

Dieter's Nixie Tube Data Archive

This file is a part of Dieter's Nixie- and display tubes data archive

If you have more datasheets, articles, books, pictures or other information about Nixie tubes or other display devices please let me know.

Thank you!

Document in this file	Tesla Tube Data Catalogue "Příruční Katalog elektronek" 1960
Display devices in this document	11TU7

1
9
6
0

Příruční
KATALOG
elektronek

VYSÍLAČ, USMĚRŇOVACÍ A SPECIÁLNÍ ELEKTRONKY



TESLA ROŽNOV

Příruční katalog elektronek



II.

Vysílací, zesilovací, usměrňovací elektronky, mikrovlnné elektronky, snímací elektronky pro černobílou televizi, fotonky, fotonásobiče, stabilizátory napětí a proudu, speciální elektronky, thyatrony, Geiger-Müllerovy trubice.

Vydání 1960

Vydavatel:

TESLA ROŽNOV, národní podnik
dokumentace a propagace Rožnov pod Radhoštěm

Všechna práva vyhrazena. Přetiskování jakýchkoliv údajů, jakož i fotomechanické rozmnožování jednotlivých částí i úplného katalogu bez písemného svolení vydavatele je zakázáno.

Vytiskly:

Moravské tiskařské závody, n. p., Olomouc
závod 21, Ostrava I, Veveřská 4
T11857

Příruční katalog elektronek TESLA, část II, obsahuje základní technické údaje vysilacích, zesilovacích, usměrňovacích a speciálních elektronek, sloužící k rychlé orientaci. Katalog neobsahuje podrobné údaje, potřebné pro vývoj a konstrukci nových elektronických přístrojů. K těmto účelům slouží naše konstrukční katalogy elektronek, které mimo podrobných údajů obsahují i charakteristiky. Katalog je vydáván na volných listech a je doplňován údaji nových elektronek. Konstrukční katalog dodáváme pouze podnikům socialistického sektoru a výzkumným ústavům. V případě potřeby si vyžádejte nabídku. Radi vám poradíme.

Obsah katalogu nedává přehled o právě vyráběných typech elektronek a možnostech dodávek.

TESLA ROŽNOV
národní podnik
Rožnov pod Radhoštěm

O B S A H :

	Strana
Obsah katalogu podle typů elektronek	7
Vysvětlivky k elektrickým hodnotám elektronek	13
Vysvětlivky použitých znaků a zkratk	14
Provozně-technická doporučení pro provoz vysílacích elektronek a výbojek	19
Usměrňovací elektrony pro průmyslové účely, vysilače a zesilovače	27
Přehled usměrňovacích elektronek podle druhu a inverzního napětí	29
Značení usměrňovacích elektronek	30
Údaje usměrňovacích elektronek	31
Vysílací a zesilovací elektrony	55
Přehled vysílacích a zesilovacích elektronek podle výkonu a provedení	57
Značení vysílacích a zesilovacích elektronek	58
Údaje vysílacích elektronek	61
Elektrony pro centimetrovou techniku	139
Značení elektronek pro cm techniku	141
Údaje elektronek	143
Vakuové kondenzátory	173
Údaje kondenzátorů	174
Snímací elektrony pro černobílou televizi a převaděče obrazu Značení snímacích elektronek	181
Údaje elektronek	182
Údaje elektronek	183
Fotonky a fotonásobiče	195
Provozní doporučení pro fotonky	197
Značení fotonek a fotonásobičů	199
Údaje fotonek a fotonásobičů	200
Speciální elektrony	211
Značení speciálních elektronek	213
Údaje speciálních elektronek	214
Stabilizátory napětí a proudu	227
Připomínky k použití stabilizátorů napětí	228
Značení stabilizátorů napětí	229
Údaje stabilizátorů napětí a proudu	230

Geiger-Müllerovy trubice	239
Směrnice a připomínky pro použití a skladování	
Geiger-Müllerových trubic	241
Údaje Geiger-Müllerových trubic	242
Převodní a srovnávací tabulka elektronek	249

Obsah katalogu podle typů elektronek

T y p	Strana
01QA41	183
1NA31	214
1NE9	215
2NE9	216
10PN250	210
10TA9	232
10TC4	217
10TC9	218
10TE9	219
10TN52	168
10TN53	169
10TE9	219
11TA31	230
11TF25	234
11TN40	226
11TN52	170
11TU7	220
12TF25	235
12TN52	171
13TA9	237
13TF25	236
14TA9	233
14TA31	231
20PA91	200
20PA95	202
20PF5	203
20SR51	143
20SR52	144
20SR53	145
20TC4	222
21SP40	158

