



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 622

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 04 86
(21) PV 2404-86.K

(51) Int. Cl.⁴
G 01 B 7/18

(40) Zveřejněno 17 09 87
(45) Vydáno 01 03 89

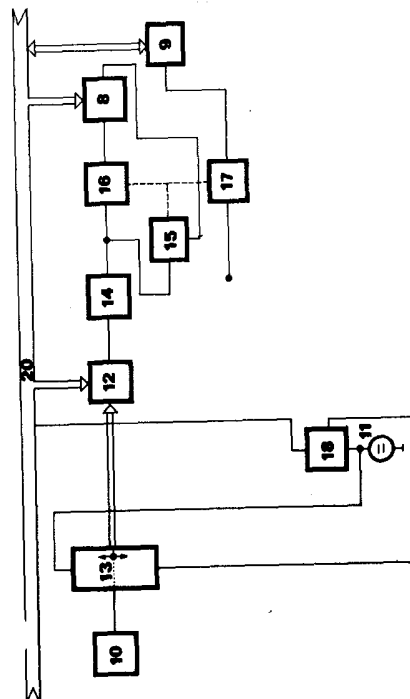
(75)
Autor vynálezu

HAVLŮJ VLADIMÍR ing. CSc., PRAHA,
KUBEŠ JIŘÍ ing., TEPLICE V ČECHÁCH,
PICEK MIROSLAV ing., PRAHA,
BARTOUŠEK LUBOMÍR ing., DOBŘÍCHOVICE,
KYPR PETR ing.,
FRITZEN BEDŘICH, PRAHA

(54)

Zařízení pro měření poměrných přetvoření konstrukcí

Řešení se týká oboru měření pomocí tenzometrů. Strunový snímač je spojen spolu s poblíž umístěným teplotním snímačem, které jsou propojeny s nízkofrekvenčním zesilovačem, jehož výstup je přes připojovací pole a přepínač měřicích míst a tvarovač napojen na vstup fázového obvodu a spínač. Jeho výstup je propojen s přednastavitelným čítačem period, jehož výstup je zpětně napojen do vstupu fázového obvodu. Přepínač, přednastavitelný čítač period a čítač spojený přes další spínač s normální frekvencí f_N , jsou napojeny na sběrnici počítače.



Vynález se týká zařízení pro měření poměrných přetvoření, sestávajícího ze strunového tenzometru.

Dosavadní měřicí zařízení se strunovými tenzometry využívají jako základní měřicí element příčně kmitající strunu, umístěnou ve strunovém snímači, pevně spojenou s objektem. Deformace objektu se přenáší na strunu a transformuje se na změnu frekvence jejích kmitů.

Teplotní dilatace struny, vznikající změnou teploty okolí, se dosud kompenzovala tak, že se frekvence struny ve snímači na měřeném objektu porovnávala s referenčním kmitočtem porovnávací struny, umístěné ve stejných teplotních podmínkách ve strunovém snímači na kompenzačním tělese ze stejného materiálu jako měřená konstrukce. Při měření velkých stavebních konstrukcí, zejména mostů, bývá nutno aplikovat značný počet měřicích snímačů a teoretický požadavek jednoho kompenzačního tělesa pro každý měřicí snímač nelze dodržet. V současné praxi se postupuje tak, že jedno kompenzační těleso se používá pro určitou skupinu snímačů, které bývají více či méně vzdáleny. Tím je způsobeno, že vlivem proudění vzduchu a dalšími nerovnoměrnostmi existují jisté rozdíly v teplotních podmínkách měřicích snímačů a k nim příslušného kompenzačního tělesa.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu zařízení pro měření poměrných přetvoření, sestávající ze strunového tenzometru. Jeho podstata spočívá v tom, že strunový snímač je spojen spolu s poblíž umístěným snímačem, které jsou propojeny s nízkofrekvenčním zesilovačem, jehož výstup je přes připojovací pole, přepínač měřicích míst a tvarovač napojen na vstup

fázového obvodu a spínač, jehož výstup je propojen s přednastavitelným čítačem period, jehož výstup je zpětně napojen do vstupu fázového obvodu, přičemž přepínač měřicích míst, přednastavitelný čítač period a čítač, spojený přes další spínač s normálovou frekvencí f_N , jsou napojeny na sběrnici počítače. Podle dalšího význaku vynálezu je nízkofrekvenční zesilovač tvořen prvním zesilovačem, propojeným přes přepínač s třetím zesilovačem, přičemž do přepínače je napojen výstup z druhého zesilovače, do něhož je napojen výstup ze snímače teploty a výstup ze strunového snímače je zaveden do prvního zesilovače.

