

Súprava sond k osciloskopu

Rudolf Bečka

(Dokončenie)

AKTÍVNA DIFERENCIÁLNA SONDA 10:1

Technické údaje

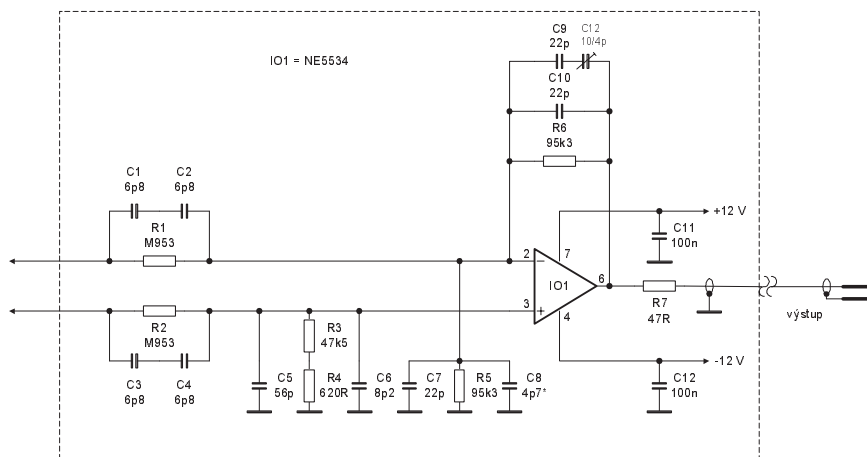
Max. vstupné napätie:

200 V do 100 kHz,
50 V do 500 kHz,
20 V do 1,5 MHz,
8 V do 5 MHz.

Deliaci pomer:

10 ± 1 %.

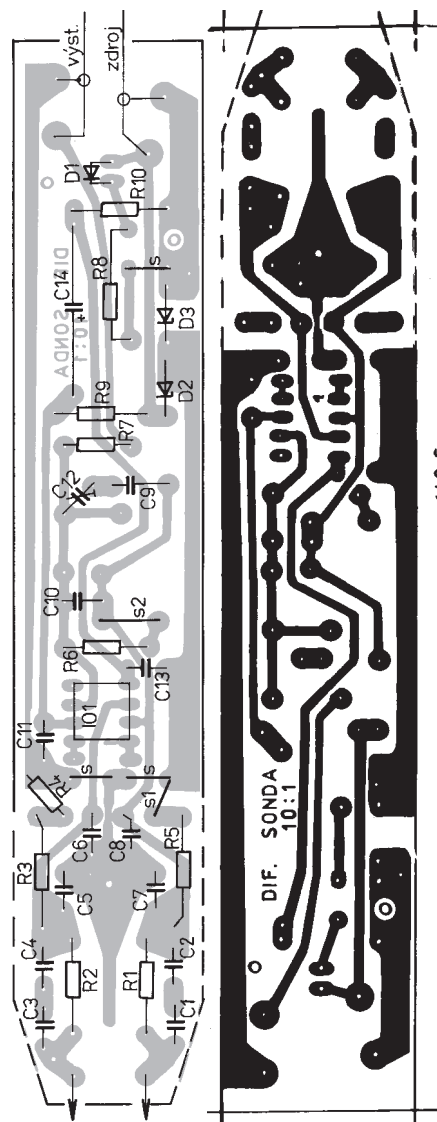
určitý kmitočet. Tu treba zdôrazniť, že maximálne výstupné napätie udávané výrobcom integrovaných obvodov je pre potreby sond nepoužiteľné, keďže toto výstupné napätie je viditeľne skreslené a namiesto sinusového tvaru je (pri vstupnom sinusovom napätí) na výstupe operačného zosilňovača napätie podobajúce sa viac na trojuholníkové ako sinusové napätie. Na obr. 30 je závislosť max. vstupného napätia (odvodené z max. výstupného napätia) pre popisovanú sondu pri po-