T y p **Strana**

21SR51 146
21SR53 147
21TE31 221
22QA41 134
22SR51 148

23QA41 185
23SR51 149
24SR51 150
25PA91 201
25SR51 151

26SR51 152
27SR51 153
28SR51 154
30SA40 159
30SE1 160

30TC1 223
31UA9 224
40RS40 61
40SP51 161
40SP52 162

41QV4 186
41SP52 163
41SP52D 163
41UC25 225
42QV40 187

42SP52 162
43SP52 164
50RS20 62
50SP51 165
51TR40 63

60RS40 64
61FK411 206
61PK421 207
61QMB 188

T y p **Strana**

62PA90 204
62PA250 205
62PK401 208
62QK40 189
63PK410 209

65QK40 191
130QP44 193
211SR51 155
212SR51 156
367 31

1710 32
1738 33
1749A 34
1749S 35
4634 65

DCG4/1000 36
EY3000 37
EY3000N 38
GM16/50B 242
GM16/60B 243

GM16/100G 244
GM20/40A 245
GM30/50B 246
GM30/300G 247
GM40/600K 248

RA0007A 39
RA025B 40
RA032A 41
RA035A 42
RA05A 43

RA100A 44
RA2YA 45
RA7XL 46
RA7YA 47

Typ	Strana
RC5B	66
RC5C	66
RD27A	67
RD60A	68
RD150A	69
RD200B	70
RD500A	71
RD750A	72
RD1XA	73
RD1XH	74
RD2XF	75
RD2XG	76
RD2XH	77
RD5XF	78
RD5XG	79
RD5XH	80
RD5YA	81
RD5YF	82
RD5YH	83
RD8XA	84
RD8XH	85
RD12XA	86
RD12XB	87
RD12XH	88
RD12YA	89
RD12YB	90
RD12YH	91
RD16YA	92
RD18YH	93
RD20XF	94
RD20XH	95
RD20XL	96
RD20YF	97
RD20YH	98

Typ	Strana
RD50XA	99
RD50XH	100
RD75YA	101
RD75YB	102
RD75YH	103
RD85XH	104
RD150YA	105
RD150YB	106
RD150YH	107
RD150YJ	108
RE65A	109
RE125A	111
RE125AB	111
RE400F	113
RE1000F	114
RE04XL	115
RE5XL	116
RE20XL	117
REE30A	118
REE30B	119
RL15A	120
RL65A	121
T329T	122
TC001H	174
TC001M	174
TC002H	175
TC002M	175
TC003H	176
TC003M	176
TC005H	177
TC005M	177
TC008	178
TC010H	179
TC010M	179

T y p	Strana
TC030H	180
TC030M	180
UA025A	48
UA1A	49
UA3A	50
UA5A	51
UC5A	52
UC16XF	53
V255-12-18	238
ZD260A	123
ZD400A	124
ZD600A	125
ZD800A	126
ZD1000F	127
ZD1XA	128
ZD1XB	129
ZD8XA	130
ZD12YA	131
ZD75YA	132

Vysvětlivky k elektrickým hodnotám elektronek

V tomto katalogu jsou uváděna pouze základní technická data:

- Zhavicí údaje
- Statické hodnoty
- Provozní hodnoty
- Mezní hodnoty
- Kapacity mezi elektrodami

Zhavicí napětí u elektronek s kysličníkovou katodou i katodou wolframovou je jmenovitá hodnota a třeba jí bezpodmínečně dodržovat. Odchyłka jmenovité hodnoty žhavicího napětí elektronek s kysličníkovou katodou paralelně žhavených, způsobena tolerancemí součástí, smí být nejvýše $\pm 5\%$ jmenovité hodnoty. Kolísání síťového napětí nesmí ani krátkodobě přesáhnout $\pm 10\%$.

Elektronky s katodou z thorlovaného wolframu jsou mnohem choulostivější na změny žhavicího napětí než elektronky s katodou kysličníkovou. Protože teplota katody má velký vliv na dobu života elektronky je zvlášť nutné udržovat žhavicí napětí na jmenovité hodnotě. Pokud není jinak uvedeno, dovoluje se přípustné kolísání žhavicího napětí u těchto elektronek nejvýše $\pm 5\%$ jmenovité hodnoty.

Uváděné **statické hodnoty** jsou střední hodnoty elektronek, zpravidla za podmínek, za kterých se ve výrobě měří. Skutečné údaje jednotlivých elektronek se mohou poněkud odchylovat, a to v tolerancích, stanovených technickými podmínkami. Uváděna napětí elektrod se vztahují vždy vůči katodě, u přímo žhavených elektronek vůči zápornému pólu žhavicího vákna.

Provozní hodnoty jsou doporučené údaje volené tak, aby elektronka byla co nejlépe a nejehospodárněji využita. Doporučujeme dodržování těchto hodnot. Před uvedením nového přístroje do chodu je třeba se měřením přesvědčit o tom, zda provozní hodnoty jsou skutečně dodrženy. Při jakýchkoliv odchyłkách od doporučených provozních hodnot se musí zabezpečit dodržení uvedených mezních hodnot.