Základní výhoda zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje dobrou kompenzací teplotních vlivů, nepodléhá žádným rušivým vlivům, vyznačuje se dlouhodobou stabilitou a poměrně vysokou citlivostí.

Zařízení je dále blíže popsáno na konkrétním příkladu provedení podle připojených výkresů, na nichž obr. 1 značí blokové schéma měřicího systému, obr. 2 zapojení nízkofrekvenčního zesilovače. Měřicí snímač 10, znázorněný na obr. 1, je tvořen vlastním strunovým snímačem 1 s budícím a vazebním obvodem, čtyřdrátově propojeným se zesilovačem 2. Výstupní signál zesilovače 2 je připojen na jeden ze vstupů přepínače 3. Na druhý vstup přepínače 3 je přiveden výstupní signál prvního zesilovače 5 polovodičového snímače 4 teploty. Oba vstupní signály zesilovače 2, 5 jsou periodické, obdélníkového tvaru s frekvencí ovládanou měřenou veličinou. Přepínač 3 je ovládán signálem z napájecího dílu 7 podle polaritý přiváděného napájecího napětí na jeho svorkách. Výstupní signál z přepínače 3 je zesilován třetím zesilovačem 6. Takto upravený signál je připojen na výstupní svorku snímače a veden kabeláží do ústředny. Měřicí snímač 10, tvořený strunovým snímačem 1, kombinovaným s polovodičovým snímačem 4 teploty, je třídrátově propojen s obvody měření frekvence přes připojovací pole 13. Toto připojovací pole 13 je možno dělit po blocích 24 vstupů. Změnou polaritý napájecího napětí ze zdroje 11 přepínačem se provádí výběr měření, a to buď ze strunového snímače 1, nebo snímače 4 teploty. Výstupní periodický signál snímače 1 nebo 4 je veden přes přepínač 12

měřicích míst a tvarovač 14 signálu na vstup fázovacího obvodu 15, který zajistí synchronizované připojení vytvarovaného signálu a spínačem 16 na vstup přednastavitelného čítače 8 period. Současně je dalším spínačem 17 připojena normálová frekvence f_N na vstup vynulovaného čítače 9. Na obr. 1 je ovládací signál vyznačen čárkovaně. Normálová frekvence f_N je řádově několiknásobně vyšší než frekvence signálu z měřicího systému 10. Propojením přepínače 12 měřicích míst a dalšího přepínače 18 a přednastavitelného čítače 8 se sběrnici 20 počítače lze programově ovládat přepnutí typu měření, výběr kanálu a dobu, to je počet period měřeného signálu, po kterou bude procházet normálová frekvence f_N do čítače 9. Prodlužováním této doby se sice prodlužuje doba měření, současně se však zvyšuje přesnost měření. Načítáním daného počtu period výstupního signálu měřicího systému 10 generuje přednastavitelný čítač 8 blokovací signál pro fázovací obvod 15, který rozepne spínače 16 a 17. Současně je generován signál o ukončení měření, který slouží pro programové řízení. Počet period normálové frekvence f_N , načítaný čítačem 9, je předán počítači, který jej matematicky zpracuje na hodnotu frekvence, odpovídající frekvenci výstupního signálu měřicího systému 10.

Měřicí systém 10 podle vynálezu pracuje následujícím způsobem. Strunový snímač 1 se umístí na objektu speciálním způsobem pomocí lepených příček, čímž je chráněn před vlivem krátkodobých teplotních změn. S ním spojený snímač 4 teploty a nízkofrekvenční zesilovač jsou umístěny na objektu v jeho těsné blízkosti v samostatném pouzdře. Nízkofrekvenční zesilovač je propojen kabeláží libovolné délky s ústřednou. Signál, kterým je frekvence příčně kmitající struny strunového snímače 1, nebo frekvence teplotního snímače 4, nepodléhá žádným rušivým vlivům, vyznačuje se dlouhodobou stabilitou a poměrně vysokou citlivostí. V programovém vybavení procesoru je obsažen kompletní postup tepelné kompenzace a tepelné korekce naměřených hodnot. Jako výchozí veličina pro teplotní kompenzaci a korekci je možno využít signál ze snímače 4 teploty.

