

(Pokračování)

# DPA 380 (obr. 31)

Kmitočtová charakteristika: 20 – 20 000 Hz + 0 – 0,1 dB

## Technické parametry

Výstupní výkon:  $\geq 200$  W/4  $\Omega$  ( $k \leq 1$  %),  $\geq 130$  W/8  $\Omega$  ( $k \leq 1$  %).

Zkreslení harmonické: 0,005 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 4  $\Omega$ ), 0,002 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 8  $\Omega$ , viz graf).

(viz graf).

Zkreslení intermodulační: 0,003 % – 4  $\Omega$  (60 Hz/1 kHz, 4:1, 1 dB pod limitací), 0,002 % – 8  $\Omega$  (60 Hz/1 kHz, 4:1, 1 dB pod limitací).

Odstup: > 119 dB (20 – 20 000 Hz,  $R_g = 100 \Omega$ ), > 124 dB (filtr IHF – A,  $R_g = 100 \Omega$ ).

Fázová charakteristika: + 10° (20 Hz); 0° (1 kHz); -2° (20 kHz).

Čitlivost: 1,3 V/200 W – 4  $\Omega$ . Vstupní impedance: 22 k $\Omega$ .

Pozn.: Zkreslení měřeno s LP filtrem 80 kHz. Na obr. 32 a 33 jsou naměřené křivky zesilovače DPA 380.