Mezní hodnoty jsou nejvyšší dovolené provozní hodnoty, a to v prvé řadě napětí, proudů a ztrát, které nesmějí být při jmenovitém síťovém napětí, pro něž je přístroj konstruován, za žádných okolností překro-

čeny. Je nutno uvažovat při konstrukci přístrojů všechny změny napětí, způsobené změnami signálu nebo tolerancemi použitých součástí. Předpokládá-li se pro provoz přístroje větší kolísání síťového napětí než $\pm 10\%$, je nutno učinit taková opatření, aby změny napájecího napětí přístroje ani krátkodobě nepřekročily uvedenou mez. Mezi mezmi hodnoty přísluší i údaj o nejvyšší přípustné teplotě baňky.

Kapacity mezi elektrodami jsou převážně udávány jako střední hodnota. Pouze u průchozí kapacity a v některých dalších případech je uváděna maximální, případně minimální hodnota.

Vysvětlivky použitých znaků a zkratk vysílacích, zesilovacích, usměrňovacích a modulačních elektronek

Symbole pro označení elektrod:

a	anoda
d	dióda
f	žhavení
f_s	střední odbočka žhavicího vlákna nebo přímo žhavené katody
g	mřížka všeobecně
g_1	řídící mřížka
g_2	stínící mřížka
g_3	brzdící mřížka
ic	vnitřní přípoj — ke kolíku se nesmí připojovat žádný spoj
k	katoda
s	vnitřní stínění
m	vnější stínění

Symbole pro označení napětí:

U_a	anodové napětí — stejnosměrné napětí mezi anodou a katodou
$U_{a\text{ef}}$	střídavé efektivní anodové napětí
U_{a0}	anodové napětí za studena — stejnosměrné napětí mezi anodou a katodou nevyžhavené elektronky nebo elektronky uzavřené záporným předpětím ($I_a = 0 \text{ mA}$)
U_{arc}	napětí na oblouku
$U_{a\text{sp}}$	špičkové anodové napětí
U_{a-pL}	anodové napětí pulsní
U_{bg2}	napájecí napětí stínící mřížky — napětí zdroje, z něhož je napájena stínící mřížka přes pracovní odpor R_{g2} , příp. R_{g2+g4}
U_{g1}	napětí řídící mřížky
$U_{g1\text{ef}}$	efektivní střídavé budicí napětí
$U_{g1\text{sp}}$	napětí řídící mřížky špičkové
$U_{g1-g1\text{sp}}$	napětí řídících mřížek špičkové (u dvojitinného zesilovače)
U_{g2}	napětí stínící mřížky
U_{g20}	napětí stínící mřížky za studena — stejnosměrné napětí mezi stínící mřížkou a katodou nevyžhavené elektronky nebo elektronky uzavřené záporným předpětím ($I_a = I_{g2} = 0 \text{ mA}$)
U_{g3}	napětí brzdící mřížky
U_f	žhavicí napětí
U_{is}	izolační napětí
U_{inv}	inverzní napětí špičkové
$U_{k/f}$	napětí mezi katodou a žhavicím vláknem (stejnosměrné nebo špičková hodnota střídavého)
U_{kF}	napětí fotokatody
U_{kT}	napětí termokatody
U_p	napětí prahové (u GM trubíc)
U_{refl}	napětí reflektoru
U_{res}	napětí rezonátoru
U_{se}	napětí signální elektrody
U_{ss}	usměrňené napětí
U_{stab}	stabilizované napětí
ΔU_{stab}	změna stabilizovaného napětí — míra stabilizace
U_{zap}	zápalné napětí
U_w	napětí pracovní (u GM trubíc)
U_D	napětí dynody
$U_{D/D}$	napětí dynod

Symbole pro označení proudů:

I_a	anodový proud
$I_{a\ sp}$	anodový proud špičkový
I_{a0}	anodový proud v klidu – anodový proud protékající elektronkou v zapojení zesilovače výkonu při nulovém budícím napětí ($U_{g1\ ef} = 0$)
I_{az}	anodový proud závěrný
I_{a-p}	anodový proud pulsní
I_e	emisní proud
I_{ev}	emisní proud využitelný
I_{g1}	proud řídicí mřížky
$I_{g1\ sp}$	proud řídicí mřížky špičkový
I_{g1-p}	proud řídicí mřížky pulsní
I_{g2}	proud stínící mřížky
I_{g20}	proud stínící mřížky v klidu – proud protékající stínící mřížkou elektronky v zapojení zesilovače výkonu při nulovém budícím napětí ($U_{g1\ ef} = 0\ V$)
I_{g2-p}	proud stínící mřížky pulsní
I_f	žhavicí proud přímo i nepřímo žhavené katody
I_k	katodový proud
I_{kP}	proud termokatody
$I_{k\ sp}$	katodový proud špičkový
I_{se}	proud signální elektrody
I_{refl}	proud reflektoru
I_{res}	proud rezonátoru
I_{ss}	usměrněný proud
I_{sp}	usměrněný proud špičkový
$I_{s'ab}$	stabilizovaný proud
ΔI_p	změna stabilizovaného proudu

