



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208400
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 D 5/28

(22) Přihlášeno 29 01 79
(21) (PV 608-79)

(40) Zveřejněno 31 12 80
(45) Vydáno 01 01 83

(75)
Autor vynálezu

NEČAS Otto ing. a
NEJEZCHLEB LUBOMÍR ing., BLANSKO

(54) **Měřicí přístroj s nepohyblivým měřicím ústrojím a se současným údajem měřené veličiny světelnou značkou na stupnici**

Vynález se týká měřicího přístroje s nepohyblivým měřicím ústrojím a se současným údajem měřené veličiny světelnou značkou na stupnici. Toto řešení umožňuje snížit nároky na výrobu mechanických dílů náročných na přesnost výroby.

Dosavadní měřicí přístroje zaznamenávající hodnotu elektrické nebo neelektrické veličiny na papírovou pásku, metalizovaný papír nebo teplocitlivý papír využívající měřicích ústrojí, u nichž hodnota elektrického signálu je úměrná mechanickému pohybu ručky nebo vozíku, spojených s písačkem.

Tyto známé měřicí systémy vycházejí ze vzájemného magnetického působení vodiče protékajícího elektrickým proudem a magnetického pole, ve kterém je tento vodič. Mohou být sestaveny ve tvaru klasických elektrických měřicích ústrojí nebo ve tvaru nazývaném lineární motorek. Obě provedení jsou mechanicky náročná. Klasické provedení měřicích systémů dále vyžaduje řešení náročného eliptického převodu, umožňujícího zápis přímočaře na záznamovém médiu. Celé toto zařízení je výrobně náročné a nákladné. Stejně u lineárního motorku jsou náročné kompenzační obvody vytvářející měřicí okruh.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny měřicím přístrojem s nepohyblivým měřicím ústrojím

podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se záznam naměřené hodnoty elektrické nebo neelektrické veličiny, převedené na elektrickou veličinu, provádí na teplocitlivý papír pomocí řady odporových těles ve tvaru bodů rozložených v řadě úměrné délce stupnice měřicího přístroje, tento řetězec bodů je mimo délku záznamu stupnice rozšířen o body pro záznam časových značek a časového údaje ve tvaru čísla. Dále přístroj obsahuje stupnici ze světelných značek ve tvaru bodů nebo čar, znaky vytvořené ze světelných značek pro označení mezní hodnoty na stupnici a znaky pro vyznačení překročení mezní hodnoty. Řada odporových těles a znaky vytvořené ze světelných značek tvoří blok zápisu a stupnici, který s obvodem logického výběru a obvody řízení indikace nastavení a překročení mezních hodnot tvoří hybridní obvod, přičemž jednotlivé obvody jsou spojeny se společnou časovou základnou, která přes dělič frekvence a řízení děliče frekvence připojuje krokový motorek, konstrukčně vestavěný ve válci pohonné jednotky, se kterou vytváří jeden konstrukční blok. Převedení měřené veličiny je zajišťován převodníkem měřené veličiny, analogově číslicovým převodníkem připojeným na obvody časového řízení analogově číslicového převodníku, obvody časového řízení zdrojů impulsů pro napájení odporových těles záznamu, obvody nastavení

208400

mezní hodnoty řízení záznamu časových značek, obvody pro napájení světelných značek a blokem zdrojů pro všechny obvody zapisovače.

Výhodou měřicího přístroje konstruovaného podle vynálezu je, že měřicí přístroj neobsahuje pohyblivé mechanické měřicí ústrojí pro měření elektrické veličiny a zároveň odstraňuje mechanická zařízení, jako je eliptický převod nebo kompenzační obvody u lineárních motorků, které činí měřicí zařízení mechanicky náročným.