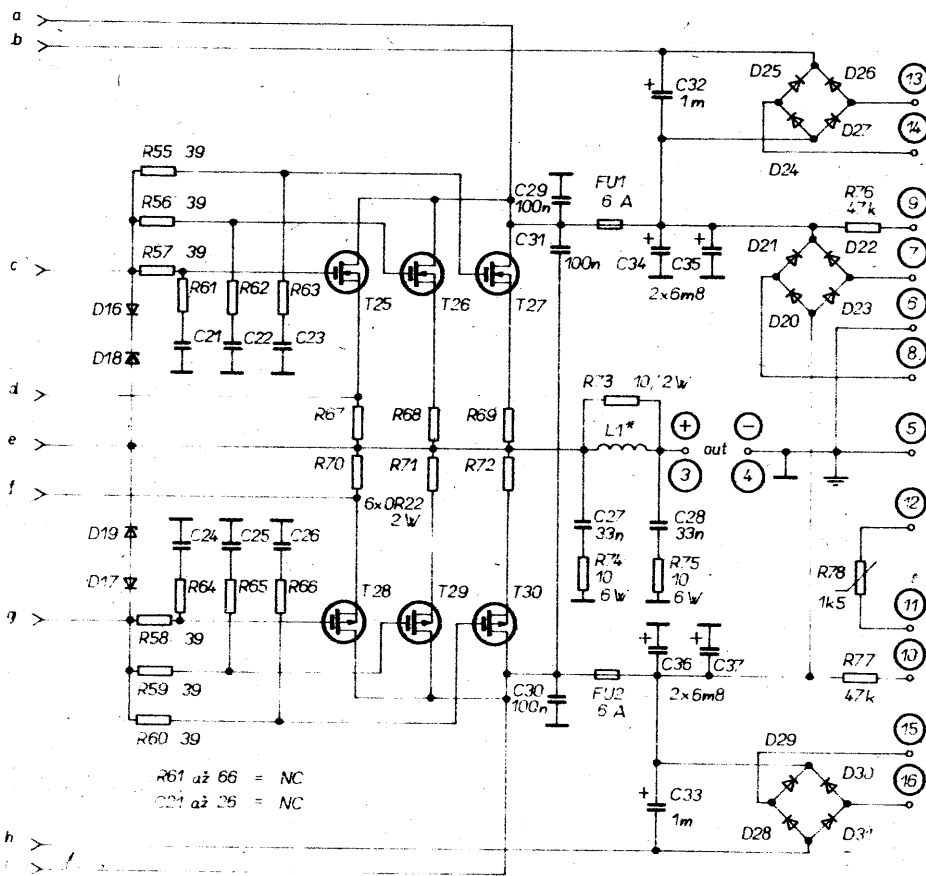
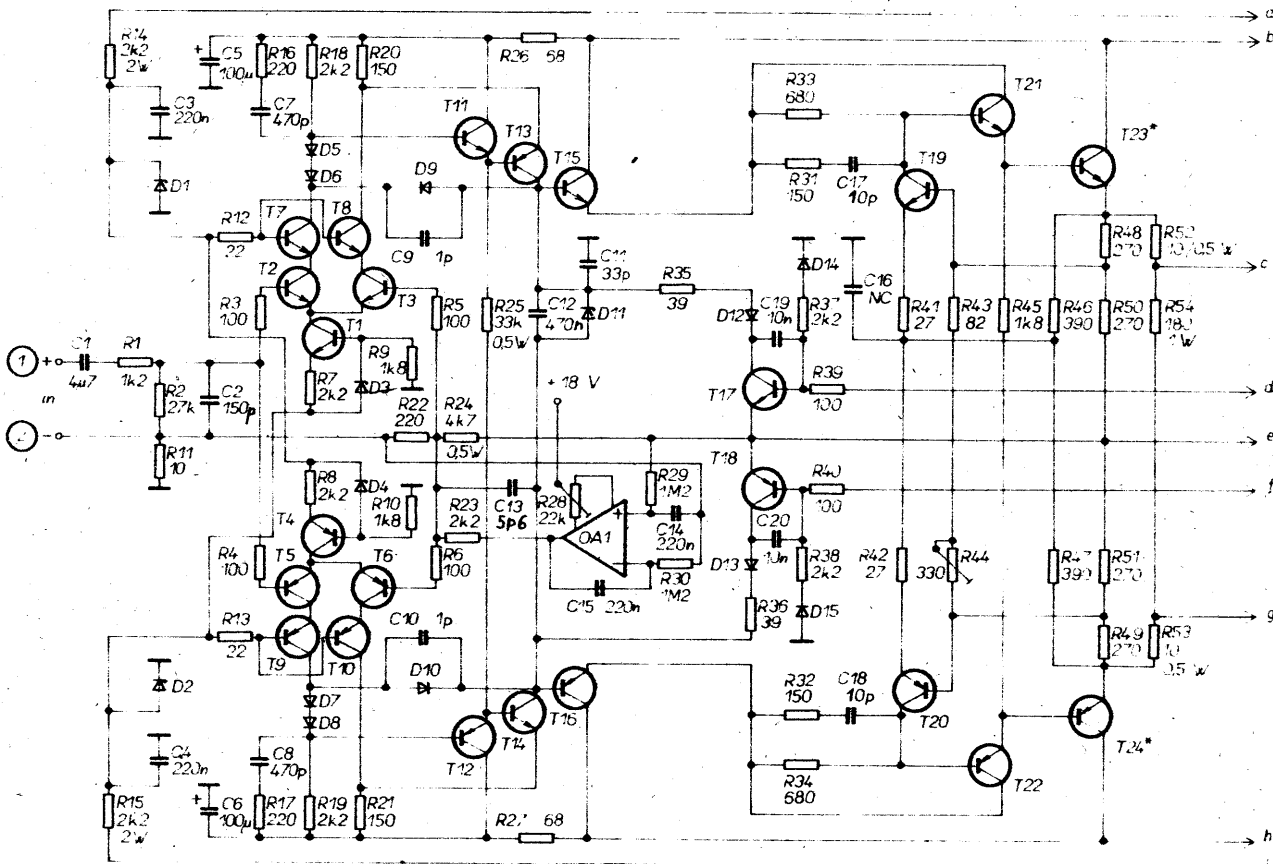
Tab. 1.