Symbole pro označení výkonů:

W_a	anodová ztráta, daná součinem $U_a \cdot I_a$
W_{g1}	ztráta řídicí mřížky, daná součinem $I_{g1}^2 \cdot R_{g1}$
W_{g2}	ztráta stínící mřížky daná součinem $U_{g2} \cdot I_{g2}$
W_{g20}	ztráta stínící mřížky v klidu ($U_{g1\ ef} = 0\ V$)
P_a	rozptyl na anodě
P_{g1}	rozptyl na řídicí mřížce
P_{g2}	rozptyl na stínící mřížce
P_o	výstupní výkon
P_{o-p}	výstupní výkon pulsní
P_i	střídavý budící výkon
P_{zap}	záporný výkon



Ostatní symboly:

D_2	průnik stínící mřížky – reciproká hodnota zesilovacího činitele $D_2 = 1/\mu_{g2/g1}$
E_{kF}	osvětlení fotokatody
F	šumové číslo
H	magnetické pole
PSV	poměr stojatých vln
QL	jakost obvodu při zatížení
R_a	anodový zatěžovací odpor
$R_{a-a'}$	zatěžovací odpor mezi anodami (u dvojitých zesilovačů)
R_{g1}	svodový odpor řídicí mřížky
R_{g2}	odpor v obvodu stínící mřížky
R_{g3}	svodový odpor brzdící nebo druhé řídicí mřížky
R_i	vnitřní odpor
R_{is}	izolační odpor
R_k	katodový odpor
$R_{k/l}$	vnější odpor mezi katodou a vláknem
R_o	omezovací odpor v anodovém obvodu
R_t	vnitřní odpor transformátoru
R_z	zatěžovací odpor (u usměrňovačů)
S	strmost
$S_{T/a}$	citlivost termokatody
S_{max}	maximální strmost
S_{mod}	strmost modulační charakteristiky daná změnou kmitočtu při změně napětí reflektoru o 1 V
$T_{baňky}$	teplota baňky
T_o	teplota okolí
T_{se}	teplota signální elektrody
d	útlum
f	kmitočet
f_{max}	mezní kmitočet
f_N	rozsah elektrického ladění v pracovním kmitočtu na poloviční výkon, daný změnou kmitočtu mezi body polovičního výkonu; přizpůsobeno změnou napětí reflektoru
Δf	stahování kmitočtu
k	celkové zkreslení harmonickými
$k(\pm 5\ Mc/s)$	zkreslení při zdvíhu $\pm 5\ Mc/s$
t_d	doba deionizace
t_f	doba nažhavení
t_{\pm}	doba pulsu

τ_{12}/T klíčovací poměr
 σ součinitel stahování kmitočtu zátěže
 λ vlnová délka

Mezielektrodové kapacity

C_a výstupní kapacita
 $C_{a/I}$ anoda vůči zhavicímu vláknu
 $C_{a/g1}$ průchozí kapacita
 $C_{a/k}$ anoda vůči katodě
 C_{g1} vstupní kapacita
 $C_{g1/k}$ řídicí mřížka vůči katodě

U elektronek se dvěma systémy:

$C_{a1/aII}$ anoda I vůči anodě II
 $C_{g1I/g1II}$ řídicí mřížka I vůči řídicí mřížce II

U klystronů:

C_{refl} kapacita reflektoru
 $C_{res/refl}$ kapacita rezonátoru vůči reflektoru

U snimacích elektronek a fotonek:

C_{se} kapacita signální elektrody
 $C_{a/-}$ anoda vůči ostatním elektrodám
 $C_{se/a+ka}$ signální elektroda vůči anodě a korekčnímu rámečku
 $C_{a+nu/se+kr}$ anoda a natíraný rámeček vůči signální elektrodě a korekčnímu rámečku
 $C_{a/D10}$ anoda vůči dynodě 10
 C_k katoda vůči ostatním elektrodám

Provozně-technická doporučení pro provoz vysílacích elektronek a výbojek

Doprava a skladování

Elektronky a výbojky je nutno dopravovat v původních obalech. Při dopravě jakéhokoli druhu nutno se vystríhat prudkých otřesů. Obaly musí stát v poloze svislé, udaně na obalu napsaně. Není dovoleno obaly s elektronekami překlápět, s nimi házet a stavět na ně jiné předměty.

Elektronky s vnější kovovou anodou vyjímáme z obalů a ukládáme výhradně ve svislé poloze a zamezíme při tom veškeré olěsy a nározy.

Elektronky celoskleněné je možno vyjímat a ukládat též v poloze vodorovné, při čemž nutno dbát opatrnosti s ohledem na křehkost a snadnou poškoditelnost skla.

