
Napětí druhé anody U_{A2}	1,2 kV	1,2 kV	-	-	-	2 kV	2 kV	-
Anodové napětí (urychlovací) U_A	300 V	300 V	4 kV	2 kV	2 kV	500 V	500 V	3 kV
Zaostřovací napětí U_{G3}	20 až 150 V	20 až 150 V	320 až 480 V	450 až 650 V	450 až 650 V	100 až 160 V	100 až 160 V	1,5 kV
Mřížkové napětí U_{G2}	1,2 kV	1,2 kV	2 kV	400 V	400 V	500 V	500 V	400 V
Předpětí řídicí mřížky U_{GZ}	-36 až -72 V	-30 až -80 V	-30 až -90 V	-20 až -85 V	-20 až -85 V	-18 až -32 V	-18 až -32 V	-32 až -84 V
Vychylovací činitel D_1, D_2	3,7 V/cm	3,7 V/cm	62 V/cm	60 V/cm	56 V/cm	3,4 V/cm	3,4 V/cm	16,2 V/cm
Vychylovací činitel D_3, D_4	10,7 V/cm	10,7 V/cm	60 V/cm	70 V/cm	67 V/cm	11,5 V/cm	11,5 V/cm	32 V/cm
Mezní údaje:								
U_{A2}	max. 5,0 kV min. 1,2 kV	max. 5,0 kV min. 1,2 kV	-	-	-	max. 5,0 kV min. 1,6 kV	max. 5,0 kV min. 1,6 kV	-
U_A	max. 2,1 kV min. 300 V	max. 2,1 kV min. 300 V	max. 4,4 kV min. 3,0 kV	max. 2 kV min. 1 kV	max. 2 kV min. 1 kV	max. 1,2 kV min. 400 V	max. 1,2 kV min. 400 V	max. 4,4 kV min. 1,5 kV
U_{G3}	max. 1,0 kV	max. 1,0 kV	max. 1,1 kV	max. 700 V	max. 700 V	max. 600 V	max. 600 V	max. 2,2 kV
U_{G2}	max. 1,6 kV min. 800 V	max. 1,6 kV min. 800 V	max. 2,2 kV min. 1,5 kV	-	-	max. 1,2 kV	max. 1,2 kV	max. 1,1 kV min. 400 V
+ U_{GZ}	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V	max. 0 V
- U_{GZ}	max. 200 V	max. 200 V	max. 200 V	max. 200 V	max. 200 V	max. 200 V	-	max. 150 V
$U_{K/F}$	max. ±180 V	max. (+)15 V max. (-)100 V	-	-	-	max. ±180 V	max. (+)15 V max. (-)100 V	max. ±125 V
Objímka	14-25, TGL 200-3620	14-25, TGL 200-3620	12koliková	10-28A, TGL 200-3621	10-28A, TGL 200-3621	14-25, TGL 200-3620	14-25, TGL 200-3620	S9/25
Cena [Kčs]	995,-	1070,-	537,-	450,-	513,-	2030,-	2090,-	215,-

Tab. 6. Údaje osciloskopických obrazovek (2. pokrač.)