Typ	$P_D$ 25°C [W]	$U_{bs}$ [V]	$I_b$ [A]	$I_b$ max. [A]	$R_{DSON}$ [ $\Omega$ ] (typic.)	Vstupní kapacita $C_{ss}$ pF (typ.)	Strmost [S] př. proud [A]	Prahové otevřovací napětí $U_{GSth}$ [V]	Spína- cí čas [nsec]	Rozpí- načí čas [nsec]	Přibližný nulový teplotní koeficient př. proud $I_{bs}$ [A]	Pouzd- ro	Techno- logie L-laterální V-vertikál- ní	Aplikace v zesilo- vači	Výrobce
2SK133	100	120	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3	L	Výstupní obvody	Hitachi
2SK134	100	140	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3	L	"	"
2SK135	100	160	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3	L	"	"
2SJ48	100	-120	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3	L	"	"
2SJ49	100	-140	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3	L	"	"
2SJ50	100	-160	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3	L	"	"
2SK175	125	180	8	-	1	800	1;4	0,5 až 2	230	90	0,1	TO3	L	"	"
2SK176	125	200	8	-	1	800	1;4	0,5 až 2	230	90	0,1	TO3	L	"	"
2SJ55	125	-180	-8	-	1	1200	1;-4	-0,5 až -2	250	120	-0,1	TO3	L	"	"
2SJ56	125	-200	-8	-	1	1200	1;-4	-0,5 až -2	250	120	-0,1	TO3	L	"	"
2SK1056	100	120	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3P	L	"	"
2SK1057	100	140	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3P	L	"	"
2SK1058	100	160	7	-	1	600	1;3,5	0,5 až 2	180	60	0,1	TO3P	L	"	"
2SJ160	100	-120	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3P	L	"	"
2SJ161	100	-140	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3P	L	"	"
2SJ162	100	-160	-7	-	1	900	1;-3,5	-0,5 až -2	230	110	-0,1	TO3P	L	"	"
2SK413	100	140	8	12	0,5	800	2;4	2 až 4	50	110	3,5	TO3P	V	"	"
2SK414	100	160	8	12	0,5	800	2;4	2 až 4	50	110	3,5	TO3P	V	"	"
2SJ118	100	-140	-8	-12	0,5	1050	1,8;-4	-2 až -4	70	160	-1,2	TO3P	V	"	"
2SJ119	100	-160	-8	-12	0,5	1050	1,8;-4	-2 až -4	70	160	-1,2	TO3P	V	"	"
2SK213	30	140	0,5	-	8	90	0,15;0,25	0,5 až 2	20	30	0,02	TO220	L	Budiče	"
2SK214	30	160	0,5	-	8	90	0,15;0,25	0,5 až 2	20	30	0,02	TO220	L	"	"
2SK215	30	180	0,5	-	8	90	0,15;0,25	0,5 až 2	20	30	0,02	TO220	L	"	"
2SK216	30	200	0,5	-	8	90	0,15;0,25	0,5 až 2	20	30	0,02	TO220	L	"	"
2SJ76	30	-140	-0,5	-	10	120	0,1;-0,25	-0,5 až -2	20	30	-0,013	TO220	L	"	"
2SJ77	30	-160	-0,5	-	10	120	0,1;-0,25	-0,5 až -2	20	30	-0,013	TO220	L	"	"
2SJ78	30	-180	-0,5	-	10	120	0,1;-0,25	-0,5 až -2	20	30	-0,013	TO220	L	"	"
2SJ79	30	-200	-0,5	-	10	120	0,1;-0,25	-0,5 až -2	20	30	-0,013	TO220	L	"	"
IRF130	75	100	14	56	0,14	600	5,5;8	2 až 4	30	40	16	TO3	V	Výstupní obvody	"
IRF140	125	100	27	108	0,07	1275	10;15	2 až 4	30	80	12,5	TO3	V	"	"
IRF150	150	100	40	160	0,045	2000	11;20	2 až 4	35	125	22	TO3	V	"	"
IRF230	75	200	9	36	0,25	600	4,8;5	2 až 4	30	50	5,5	TO3	V	"	"
IRF240	125	200	18	72	0,14	1275	9;10	2 až 4	30	50	12	TO3	V	"	"
IRF250	150	200	30	120	0,07	2000	14;16	2 až 4	35	125	18	TO3	V	"	"
IRF9130	75	-100	-12	-48	0,25	500	3,7;-6,5	-2 až -4	30	70	-3	TO3	V	"	"
IRF9140	125	-100	-19	-76	0,15	1100	7;-10	-2 až -4	16	47	-3	TO3	V	"	"
IRF9150	150	-100	-25	-100	0,09	2400	10;-12,5	-2 až -4	16	65	-6	TO3	V	"	"
IRF9230	75	-200	-6,5	-26	0,5	550	3,5;-3,5	-2 až -4	30	50	-1	TO3	V	"	"
IRF9240	125	-200	-11	-44	0,35	1100	6;-6	-2 až -4	18	75	-3	TO3	V	"	"
IRF530	75	100	14	56	0,14	600	5,5;8	2 až 4	30	45	14	TO220	V	"	"
IRF540	125	100	27	108	0,07	1275	10;15	2 až 4	30	80	12,5	TO220	V	"	"
IRF630	75	200	9	36	0,25	600	4,8;5	2 až 4	30	50	5,5	TO220	V	"	"
IRF640	125	200	18	72	0,14	1275	10;10	2 až 4	30	80	12	TO220	V	"	"
IRF9530	75	-100	-12	-48	0,25	500	3,8;-6	-2 až -4	30	70	-3	TO220	V	"	"
IRF9540	125	-100	-19	-76	0,15	1100	7;-6	-2 až -4	16	47	-3	TO220	V	"	"
IRF9630	75	-200	-6,5	-26	0,5	550	3,5;-3,5	-2 až -4	30	50	-1	TO220	V	"	"
IRF9640	125	-200	-11	-44	0,35	1100	6;-6	-2 až -4	18	75	-3	TO220	V	"	"
IRFP250	150	200	30	120	0,07	2000	14;16	2 až 4	35	125	18	TO3P	V	"	"
IRFP252	150	200	25	100	0,09	2000	14;16	2 až 4	35	125	18	TO3P	V	"	"
IRFP9240	150	-200	-12	-48	0,38	1400	5,7;-10	-2 až -4	18	75	-2,5	TO3P	V	"	"
IRFP9242	150	-200	-10	-40	0,5	1400	5,7;-10	-2 až -4	18	75	-2,5	TO3P	V	"	"