Elektronky a výbojky není dovoleno dopravovat při teplotě nižší než -40°C . U elektronek s vodou chlazenými žhavicími přívody musí být voda z přivadů před každou dopravou pečlivě odstraněna vyfoukáním. Elektronky je nutno skladovat v regálech se samostatnými otvory pro zasunutí každé elektroneky a výbojky ve svislé poloze. Pouze elektronky s kysličníkovou katodou je možno skladovat vodorovně. Ve skladu musí být udržována teplota v rozmezí $+10^{\circ} \pm 40^{\circ}\text{C}$, elektronky musí být chráněny před přímým slunečním světlem a do jejich bezprostředního okolí není dovoleno ukládat jiné předměty. Prostory skladu se nesmí používat pro žádné jiné práce, zvláště ne pro práce s kyselinami, neboť výpary kyselin způsobují korozi skla i kovových částí elektronek.

Provoz:

Elektronky chlazené vodou

Elektronky vodou chlazené se zasunou s navléknutým gumovým těsnícím kroužkem do vodního pláště, při čemž je nutno dbát těchto pravidel:

- Elektronku uchopit za přírubu anody nebo ofukovací prstence, nikdy však za sklo nebo za části připevněné na skle.
- Elektronku nésti ve svislé poloze při vyjímání ze stojanu, při navlékání těsnícího kroužku i při zasouvání do vodního pláště. Zamezit všechny otřesy, zvláště při natáčení elektronky do správné polohy. V tomto případě je nutno elektronku nadzdvihnout a pak teprve pootočit.
- Anodu s těsnícím kroužkem vystředit ve vodním plášti.
- Dbát opatrnosti při utahování spodního šroubu, zvláště při chytání prvního závitu, aby elektronka nepadla plnou vahou o výšku závitu s prvního závitu na druhý.
- Přitáhnout šroub ve dnu vodního pláště pouhou rukou.

Po otevření výstupního a potom teprve vstupního kohoutu zjistit, zda voda neprýští kolem těsnícího kroužku a podél těsnění přitahovacího šroubu, osušit horní plochu anodové příruby. Případně netěsnosti odstranit povolením přitahovacího šroubu, zlepšením usazení elektronky, výměnou gumového těsnícího kroužku a posléze silnějším utahením šroubu. Jde-li šroub obtížně do závitu, překontrolovat závit, zda odpovídá předepsanému podle výkresu vnějších rozměrů elektronky. Elektronka musí pracovat ve svislé poloze. U velkých elektronek nutno se o tom přesvědčit vodováhou.

Množství chladicí vody a chladicího vzduchu musí odpovídat minimálním hodnotám uvedeným v průvodním listě elektronky.

Po připojení přívodů proudu k elektrodám se nažhavuje elektronka pozvolna tak, aby v žádném okamžiku velikost žhavicího proudu nepřevýšila jmenovitý proud o více než 25 % u elektronek se žhavicím proudem 50–450 A a 100 % u elektronek ostatních, vyjma elektronek s thoriovanou wolframovou katodou, kde smí přírůstek činit jen 50 %.

Okruhy pro samočinná nažhávání musí být bezpodmínečně přizpůsobeny touto požadavku, neboť jinak mohou elektrodynamické síly mezi jednotlivými prameny vlákna poškodit vlákno, které je při nižších teplotách velmi křehké.

Při prvním nažhávání elektronky je nutno pozorovat vzrůstající světlo uvnitř baňky. Jakmile by se objevil uvnitř elektronky žlutý dým, nutno žhavicí zdroj ihned vypnout, neboť elektronka je plná vzduchu, pravděpodobně následkem poškození skla.

Správnou hodnotu žhavicího napětí nastavíme až po pěti minutách žhavení, neboť přechodové odpory v kontaktech i odpor průchodek se ustálí teprve po této době. Rovněž teprve po této době zapínáme další proudové zdroje.

Nedoporučuje se žhavit elektronku déle než 1/2 hodiny před připojením mřížkového a anodového zdroje, neboť při žhavení se uvolňují z oteplených materiálů stále nepatrné stopy plynů, které zhoršují vakuum elektronky. Je-li na anodě určité napětí a prochází-li elektronkou proud, jsou tyto uvolněné plyny vázány na rozprášený materiál elektrod.

Všechny elektronky s provozním anodovým napětím vyšším než 5 kV vyžadují po delší době uskladnění a po každém transportu pozvolné zahořování (formování).

Postup zahořování elektronek je následující: Počínaje anodovým napětím 3–5 kV (podle velikosti elektronky) zvyšujeme toto postupně, a po každém zvýšení, které nemá být větší než 2 kV, ponecháme elektronku v provozu asi 10 minut. Celková doba zahořování až do max zatížení nemá být kratší než 2 hodiny. Objeví-li se v elektronce přeskok při určité hodnotě anodového napětí, nutno počít znovu při nejnižší hodnotě a zahořet elektronku podobným způsobem, avšak v čase přibližně polovičním. Je nutno posekat nejméně 15 minut na té hodnotě anodového napětí, při níž měla elektronka přeskok, dříve než napětí dále zvýšíme.