Typ (Výrobce)	B13S5 (NDR)	B13S6 (NDR)	B13S6DN (NDR)	B13S7 (NDR)	B13S8 (NDR)	B13S13 (NDR)	13LO36V (SSSR)	25LM1V (SSSR)	
Popis	širokopásmová do 200 MHz, ploché stínítko, dodatečné urychlování, velká citlivost	ploché stínítko, dodatečné urychlování	dlouhý dosvit, modré stínítko, shodná s B13S6	širokopásmová do 300 MHz, bodová ostrost a velká psací rychlost, dodatečná korekce astigmatismu a linearity obrazu	širokopásmová jako B13S7	paměťová obrazovka, doba paměti 24 hod., čtecí doba 40 s, psací rychlost 40 km/s	obrazovka s dlouhým dosvitem	do těžkých klimatických podmínek, velká rozlišovací schopnost, velký jas a velká životnost, sférické stínítko	
Barva stínítka	zelená	zelená	modrá	zelená	zelená	žlutá	žlutooranžová	bílá	
Vychylování	elektrostatické, symetrické	elektrostatické, symetrické		elektrostatické, symetrické	elektrostatické, symetrické	elektrostatické, symetrické	elektrostatické, symetrické	elektromagnetické	
Zaostřování	elektrostatické	elektrostatické		elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektrostatické	elektromagnetické	
Délka obrazovky (max.)	399 mm	402 mm		466 mm	459 mm	418 mm	425 mm	362 mm	
Rozměry přední stěny	Ø 133 mm	Ø 133 mm		Ø 133 mm	Ø 135,5 mm	Ø 135,5 mm	Ø 133 mm	229 × 173 mm	
Provozní údaje:									
							záznamový systém	zobrazovací systém	
Žhavicí napětí U_f	6,3 V	6,3 V		6,3 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V	6,3 V
Žhavicí proud I_f	0,44 A	0,44 A		0,25 A	0,34 A	0,3 A	0,3 A	0,6 A	0,55 A
Napětí druhé anody U_{A2}	4 kV	4 kV		10 kV	15 kV	—	8 kV	—	—
Anodové napětí (urychlovací) U_A	2 kV	2 kV		1,67 kV	1,5 kV	1,5 kV	100 až 200 V	4 kV	10 kV
Zaostřovací napětí U_{G3}	480 až 630 V	480 až 630 V		200 až 450 V	375 až 625 V	10 až 130 V	30 až 80 V	2 kV	—
Mřížkové napětí U_{G2}	—	—		—	1,5 kV	—	40 až 70 V	374 až 690 V	—
Předpětí řídicí mřížky U_{G2}	-30 až -85 V	-30 až -85 V		-45 až -80 V	-40 až -90 V	-60 až -120 V	-30 až -100 V	-30 až -95 V	-30 až -90
Vychylovací činitel D_1, D_2	12,5 V/cm	20 V/cm		6,6 V/cm	2,9 V/cm	8,5 V/cm		36 V/cm	—
Vychylovací činitel D_3, D_4	28,5 V/cm	25 V/cm		30,5 V/cm	10,8 V/cm	10,0 V/cm		30 V/cm	—
Mezní údaje:									
U_{A2}	max. 8 kV min. 2 kV	max. 4 kV min. 2 kV		max. 12 kV	max. 16,5 kV min. 9,0 kV	—	max. 10 kV min. 7 kV	—	—
U_A	max. 4 kV min. 1 kV	max. 2 kV min. 1 kV		max. 2 kV min. 1,57 kV	max. 2,5 kV min. 1,35 kV	max. 2,8 kV min. 1,0 kV	max. 250 V	max. 4,4 kV min. 3,0 kV	max. 11 kV min. 9,0 kV
U_{G3}	max. 1500 V	max. 700 V		max. 800 V	max. 2,5 kV	max. 500 V	max. 180 V	max. 2,2 kV min. 1,5 kV	—
U_{G2}	—	—		—	max. 1,8 kV min. 1,35 kV	—	—	max. 1,1 kV	—
$-U_{G2}$	max. 0 V	max. 0 V		—	—	—	—	max. 0 V	max. 0 V
$-U_{G2}$	max. 200 V	max. 150 V		min. 1 V max. 250 V	min. 1 V max. 200 V	min. 1 V max. 200 V	min. 1 V max. 200 V	max. 200 V	max. 150 V
$U_{k/F}$	max. ±100 V	max. ±100 V		max. ±180 V	max. ±180 V	max. ±180 V	max. ±180 V	—	—
Objímka	10-28A TGL 200-362i	10-28A TGL 200-362i		14-44A TGL 66-55	14-25/2 TGL 200-8487		19-40, TGL 200-3794	12kolíková	7kolíková
Cena [Kčs]	940,-	618,-		1830,-	3230,-		36 650,-	550,-	10 610,-