Tranzistory 2SK133 – 135 a 2SJ48 – 50, použité v předchozím zesilovači, jsou vyráběné laterální technologií, která je nyní již relativně zastaralá. Přes některé výhody (viz popis DPA 330) mají také několik vlastností negativních. Hlavní z nich je velký odpor

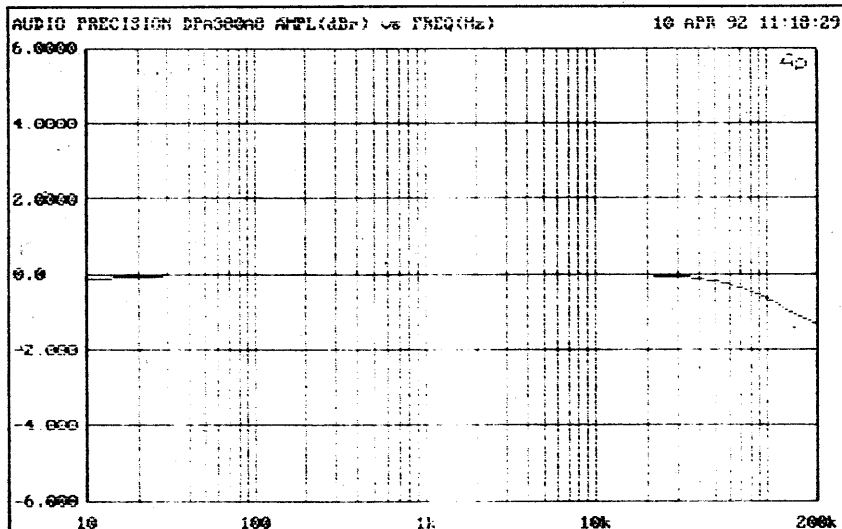
$R_{\text{DSON}}$  (jeho typická velikost je asi 1  $\Omega$ ), který snižuje celkovou účinnost zesilovače. Další nevýhodou je poměrně malá strmost, což klade zvýšené nároky na budící stupeň, hlavně v ohledu jeho rychlosti přeběhu (jeho SR musí být ještě o asi 10 až 20 % větší než

SR zesilovače jako celku). K tomuto aspektu se ještě vrátím dále, neboť je velmi důležitý. Moderní výkonové „fety“ jsou vyráběné technologií vertikální. Jejich hlavní předností je velmi malý odpor  $R_{\text{DSON}}$  a velká strmost, která se u špičkových typů již blíží strmosti