Postup zahořování lze sledovat u elektronek, které pracují se stálým mřížkovým předpětím tak, že do mřížkového přívodu zapojíme miliampérmetr 0–2 mA, kladným pólem na mřížku. Iontový mřížkový proud nesmí přesáhnout 0,2 mA na každý ampér anodového proudu a teprve, když zahořením poklesne pod 0,1 mA na 1 A anodového proudu je možno anodové napětí dále zvýšit. Přeskok v elektronce může při zvyšování anodového napětí a proudu nastat i při malém iontovém proudu, je-li zdroj plynu na elektrodách místně omezen. Přeskok se však v každém případě projeví prudkým stoupnutím iontového mřížkového proudu, který se však rychle vrací nazpět při novém zapnutí anodového napětí.

Při provozu elektronky musí být žhavicí napětí udržováno na hodnotě vyznačené u vodou chlazených elektronek na baňce, a to s max odchylkou $\pm 0,5\%$. Jeví-li se pokles emise u elektronek, které hoří již velmi dlouho přes záruční dobu, je možno zvýšit žhavicí napětí o tolik, aby se mřížkový a anodový proud přiblížil původní hodnotě u nové elektronky.

Při provozu je bezpodmínečně nutno, aby byly dodržovány maximální dovolené hodnoty anodového napětí a anodové ztráty, uvedené v průvodním nebo katalogovém listě. Množství chladicí vody a chladicího vzduchu je nutno udržovat nad hranicí, uvedenou tamtéž. Elektronky nutno pravidelně čistit od prachu.

K chlazení nutno použít destilované vody. Jestliže se na anodách z chladicí vody usazuje povlak minerálních látek, je nutno anody pravidelně chemicky čistit kyselinou soľnou s následující neutralizační čpavkem. Oběh vody má být upraven tak, aby nebylo nutno použít větrníku, neboť vzduch pohlcený ve vodě zhoršuje korozi potrubí i anod, kde působí současně i elektrolytický isolační proud vodního sloupce.

Elektronky se vzduchovým chlazením anody

O zacházení s těmito elektronkami platí v zásadě totéž, co uvedeno v předchozím odstavci pro vodou chlazené elektronky.

Vzduchové chlazení nutno zapnout dříve než je elektronka nažhavena. Přívody proudu pro katodu musí mít jak dostatečný průřez, tak i povrch, aby nebylo bráněno volnému odchodu tepla ze svorek elektronky. Chladicí vzduch musí být veden tak, aby byla chlazena též skleněná část elektronky včetně žhavicích průchodů alespoň nepřímým prouděním vzduchu.

Elektronky s anodovým napětím větším než 5 kV, nutno zahořovat stejným postupem, jak uvedeno v předšlém odstavci.

Žhavicí napětí, vyznačené na baňce, je nutno udržovat s max odchylkou $\pm 0,5\%$. Pokud není přesné žhavicí napětí na baňce uvedeno, je nutno udržovat jmenovité žhavicí napětí, uvedené v průvodním listě, s přesností 2,5 %.

Elektronka musí být pravidelně čistěna od prachu. Chladicí vzduch pro elektronku musí být filtrován.

Elektronky chlazené sáláním

Elektronky usadíme a připojíme tak, aby části připevněné na skle nebyly namáhány nadměrným tahem nebo ohybem.

Ofukovací vzduch nutno zapnout nejpozději současně se žhavením

elektronky. Pro nažhavení elektronky postačí změkčit zdroj napětí ohmickým odporem v primárním nebo sekundárním obvodu, který postačí k regulaci žhavicího napětí na svorkách elektronky v rozsahu $\pm 15\%$. V provozu nutno udržovat anodové ss napětí a anodovou ztrátu v mezích udaných na průvodním listě jako max hodnoty. Jmenovité žhavicí napětí elektronky je nutno udržovat s max odchylkou $\pm 2,5\%$.

Elektronky nesmí být obklopeny reflektující kovovou plochou, neboť tím se zvyšuje skutečná teplota anody i skla. Vzduch musí mít volný přístup k elektronce, i když je celkově chlazena ofukovacím kruhem. Elektronky, které mají zvláštní chladicí plášť pro průchod vzduchu nutno pravidelně čistit, stejně tak i chladicí plášť, aby záření mělo volný průchod.

Usměrňovací elektronky vakuové, vodou chlazené

O usazování elektronek platí údaje podle odstavce »Elektronky chlazené vodou«. Zahořování usměrňovacích elektronek s regulací usměrňovaného napětí pomocí nažhavení elektronek se liší v tom, že elektronka má již od prvního okamžiku plné střídavé anodové napětí, avšak podžhavením, tj. sníženou emisí elektronky je omezen procházející anodový proud. Anodová ztráta prudce stoupá a dosahuje maxima přibližně u $2/3$ provozního ss napětí, načež opět klesá. Proto je nutno tu část zahořování, která spadá do usměrňovaného napětí v rozmezí $0 \div 0,5 U_{SS}$ provést zvolna, část od $0,5 U_{SS} \div 0,75 U_{SS}$ velmi rychle, tj. usměrňované napětí zvýšit na $0,75 U_{SS}$ najednou a zbývající část opět zvolna až do plného usměrňovaného napětí. Při zvyšování anodového proudu nutno dbát, aby všechny usměrňovací elektronky byly zatíženy stejným anodovým proudem, což dosáhneme změnou žhavicího napětí jednotlivých elektronek. Elektronky není dovoleno trvale zatěžovat nižším napětím, tj. podžhavením snížit výstupní ss napětí usměrňovače o více než 5 % plné usměrňované hodnoty.

