

PŘEPÍNAČÍ SOUPRAVA 2920

Ing. Jiří Židek

Mikrotechna - Holešovice

V současné době se připravuje v n. p. Mikrotechna Holešovice do výroby 100 místná přepínací skříň typ 2920. Je to další souprava měřicího systému M 2000, který je určen pro statická tenzometrická měření na mnoha místech. V krátkosti se zmíním o jednotlivých soupravách systému M 2000.

Měřicí souprava 2900 slouží k měření a k ručnímu ovládní přepínacích souprav (maximálně 100 měřicích míst). Měřicí souprava 2902 slouží k měření a k automatickému ovládní přepínacích souprav (maximálně 500 měřicích míst). Je u ní možnost programování (např. počet měřicích cyklů, čas mezi jednotlivými cykly, přeskočení některých měřicích míst atd.). Souprava 2902 slouží též k ovládání tiskárny 2930 (forma zápisu: označení měřicího místa - znaménko - naměřená hodnota), nebo děrovače pásky 2940 (v ASCII kódu).

Přepínací souprava 2910 je 20 místná s možností ručního odporového dovážení každého měřicího místa. Přepínací souprava 2920 je určena pro spínání 100 měřicích míst bez možnosti odporového dovážení. Obě přepínací soupravy dovolují připojení tenzometrů v celomístkovém, půlmístkovém, nebo čtvrtmístkovém zapojení (se společným kompenzačním tenzometrem). K měřicí soupravě 2900 je možno připojit 1 až 5 přepínacích souprav 2910 nebo jednu soupravu 2920. K měřicí soupravě 2902 je možno připojit 1 až 5 přepínacích souprav 2910 nebo 1 až 5 přepínacích souprav 2920.

Přepínací souprava 2920 obsahuje následující funkční bloky. Dekodér přijímá adresu měřicího místa z měřicí soupravy a dává signál pro sepnutí relé, které připojuje adresované měřicí místo. Dále obsahuje zesilovač napájecího napětí místku, vestavěný půlmístek 2x120 Ω a další elektronické obvody, nutné pro činnost soupravy. Vstupní jednotka obsahuje relé, která spínají měřicí místa adresované de-

kády. Dále obsahuje přepínače pro volbu konfigurace připojených tenzometrů - celomost, půlmmost, čtvrtmost (společný kompenzační tenzometr - COMMON DUMMY).

Dekodér a deset vstupních jednotek jsou vloženy do skříně, kde jsou přes konektory elektricky vzájemně propojeny. Na čelním panelu skříně jsou umístěny LED diody, které indikují pořadí přepínací skříně (SCANNER 0...4), volbu ovládací soupravy (2900 - 2902), volbu konfigurace zapojení tenzometrů pro jednotlivé dekady (HALF BRIDGE, COMMON DUMMY). LED diody označené 00...09, ..., 90...99 rozsvícením indikují, ve které dekádě je právě sepnuté měřicí místo.

Přepínací soupravy 2920 jsou vyráběny ve dvou variantách, 2920 A a 2920 B. Liší se způsobem připojení snímačů k soupravě, a to jak mechanicky, tak i elektricky. K soupravě 2920 A se snímače připojují ke šroubovací svorkovnici, k soupravě 2920 B se snímače připojují přes 62 pólový konektor FR3.

Napájecí napětí oscilátoru Unl je vedeno z měřicí soupravy do přepínací soupravy, přes zesilovače Z1, Z2 a přes kontakty relé na připojovací svorkovnici. Zesilovače Z1, Z2 zajišťují svojí zpětnou vazbou vykompenzování úbytků napětí na všech vnitřních odporech ve skříní, včetně kontaktů relé.

$$\text{Platí tedy} \quad U_{N2} = U_{N1} \quad (1)$$

Proud tekoucí do můstku je dán vztahem

$$I_N = \frac{U_{N2}}{r_d + R_N + r_b} - \frac{U_{N1}}{r_d + R + r_b} \quad (2)$$

kde r_b , r_d jsou odpory přívodních vodičů.