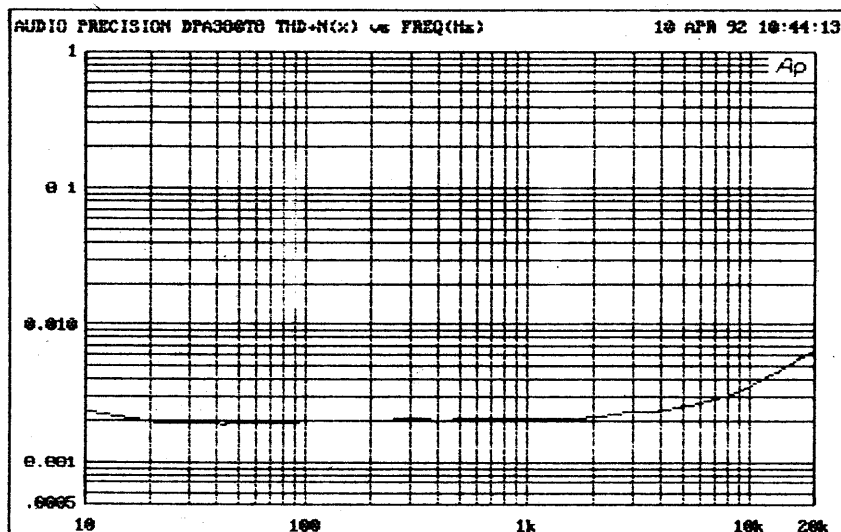


- \* = viz text
- D1,2 = 18 V, 15 W
- D3,4 = 4 V, 0,5 W
- D5, 8 = KA262
- D9,10 = KA263
- D11 = 30 V, 0,5 W
- D12,13 = KY32,15U
- D14,15 = KA262
- D16,17 = KY32,15U
- D18,19 = 12 V, 1,5 W
- D20, 23 = KY7,1
- D24, 31 = KY132,18U
- OA1 = MAC156
- T1,2,3 = BC549C
- T4,5,6 = BC559C
- T7,8 = BC546B
- T9,10 = BC556B
- T11 = KS171
- T12 = KS181
- T13 = BF472
- T14,15 = BF471
- T16 = BF472
- T17 = BC546
- T18 = BC556
- T19 = BF471
- T20 = BF472
- T21 = KS171
- T22 = KS181
- T23 = 2SD760\*
- T24 = 2SD720\*
- T25,26,27 = IRF640\*
- T28,29,30 = IRF9640\*

Obr. 31. Schéma zapojení zesilovače DPA 380



Obr. 32. Kmitočtová charakteristika  
DPA 380



Obr. 33. Závislost harmonického zkreslení na kmitočtu (zátěž 8Ω, 1 dB pod limitací)

bipolárních tranzistorů. Nevýhodou je kladný teplotní koeficient při malých a středních proudech  $I_{BS}$ , vyšší prahové otevírací napětí  $U_{GTH}$  a relativně velká vstupní a zpětnovazební kapacita.

Výkonové „fety“ vyrábí ve světě velmi mnoho firem a škála typů je proto nesmírně široká. Pro aplikace v nf zařízeních se již před asi deseti až patnácti lety staly standardem výše zmíněné typy, vyráběné firmou Hitachi. Protože již tehdy měla tato firma pravděpodobně dobře zvládnutou výrobní technologii a nabízelá je proto za přijatelné ceny, rozšířily se velmi rychle a jsou dodnes hojně používané (případně i jejich výkonnější modifikace s vyšším napětím  $U_{DS}$ ).

Druhou průkopnickou firmou v této oblasti se stala firma International Rectifier (IRF), která vyvinula velmi ucelenou typovou řadu, vyráběnou již vertikální technologií. Jejich řada se stala v této technologii standardem: a převzalo ji proto i mnoho firem dalších, včetně označení IRF, což není jinak běžným zvykem. Podobné vlastnosti má i typová řada BUZ (u nás KUN), vyvinutá firmou Siemens. Oproti typům IRF ovšem tato řada postrádá komplementární tranzistory (pouze N – kanál), což při aplikaci ve výkonových

zesilovačích přináší jisté problémy a proto se v nich tyto tranzistory ve větší míře nepoužívají.