Výbojky a thyatrony plněné rtuť

S výbojkami a thyatrony, která jsou plněna rtuť, je nutno zacházet tak, aby se rtuť nerozstříkla na kovové a uhlíkové části. V každém případě je nutno výbojky a thyatrony před zapnutím anodového napětí žhavit na jmenovité žhavicí napětí po dobu nejméně jedné hodiny, jestliže byly před tím dopravovány, přenášeny nebo uloženy ve vodorovné poloze. Přes to je možné, že se při zapnutí anodového napětí objeví ojedinělý zpětný zápal.

Pro bezpečný provoz rtuťových výbojek a thyatronů je velmi důležité, aby baňky nebyly vystaveny průvanu, je-li teplota vzduchu nižší než 20° C.

Je-li teplota vzduchu vyšší než 30° C je naopak nutno postarat se o pohyb vzduchu v okolí baněk, nejlépe stolním ventilátorem, umístěným v dostatečné vzdálenosti od usměrňovače. Pro thyatrony s nuceným ofukováním teplým vzduchem nutno dodržovat střední teplotu ofukovacího vzduchu 35–40° C.

Před každým uvedením do chodu za studeného stavu, je nutno výbojky žhavit jmenovitým napětím po dobu 5 až 15 minut podle velikosti baňky a teploty okolního vzduchu.

Žhavicí napětí nutno udržovat na jmenovité hodnotě s max odchylkou $\pm 2,5\%$.

U všech typů usměrňovacích diod plněných rtuť je uvedeno Inverzní napětí s ohledem na kmitočet napájecího napětí nejvýše 150 c/s. Je-li kmitočet vyšší, nutno snížit inverzní napětí; při kmitočtu 500 c/s o 15 %, při kmitočtu 800 c/s o 25 %. Thyatronů nelze používat při kmitočtech vyšších než 150 c/s.

Podrobná provozně-technická doporučení a pokyny pro výkonové vysílací a modulační elektronky, usměrňovací výbojky a thyatrony jsou uvedeny v samostatné technické zprávě.

Usměrňovací elektronky

Vysílací, zesilovací a pulsní elektronky

Mikrovlnné elektronky

Vakuové kondenzátory,
snímací elektronky, fotonky,
fotonásobiče, stabilizátory,
speciální elektronky, thyatrony
Geiger-Müllerovy trubice

Převodní tabulka elektronek



**Usměrňovací elektronky pro průmyslové účely,
vysílače a zesilovače**

Přehled usměrňovacích elektronek podle druhu
a inverzního napětí

Inverzní napětí (V)	<100	<500	<5000	<10000	<50000	>50000
jednocestné	vakuové chlazené sáláním		EY3000 EY3000N RA0007A RA032A	RA035A	RA100A	RA05A
	vakuové chlazené vzduchem				RA7XL	
	vakuové chlazené vodou				RA2YA RA7YA	
	rtuťové			DCG4/1000 UA1A	UA3A UA5A	
	s náplní vzácných plynů			UA025A		
dvoucestné pro nabíječe akumulátorů	367	1710 1738 1749A 1749S				
Thyristrony pro usměrňovače			UC5A		UC16XF	

Značení usměrňovacích elektronek pro průmyslové účely, vysílače a zesilovače podle normy TESLA NT-K 003

Podle ustanovení této normy se označují usměrňovací elektronky a výbojky vlastní konstrukce, určené pro osazování vysílačů a zesilovačů.

Typový znak usměrňovacích elektronek má tři části. Prvá část obsahuje písmena, druhá číslice a třetí opět písmena. Písmeno na prvním místě znaku udává druh použití nebo činnost:

- R – vysílací elektronky včetně vakuových usměrňovačů.
- U – usměrňovací výbojky.

Druhé velké písmeno označuje druh elektrodového systému:

- A – dioda
- B – dvojitá dioda
- C – thyatron

Druhá skupina znaku, sestávající z číslic, označuje u vakuových usměrňovacích elektronek střední usměrněný proud v mA nebo A, u usměrňovacích výbojek střední usměrněný proud v A. Následuje-li za číslicí písmeno X nebo Y, je střední usměrněný proud udán vždy v A.