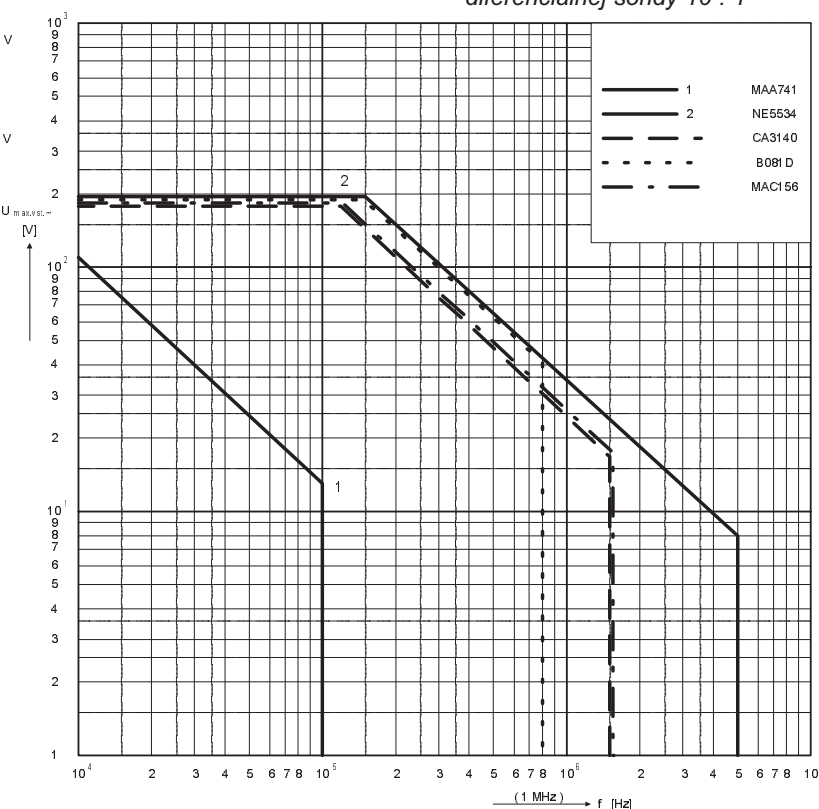
Obr. 28. Zapojenie diferenciálnej sondy 10 : 1

Vstupný odpor: 2 MΩ.
Vstupná kapacita: asi 5 pF.
Napájanie: zo sieťového adaptéra asi 30 V/25 mA.
Dĺžka sondy s káblom: 1,8 m.

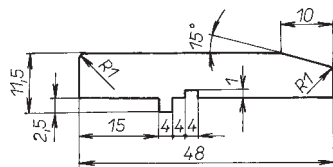
Na základe skúseností so sondou 100 : 1 bola zostrojená diferenciálna sonda 10 : 1 (viď. obr. 28, 29), s ktorou možno merať menšie napätia, ale do vyšších kmitočtov. Činnosť sondy je rovnaká ako u predošlej sondy s tým rozdielom, že na vstupoch sú použité deliče 10 : 1 a na pozícii IO1 je použitý rýchlejší operačný zosilňovač. Do sondy možno použiť i iný dostupný operačný zosilňovač. Max. vstupné napätie pre rôzne kmitočty je obmedzené rýchlosťou priebehu použitého operačného zosilňovača. Z rýchlosti priebehu operačného zosilňovača možno určiť i max. výstupné napätie pre



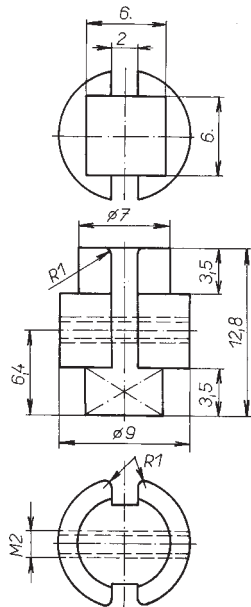
Obr. 29. Doska s plošnými spojmi diferenciálnej sondy 10 : 1



Obr. 30. Graf maximálneho vstupného napätia diferenciálnej sondy 10 : 1



Obr. 31. Prierečka do diferenciálnej sondy. Materiál: pocínovaný Fe plech hrúbky 0,4 mm



Obr. 32. Vložka do vstupu diferenciálnych sond. Materiál: mosadz, zušľachtenie, cínovať

Obr. 33. Štítky na sondy. Použiť fotografiu predlohy na fotografickom papieri C2111



Delič 1000 : 1 ; 0 - 1 MHz
 U_{vst} 5kV 0 - 250 kHz
 U_{vst} 2kV 0 - 1 MHz
 R_{vst} 100M Ω C_{vst} 12pF

AKTÍVNA DIFERENCIÁLNA SONDA 100:1

U_{max} 1,5 kV 0 - 100 kHz
 U_{max} 250 V 0 - 1 MHz
 R_{vst} 19 M Ω C_{vst} cca 5pF

AKTÍVNA DIFERENCIÁLNA SONDA 10:1

U_{max} 200 V 0 - 100 kHz ; U_{max} 50 V 0 - 500 kHz
 U_{max} 20 V 0 - 1,5 MHz ; U_{max} 8 V 0 - 5 MHz