Pro snazší porovnání vlastností nejznámějších typů obou technologií (pro aplikace v nf technice) jsem sestavil tabulku (viz tab. 1 na s. 433), která ovšem není zdaleka vyčerpávající. Pro základní orientaci doufám však postačí, i když u některých typů se mi všechny parametry nepodařilo zjistit.

Jak jsem se již zmínil v úvodní části, je nyní u špičkové třídy zesilovačů kladen zvýšený důraz na proudovou zatížitelnost a stabilitu při komplexní zátěži. Při testech v odborných časopisech jsou zesilovače někdy zkoušeny i se zátěží 2 Ω, i když často není výkon pro tuto zátěž uváděn. Některé testy probíhají i se zátěží komplexní, zpravidla do paralelní kombinace jmenovité reálné zátěže a kapacity až 5 μF. Nevzniknou-li za těchto podmínek oscilace (viz úvod), případně proudová limitace (viz tamtéž), naznačuje to dobrou stabilitu zesilovače a zpravidla se takový přístroj i poslechově „líbí“ (má-li současně slušné i ostatní parametry).

(Pokračování)



## VŽDY JDE O SEKUNDY A MINUTY

Ochrana člověka před působením škodlivých faktorů po vzniklé havárii se neobejde bez rychlé a spolehlivé identifikace dané události. Nemusí vždy jít o zemětřesení. Stačí nevelká průmyslová havárie, únik škodlivých chemických látek do prostoru nebo vodních zdrojů, a lidé mají spoustu starostí. Ani požáry si nevybírají a předem neohlašují, kde nás překvapí. V takových případech je nanejvýš důležité, aby organizátoři záchranných prací měli co nejrychleji a nejpřesněji k dispozici nejen potřebné údaje, ale také vyhodnocení, co škodlivé látky obsahují, rozsah zasaženého prostoru, stupeň nebezpečnosti v daném místě a lokalitě. Takové informace může poskytnout jen dokonalá technika. Sdělovací, záznamová, výpočetní.

Právě tento soubor otázek měli na mysli českoslovenští organizátoři komplexního záchranného systému pro případy mimořádných situací, když se rozhodli připravit letos v Praze výstavu a veletrh moderní záchranné techniky. Ta výstava dostala přiléhavý název – PRAGO-SEC.

Už při prvním ročníku v loňském roce se na výstavě představily firmy: Center Ost spol. s.r.o., která předvedla systémy rádiového spojení a přenosu dat, systémy svolávání osob, směrového spojení, ale i satelitního spojení. A.s. Monokrystaly představila komponenty pro laserovou techniku, elektroniku apod. Ve svém stánku předvedla detekční zařízení, osobní dozimetry i přenosné dozimetry. Tesla Liberec zase přišla s ukázkami zařízení elektrické, požární a zabezpečovací signalizace. ZVU Hradec Králové dovezly zařízení k inertizaci a rychlému hašení důlních požárů, i přístroje pro hašení požárů v uzavřených prostorách. Z Holandska vystavovala své výrobky firma Holmatro, ze SRN firma Hörmann GmbH a další.

Okruh zájmů pro letošní výstavu byl rozšířen. Do popředí se dostává problematika monitoringu a ochrana obyvatelstva v okolí jaderných elektráren, chemických provozů a skladů. Své místo dostane letecká záchranná služba v přímé vazbě na zdravotnickou lékařskou službu a požárníky. Pozvání rozeslala ú.s. INCHEBA Bratislava známým evropským výrobcům záchranné techniky. Nabídlá své výstavní stánky československým podnikům, soukromým podnikatelům i společностям.

Organizátoři letošního mezinárodního veletrhu záchranné techniky – Civilní obrana ČSFR, ú.s. INCHEBA a Modrá hvězda života ČSFR – chtějí podstatnou měrou přispět k tomu, aby v boji o záchranu života ve složitých katastrofických situacích byla plně dána k dispozici moderní a vysoce výkonná technika. Výstava PRAGOSEC 92 tuto možnost nabídne v týdnu od 16 – 20. října 1992 na Výstavišti v Praze 7 – Holešovicích.

V zápase o sekundy a minuty má přední postavení spojovací, záznamová i počítačová technika. Té se dostane letos výrazného postavení a umístění.

František HUŤKA