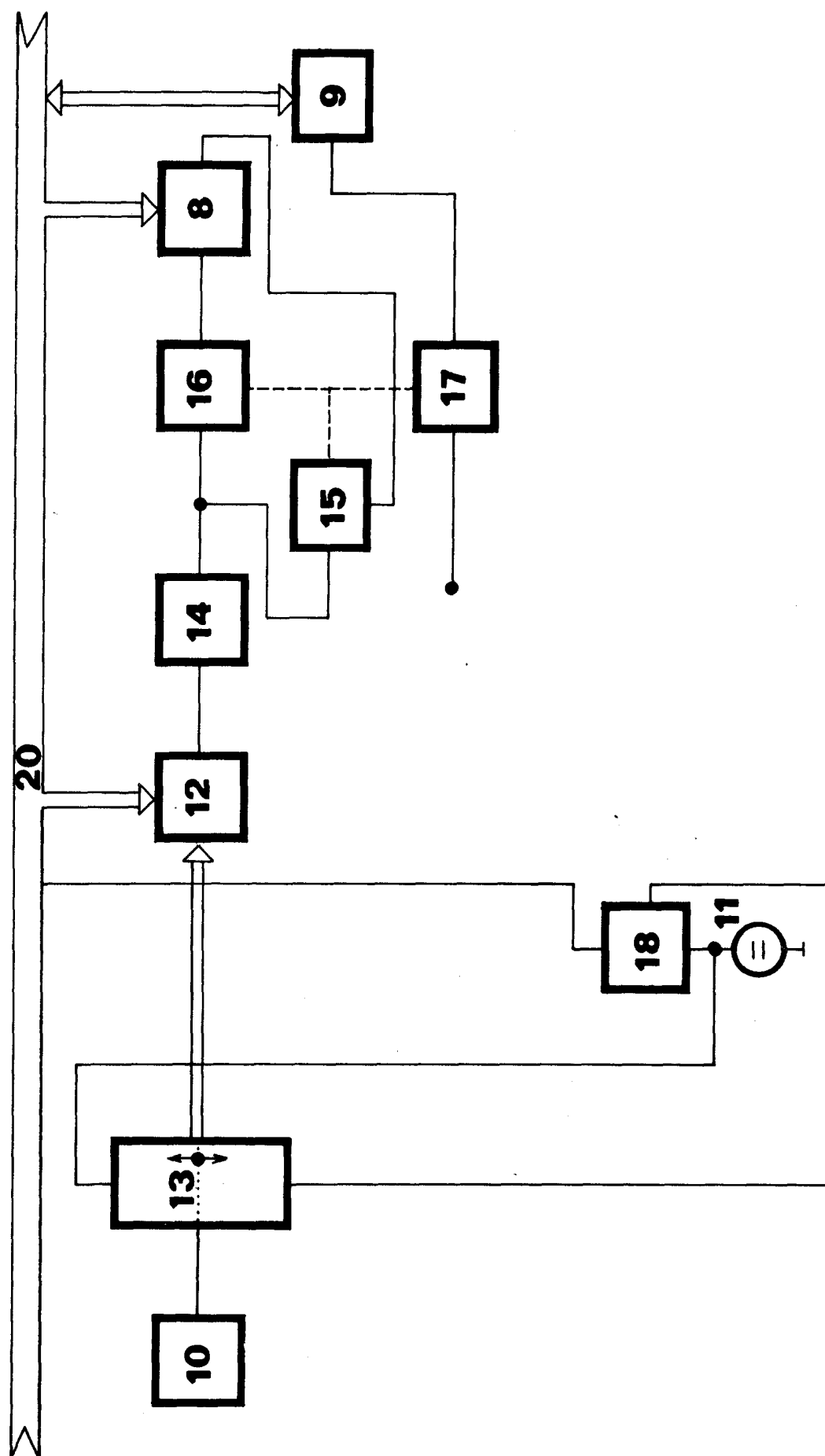
Měření probíhá automaticky ve volitelném časovém intervalu, počet měřených míst je dán počtem desek přepínače a kapacitou datové oblasti v paměti procesoru. Vyhodnocení změn napětí je prováděno automaticky v každém měřeném místě v průběhu měření.

Je možno volit následující postupy měření, buď tenzometrické měření bez kompenzace, nebo tenzometrické měření s kompenzačním snímačem a teplotní korekcí, anebo konečně provádět měření teplot.