SONDA 100:1

U_{max} 350 V_{ss}
 R_{vst} 9,2 M Ω
 C_{vst} 2,5 pF
0 - 100 MHz

SONDA 100:1

U_{max} 1,4 kV_{ss}
 R_{vst} 12 M Ω
 C_{vst} 7pF
0 - 10 MHz

užití různých operačních zesilovačů. Maximální vstupní napětí platí pro sinusové vstupní napětí, které je na výstupu sondy bez viditelného skreslení. Při obdĺžnikovom napätí je max. vstupné napätie ešte menšie, závislé na kritériách, ktoré si pre výstupné napätie stanovíme. Ak si dáme požiadavku, aby pri obdĺžnikovom napätí a pri striede cca 1:1 bola nábežná doba výstupného impulzu 1% šírky impulzu, tak potom max. vstupné napätie pre obdĺžnikové napätie bude zhruba 10x menšie ako max. vstupné napätie sinusového vstupného napätia.

Koax. kábel VLEOY 50 - 1,5 (VFKP111) 1,5 m
 BNC konektor na kábel Ø3 - 1 ks 11-1 TGL200-3800 typ 50-2-a1
 Krokosvorka malá zelená obj. č. 812-013 GM el.

Sonda 100 : 1 do 2 kV

R1 9 M Ω , 1 %, GM 680 (USA)
 R5 56 Ω , TR 191
 R6 100 k Ω , 1 %, TR 161
 C1 mechanický kondenzátor (viď text)
 C3 390 pF, TC 281
 C4 47 pF, TK 774
 Koax. kábel VLEOY 50 - 1,5 (VFKP111) 1,5 m
 BNC konektor na kábel Ø3 - 1 ks 11-1 TGL200-3800 typ 50-2-a1
 Krokosvorka malá zelená - obj. č. 812-013 GM el.

Zoznamy súčiastok

Sonda 100 : 1 do 1400 V

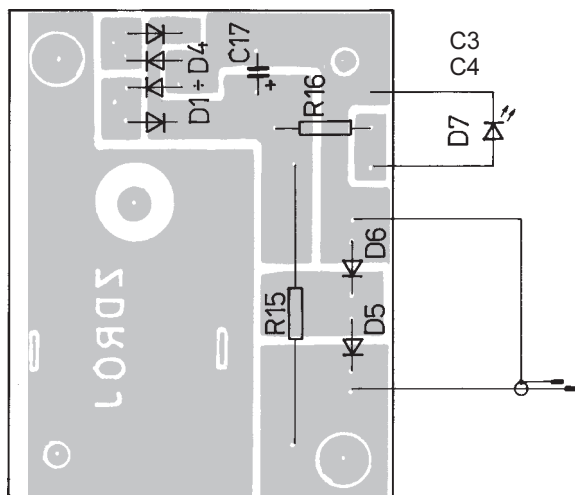
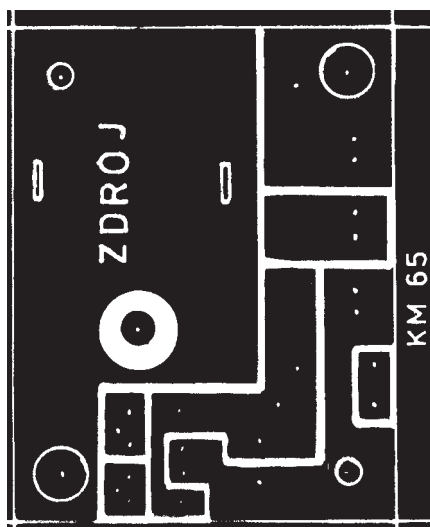
R1 až R4 3,01 M Ω , 1 %, RR, GM
 R5 56 Ω , TR 191
 R6 139 k Ω , 1 %, TR 161
 C1 a C2 mechanické kondenzátory (viď text)
 C3 390 pF, TC 281
 C4 47 pF, TK 774

Sonda 100 : 1 s malou vstupnou kapacitou

R1 9,1 M Ω , 1 %, RR GM el.
 R2 100 k Ω , 1 %, TR 161
 C1 1 pF/400 V, TK 656
 C2 47 pF, TK 774
 C3 5/20 pF, Trimer Bt 7,5 5/20 pF
 Špeciálny coax. kábel 1,5 m
 Krokosvorka malá zelená - obj. č. 812-013 GM el.
 BNC konektor na kábel Ø3 - 1ks 11-1 TGL200-3800 typ 50-2-a1

Delič 1000 : 1

R1 100 M Ω /20 kV, 3WK 680 08
 R2 56 Ω , TR 296
 R3 105 k Ω , ± 1 %, TR 161
 R4 3,3 Ω , TR 296
 R5 1 M Ω , ± 1 %, TR 192
 R6 330 Ω , TR 296



Obr. 34. Doska s plošnými spoji a rozloženie súčiastok zdroja pre diferenciálne sondy