Třetí část znaku stanoví konstrukční vlastnosti nebo speciální úpravu a pořadí typu. Je-li v této části na prvním místě písmeno:

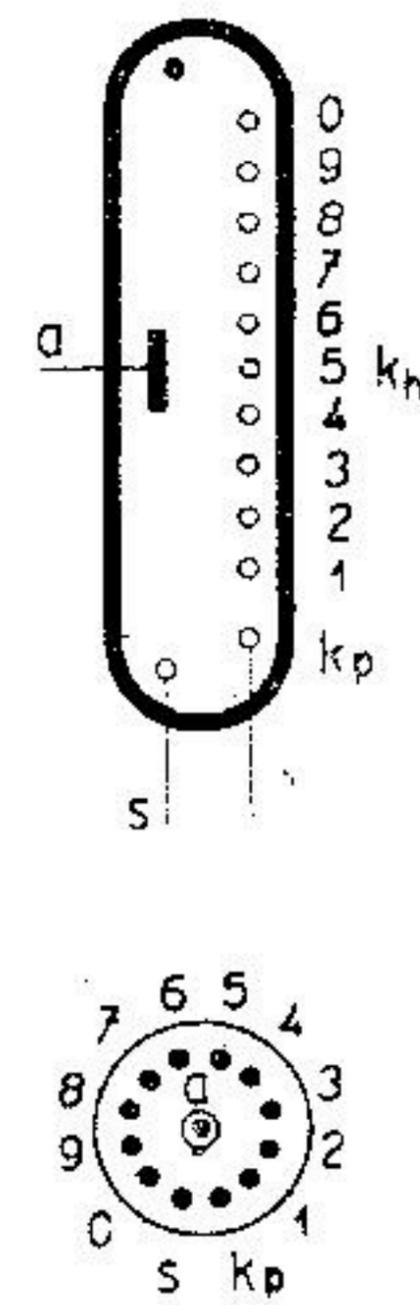
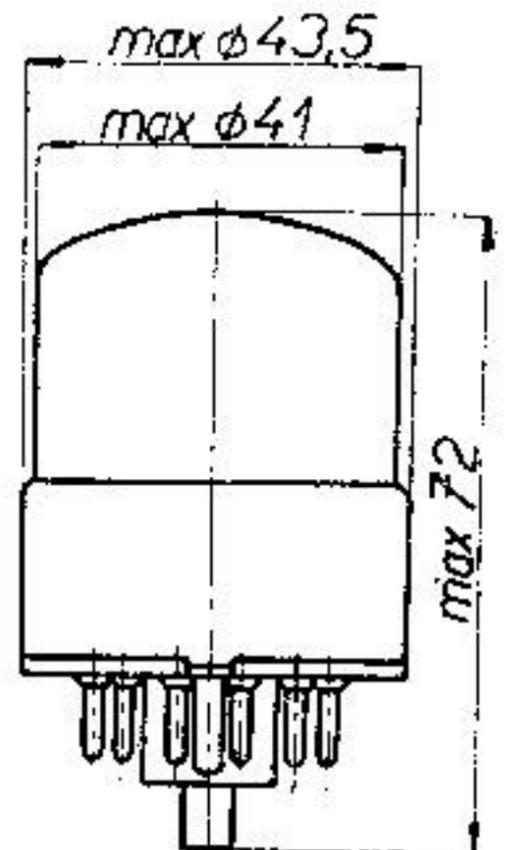
- X – značí vzduchové chlazení
- Y – vodní chlazení

Písmena A, B, C, D, E, značí elektronky se stonky a průchodními dráty,

L – elektronky s koaxiálními průchodkami.

F, G, I, K – elektronky s lisovanými talířky a kolíkovými průchodkami. Je-li v poslední skupině písmen pouze jedno písmeno, jde vždy o elektronky celoskleněné, chlazení sáláním nebo vzduchem, předchází-li písmeno X nebo Y, jde vždy o elektronky s vnější anodou.

Výjimku tohoto značení tvoří elektronky EY3000 a EY3000N, které jsou označeny odlišně.

Typ Použití	Rozměry Patice	Statické hodnoty	Provozní hodnoty	Mezní hodnoty
<p>11TU7</p>  <p>dekadická počítací výbojka »dekatron«</p>		<p>Studená katoda</p> <p>$U_{z.p.} \leq 300 \text{ V}$</p> <p>$I_{a1} \leq 5 \text{ mA}$</p> <p>$U_{arc} < 180 \text{ V}$</p>	<p>U_b 325–345 V</p> <p>U_{kp} 75 V</p> <p>U_s 90 V</p> <p>R_a $24 \pm 2\%$ kΩ</p> <p>R_k $15 \pm 5\%$ kΩ</p> <p>C_k $5 \pm 20\%$ kpF</p> <p>U_{π} 120 ± 15 V</p> <p>t_{π} 16 ± 4 μs</p> <p>$U_{k\pi}$ 40 V</p> 	<p>U_b > 325 V</p> <p>I_a $> 2,4$ mA</p> <p>I_a 5 mA</p> <p>U_s > 75 V</p> <p>U_s 110 V</p> <p>f 25 kc/s</p>