Skutečné napětí na můstku

$$U_{N3} = U_{N2} - R_{rd} - R_{rb} \quad U_{N1} \frac{r_b + r_d}{R + r_b + r_d} \quad (3)$$

Napětí na měřicí diagonále můstku, způsobené rozvážením o $\pm \Delta R$

$$u = \frac{1}{2} \frac{\Delta R}{R} = \frac{1}{2} k \varepsilon U_{N3} \quad \frac{\Delta R}{R} = k \varepsilon \quad (4)$$

Měřicí zesilovač je kalibrován za předpokladu, že napájecí napětí můstku je rovno U_{N1} . Dosežením vztahu (3) do (4)

$$u = \frac{1}{2} k \varepsilon U_{N1} \frac{r_b + r_d}{R + r_b + r_d} = \frac{1}{2} k' \varepsilon U_{N1} \quad (5)$$

$$k' = k \frac{r_d + r_b}{R + r_b + r_d} \quad (6)$$

Ze předpokladu $R \gg r_d + r_b$

$$k' = k \left(1 - \frac{r_b + r_d}{R} \right) \quad (7)$$

Ze vztahu (7) je vidět, že odpory přívodních vodičů se projevují zdánlivým snížením k-faktoru tenzometru.

Podívejme se nyní na obr. kde je můstek připojen k přepínací soupravě 2920 B. Zesilovač Z_1, Z_2 svojí zpětnou vazbou zajišťují vykompenzování všech odporů v napájecím vedení, včetně odporů převodních vodičů.

Platí

$$U_{N1} = U_{N3} \quad (8)$$

$$u = \frac{1}{2} k \varepsilon U_{N1} \quad (9)$$

Ke zdánlivé změně k-faktoru tedy při tomto zapojení nedochází, ale je nutno použít ^{dva} přívodní vodiče více. Obdobně se výše uvedené odlišnosti projeví i pro ostatní konfigurace zapojení tenzometrů (půlmost, čtvrtmost).

V zásadě je možné říci, že přepínací souprava 2920 A je vhodná tam, kde se požaduje rychlé připojení přívodních vodičů (odizolování konců a zajištění šrouby), přívodní vodiče nejsou dlouhé a mají dostatečný průřez (malý odpor). Přepínací souprava 2920 B je vhodná tehdy, jestliže se předpokládá opakované měření (zdlouhavější připojení přívodů

pájením na špičky konektoru je vyváženo při dalších měřeních pouhým zasunutím konektorů do přepínací soupravy), a požaduje-li se vykompenzování vlivu odporu přívodních vodičů.

Technické parametry

Rozsah pracovních teplot +5 +40 °C

Rozsah skladovacích teplot :-10..... +55 °C

Napájecí napětí snímačů 4 V nebo 1 V sinusového průběhu
225 Hz

Použitelné snímače odporové 120 až 600 Ω
v celomístkovém, půlmístkovém nebo
čtvrtmístkovém zapojení

Vestavěný půlmístek: 2 x 120 Ω

Přesnost přenosu, rozvážení
měřicího místa $\pm 2 \mu\text{m/m}$

Opakovatelnost údaje
měřicího místa $\pm 1 \mu\text{m/m}$

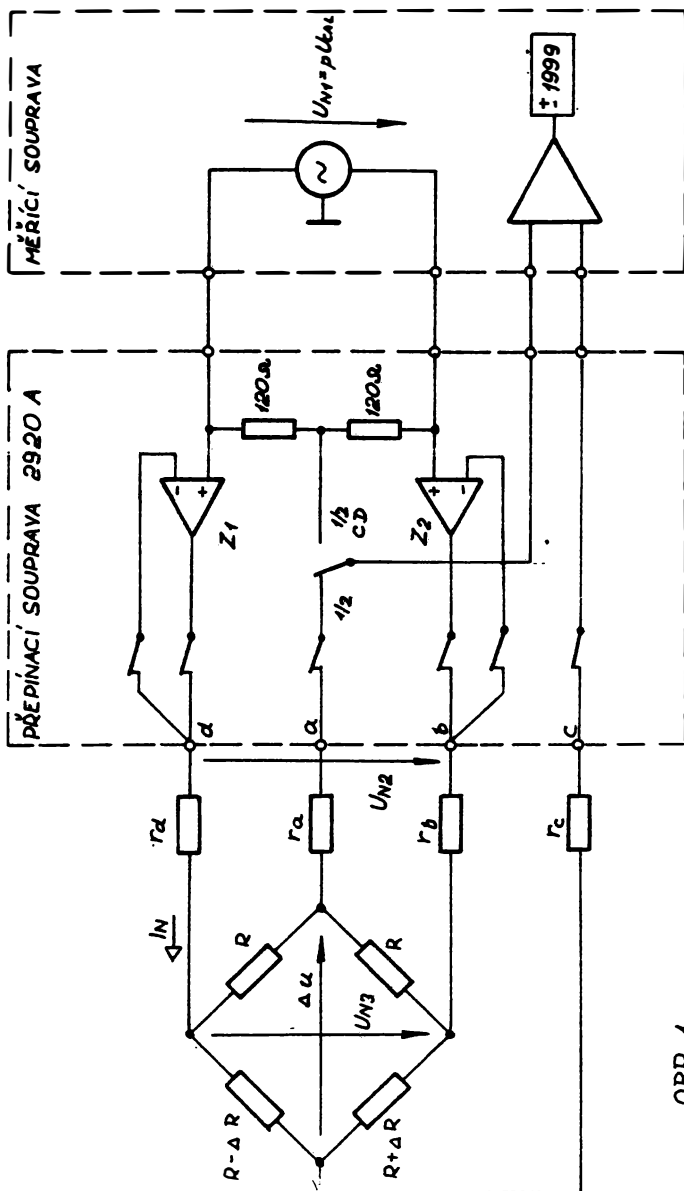
Dlouhodobá stabilita
údaje měřicího místa po
dobu 24 hod. při teplotě
23 °C ± 3 °C $\pm 2 \mu\text{m/m}$

