

Použití:

Polovodičové součástky TESLA 156NU70 jsou vysokofrekvenční tranzistory typu n-p-n, vhodné pro použití jako vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a samokmitající zesilovač v rozhlasových přijímačích.

Provedení:

Tranzistor je umístěn v hermeticky uzavřeném kovovém pouzdru se skleněnou průchodkou. Základní elektroda – báze – je destička z monokrystalu germania typu p, emisní elektroda – emitor – a sběrná elektroda – kolektor, je z germania typu n. K elektrodám jsou připájeny vývodní dráty. K usnadnění orientace vývodů jsou vývody umístěny ve skleněné patici v různých vzdálenostech – střední vývod je báze, bližší vývod je emitor, vzdálenější vývod je kolektor (označen červeně na pouzdru).

Mezní hodnoty: (Teplota okolí +25 °C)

Napětí kolektoru	U_{CE}	max	viz obr.	V
Napětí kolektoru špičkové	u_{CEM}	max	viz obr.	V
Napětí kolektoru	U_{CB}	max	15	V
Napětí kolektoru špičkové	u_{CBM}	max	15	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max	8	V
Napětí emitoru špičkové	u_{EBM}	max	12	V
Proud emitoru	$-I_E$	max	10	mA
Proud emitoru špičkový	$-i_{EM}$	max	15	mA
Proud kolektoru	I_{CE}	max	10	mA
Proud kolektoru špičkový	i_{CEM}	max	15	mA
Proud kolektoru impulsní ³⁾	$I_{CEM imp}$	max	20	mA
Proud báze	I_{BM}	max	5	mA
Ztráta kolektoru ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)				
bez přidavného chlazení	P_c	max	83	mW
s chladič plochou,				
$R_t \leq 120^\circ\text{C/W}$	P_c	max	150	mW
Teplotní odpor celkový	R_t	max	0,6	°C/mW
Teplotní odpor vnitřní	R_{t1}	max	0,15	°C/mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max	75	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max	-40 ... +75	°C

Zpětný proud kolektoru

$(U_{CB} = 2 \text{ V})$	I_{CBO}	0,5	< 2	μA
$(U_{CB} = 15 \text{ V})$	I_{CBO}		< 10	μA
$(U_{CE} = 2 \text{ V})$	I_{CEO}	25	< 75	μA

$(U_{EB} = 2 \text{ V})$	I_{EBO}	0,4	< 2	μA
$(U_{EB} = 12 \text{ V})$	I_{EBO}		< 40	μA

$(U_{CB} = 6 \text{ V}, -I_E = 1 \text{ mA})$	f_α	15	7,5 ... 30	MHz
$(U_{CB} = 6 \text{ V}, -I_E = 1 \text{ mA})$	f_T	9		MHz

($U_{CB} = 6 \text{ V}$, $-I_E = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$)	h_{21e}	100	45 ... 225
---	-----------	-----	------------

$$(U_{CB} = 6 \text{ V}, -I_E = 1 \text{ mA}, f_c = 1 \text{ MHz}) \quad |h_{21E}| > 5,6$$
$$(U_{CB} = 6 \text{ V}, -I_E = 1 \text{ mA}) \quad U_{BE} < 185 \text{ mV}$$
 $(U_{CB} = 6 \text{ V}, -I_E = 1 \text{ mA})$

$C_{h,c}^{(2)}$	10,5	7...18	pF
-----------------	------	--------	----

$C_{h'e}$ 410 pF

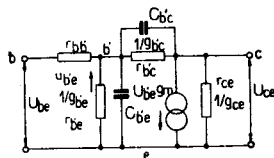
 g_{ce} 40 < 100 μS
$$g_{h'e} \quad 390 \quad \mu S$$
$$g_{h'c} < 0,5 \quad \mu S$$

g_m	39	mA/V
-------	----	---------------

$r_{hh'}$	110	< 250
-----------	-----	---------

$r_{hh'}/k\alpha$	7,5	3,5 . . . 20	Ω/MHz
-------------------	-----	--------------	---------------------

$r_{h'e}$	2,6	kΩ
-----------	-----	----

 $r_{h'c} > 2$ M
$$r_{ce} \quad 25 \quad > 10 \quad k\Omega$$


Poznámky:

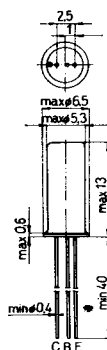
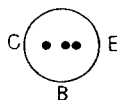
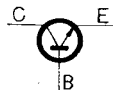
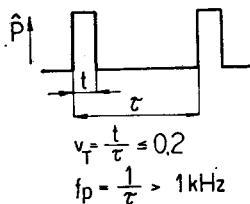
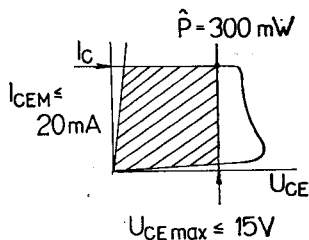
1) $f_o = 0,5 \text{ MHz}$

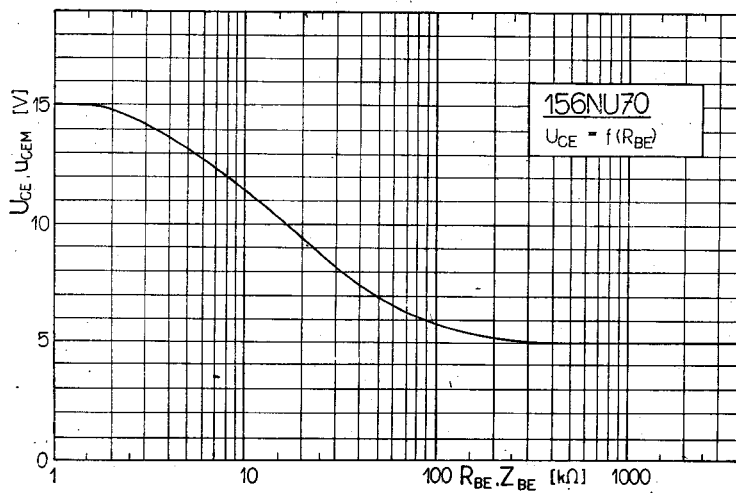
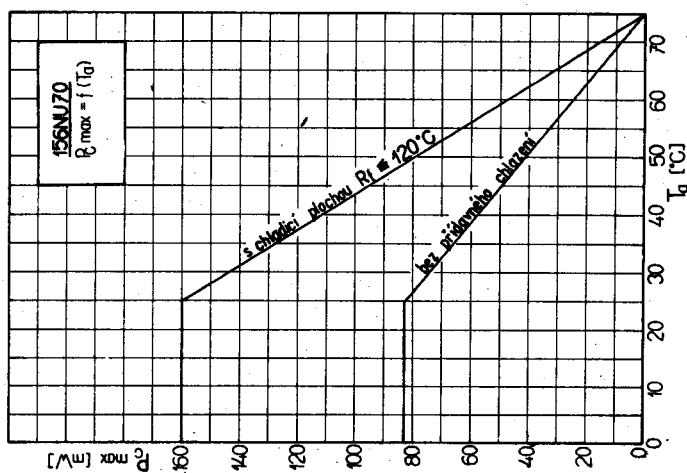
2) $f_o = 1 \text{ MHz}$