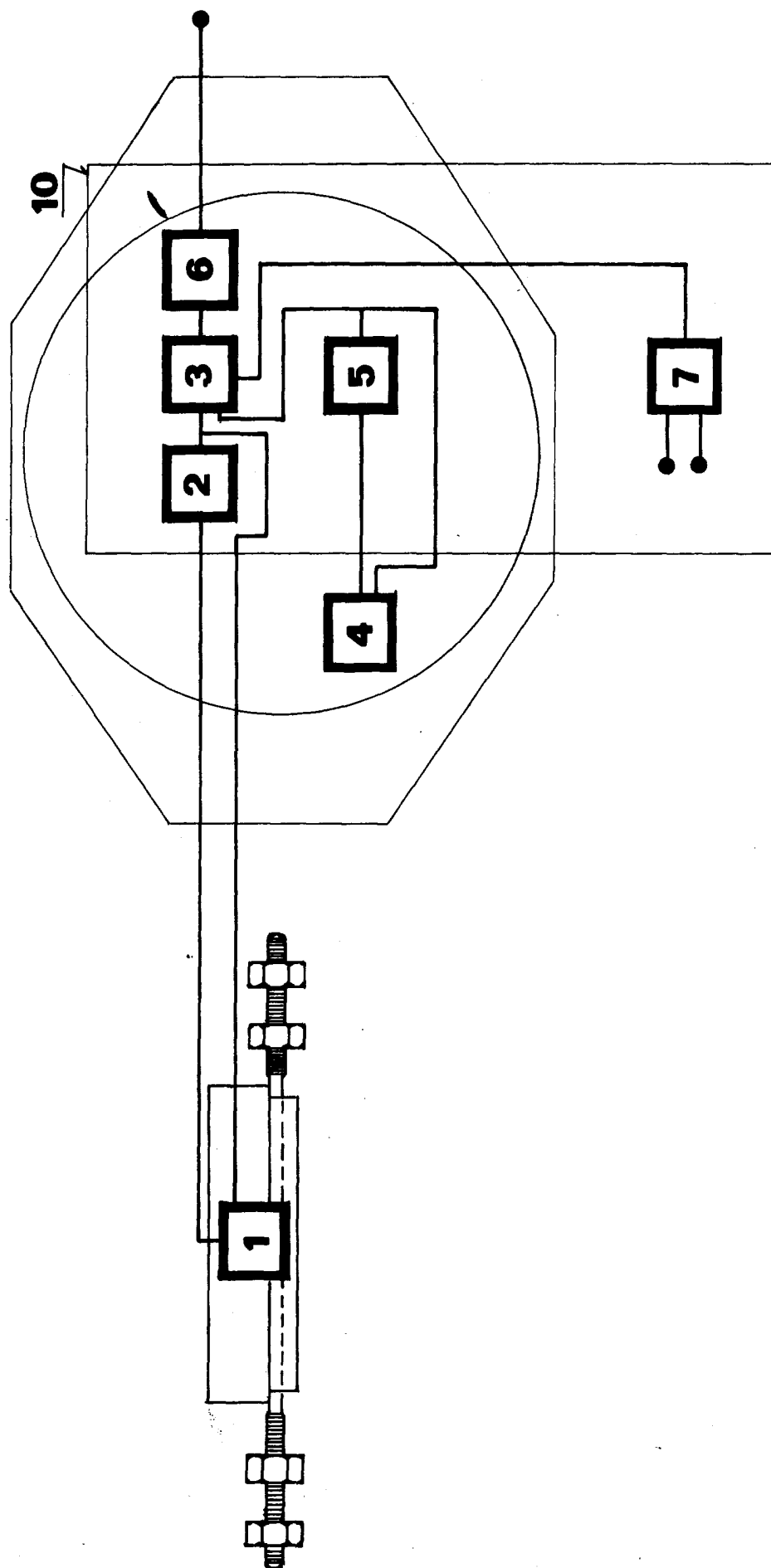
Všechny typy měření mohou však probíhat také současně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření poměrných přetvoření konstrukcí, sestávající ze strunového tenzometru, vyznačené tím, že strunový snímač /1/ je spojen spolu s poblíž umístěným teplotním snímačem /4/, které jsou propojeny s nízkofrekvenčním zesilovačem /10/, jehož výstup je přes připojovací pole /13/, přepínač /12/ měřicích míst a tvarovač /14/ napojen na vstup fázového obvodu /15/ a spínač /16/, jehož výstup je propojen s přednastavitelným čítačem /8/ period, jehož výstup je zpětně napojen do vstupu fázového obvodu /15/, přičemž přepínač /12/ měřicích míst, přednastavitelný čítač /8/ period a čítač /9/, spojený přes další spínač /17/ s normálovou frekvencí f_N , jsou napojeny na sběrnici /20/ počítače.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že nízkofrekvenční zesilovač /10/ je tvořen prvním zesilovačem /2/, propojeným přes přepínač /3/ s třetím zesilovačem /6/, přičemž do přepínače /3/ je napojen výstup z druhého zesilovače /5/, do něhož je napojen výstup ze snímače /4/ teploty a výstup ze strunového snímače /1/ je zaveden do prvního zesilovače /2/.



Obr. 1



Obr. 2