Teplotní závislost údaje
měřicího místa 2 $\mu\text{m/m/10K}$

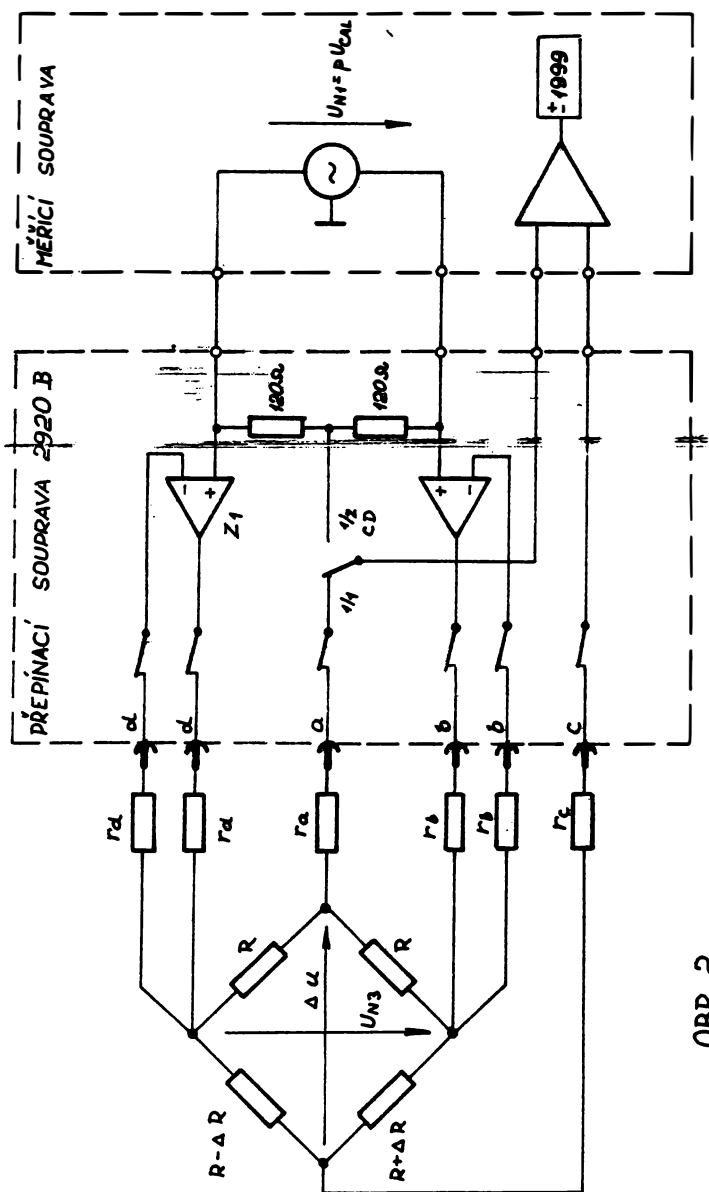
Nepájecí napětí 220 V $\pm 10\%$ 50 Hz $\pm 1 \%$

Rozměry (š x v x h) 432 x 270 x 502

Příkon max. 35 W



OBR. 1



OBR. 2