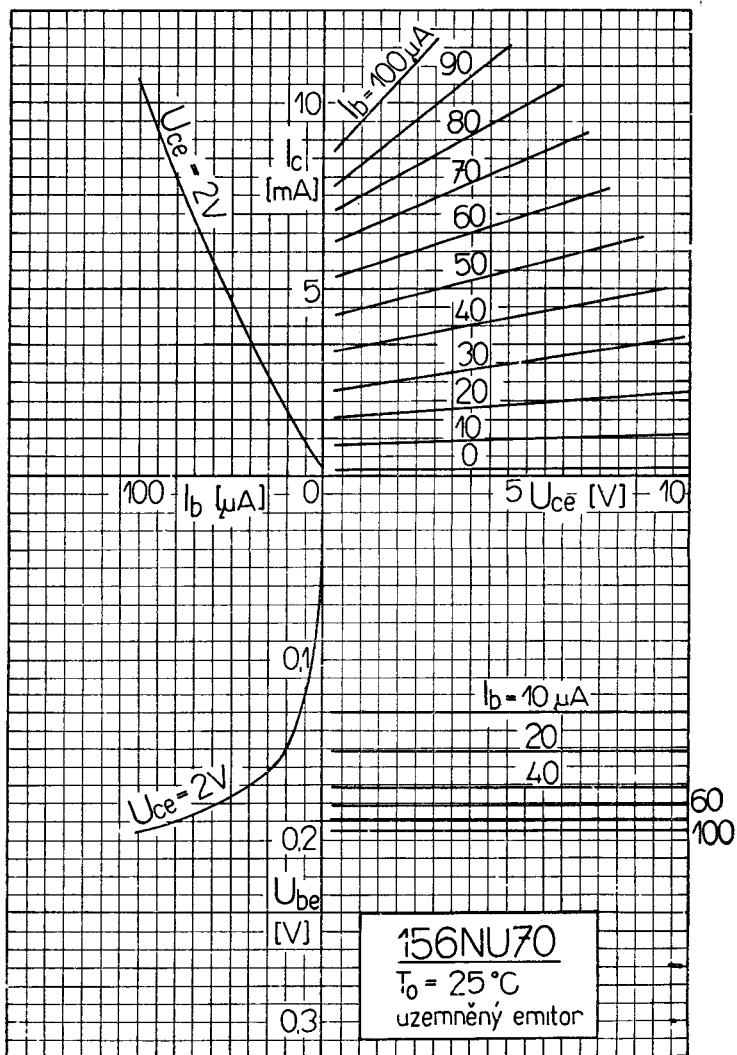
3) Podmínky pro impulsní provoz:

$U_{CE \max} \leq 15 \text{ V}$; $I_{CEM} \leq 20 \text{ mA}$; pro $U_{BE} = +0,3 \dots +3 \text{ V}$

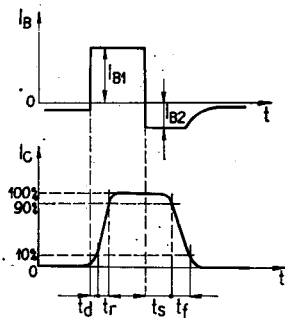
Tranzistor je možno zatěžovat pulsně špičkovým výkonem, který odpovídá součinu $U_{CE \max} \cdot I_{CEM}$ (300 mW), je-li opakovací kmitočet zatěžovacích pulsů $f_p > 1 \text{ kHz}$ a jejich klíčovací poměr $V_T \leq 0,2$.







Spínací vlastnosti tranzistorů:



Definice spínacích časů

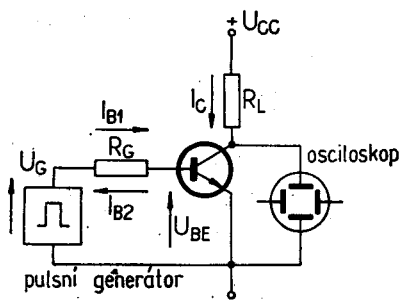


Schéma měřicího obvodu pro měření
spínacích vlastností tranzistorů

Hodnoty spínacích časů:

Provozní hodnoty:

$$I_{B1} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{B2} = 0,5 \text{ mA}$$

$$I_C = 10 \text{ mA}$$

$$U_{CC} = 10 \text{ V}$$

$$U_G \geq U_{BE}$$

Typ	$t_d + t_r$ (μs)	t_s (μs)	t_f (μs)
155NU70	$0,65 < 1$	$0,75 < 1$	$0,65 < 0,9$
156NU70	$0,55 < 0,7$	$1,05 < 1,2$	$0,65 < 0,8$

Pulsní zatížitelnost:

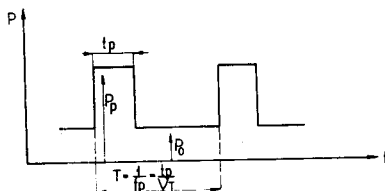
Při pulsním provozu musí být dodrženy následující vztahy:

pro $t_p < t_o$

$$P_p \leq P_o + R \frac{t_{j \max} - t_{a \max} - R_t P_o}{R_t}$$

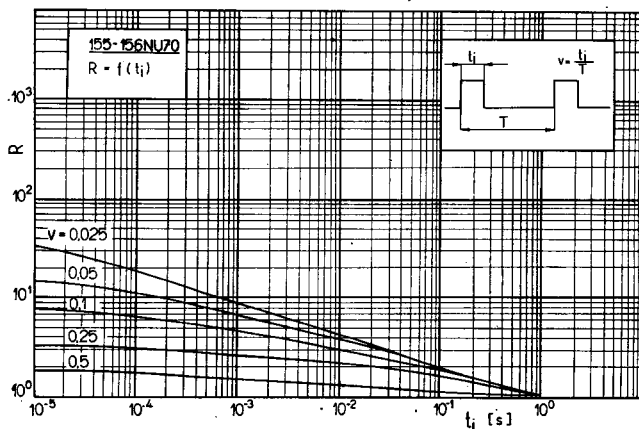
pro $t_p \geq t_o$

$$P_p \leq \frac{t_{j \max} - t_{a \max}}{R_t}$$



kde jsou:

- P_p — pulsní ztrátový výkon na tranzistoru
- P_o — stejnosměrný ztrátový výkon na tranzistoru
- R — koeficient pulsní přetížitelnosti
- $t_{j \max}$ — nejvyšší přípustná teplota přechodu tranzistoru
- $t_{a \max}$ — nejvyšší předpokládaná teplota okolí tranzistoru
- R_t — celkový odpor tranzistoru (přechod — okolí)
- V_T — klíčovací poměr $\frac{t_F}{T}$
- t_p — doba trvání pulsu
- f_p — opakovací kmitočet pulsů



Dovolená pulsní zatížitelnost

Doporučení pro montáž:

1. Tranzistor je použitelný až do teploty okolí $+50^{\circ}\text{C}$, je však nutno počítat se změnou parametrů. Stabilizace pracovního bodu tranzistoru je nutná.
2. Uvedené mezní hodnoty se nesmí překročit. Rovněž se nesmí zaměnit polarita zdroje (kolektor + pól).
3. Tranzistory se doporučuje upevňovat připájením vývodů a upevněním pouzdra proti volnému pohybu přišroubováním chladičho křídélka, které je nasunuto na tranzistoru, ke kostře přístroje nebo jiné chladičí desce (např. hliníkové o ploše minimálně $12,5\text{ cm}^2$) tak, aby povrch tranzistoru převáděl celou plochou ztrátové teplo z tranzistoru. Doporučuje se při montáži kápnout na dosedací plochy silikonový olej (zvýší se tím odvod tepla z tranzistoru).
4. Vývody se nesmí ohýbat ve vzdálenosti bližší než 5 mm od okraje patky. Zásadně se nesmí vývody namáhat na ohyb v místě přechodu ze skleněné patky (hrozí nebezpečí ulomení přívodu).
5. Při pájení je nutno odvádět vznikající teplo z vývodů nejlépe uchopením vývodu do čelistí plochých kleští v místě mezi tranzistorem a pájeným bodem. Doba pájení vývodu pájedlem s teplotou hrotu cca 400°C max. 5 vteřin.
6. Tranzistory jsou neprodyšně zapouzdřeny a jsou odolné vůči klimatickým vlivům – proti účinkům mrazu -40°C (zkouší se podle normy ČSN 34 5681, zkouška SA5), účinkům suchého tepla $+70^{\circ}\text{C}$ (zkouška SB6), účinkům vlhkého tepla $+55^{\circ}\text{C}$ s relativní vlhkostí 95 až 100 % (zkouška SD5).
7. Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům až do hodnoty 10 g při kmitočtu 50 Hz (zkouší se podle ČSN 34 5681, zkouška SF4a) proti účinkům pádu až do hodnoty 40 g (zkouška SE4).
8. Tranzistory musí být skladovány v uzavřených, suchých a větraných místnostech, kde se nevyskytují kyselinové, zásadité a jiné výpary, které by škodlivě působily na tranzistory. Ve skladech se doporučuje udržovat teplotu 5 až 35°C , relativní vlhkost menší než 75 %.