Na obr. 1 je znázorněno konstrukční vytvoření přístroje podle vynálezu. V čelní horní části přístroje **A** je blok zápisu a stupnice **15**, ve kterém je řada odporových těles ve tvaru bodů rozložených v řadě úměrné délce stupnice měřicího přístroje, tento řetězec bodů je mimo délku záznamu stupnice rozšířen o body pro záznam časových značek a popřípadě časového údaje ve tvaru čísla, obsahuje stupnici ze světelných značek ve tvaru bodů nebo čar a znaky ze světelných značek pro označení nastavené mezní hodnoty a jejího překročení, obvody logického výběru **3**, řízení indikace nastavení a překročení mezních hodnot **14**. V čelní spodní části přístroje **B** je převíjecí jednotka s krokovým motorkem **12**, vestavěným v pohonném válci. V zadní části přístroje **C** je elektronická část.

Na obr. 2 je schéma zapojení měřicího přístroje podle vynálezu, který se skládá z převodníku měřené veličiny **1** na jednotný proudový nebo napěťový signál analogově číslicového převodníku **2**, z obvodů logického výběru **3**, časového řízení analogově číslicového převodníku **4**, časového řízení zdroje impulsů **5**, zdroje impulsů **6**, společné časové základny **7**, obvodů pro záznam časových značek **8**, obvodů pro napájení světelných značek **9**, děliče frekvence napájení krokového motoru **10**, řízení děliče frekvence určujícího rychlost posuvu záznamového média **11**, krokového motoru **12**, obvodů pro nastavení a hlídání překročení mezních hodnot **13**, řízení indikace nastavení a překročení mezních hodnot **14**, bloku zápisu a stupnice **15** a bloku zdrojů **16** pro napájení všech obvodů v přístroji. Bloky označené **3**, **14** a **15** tvoří hybridní obvody, vytvořené na společné podložce. Pro řešení přístroje na vícebarevný záznam musí být elektronika doplněna vstupním přepínačem **17**, obvody časového řízení přepínače **18** a časovým řízením zdroje impulsů **19**.

Měřená veličina je přiváděna na převodník měřené veličiny **1**, který převádí měřenou veličinu na jednotný napěťový nebo proudový signál, který je analogově číslicovým převodníkem **2** převáděn na číselný údaj, určující přes obvody logického výběru **3** konkrétní odporové těleso a světelnou značku v bloku zápisu **15**, úměrnou měřené veličině. Celá činnost přístroje je řízena společnou časovou základnou **7**, která přes obvody časového řízení analogově číslicového převodníku **4**, které určují četnost měřených vzorků vstupní veličiny a obvody časového řízení zdroje impulsů **5**, synchronizuje určení vodivé cesty analogově číslico-

vým převodníkem **2** a obvody logického výběru **3** na odporové těleso v bloku zápisu a stupnice **15** a současně vyslání proudového impulsu ze zdroje impulsů **6** pro potřebné vyhřátí odporového tělesa k provedení zápisu na teplocitlivý papír a současně je obvody logického výběru **3** určena světelná značka v bloku zápisu a stupnice **15**, na kterou je přivedeno napájecí napětí z obvodů pro napájení světelných značek **9**. Společná časová základna **7** přes řízení záznamu časových značek, popřípadě číselného tisku času **8** řídí zápis časových značek v přesných vzdálenostech na teplocitlivém papíře pro určení přesné časové základny pro identifikaci zaznamenaných veličin a jejich časovou analýzu. U náročnějších přístrojů může být obvod **8** rozšířen o obvody umožňující číselný záznam údaje času. Společná časová základna **7** řídí přes dělič frekvence **10** a blok řízení děliče frekvence **11** pohyb krokového motoru **12**, který je konstrukčně uspořádán v pohonném válci převíjecí jednotky. Pro nastavení mezních hodnot slouží obvody nastavení mezní hodnoty **13**, které umožňují nastavení požadované hodnoty elektricky do paměti umístěné v obvodu **13**, která nemá být překročena, ve tvaru čísla a jsou tvořeny pamětovým obvodem a komparátorem, který nastavenou hodnotu porovnává se vstupní hodnotou měřené veličiny v okamžiku ukončeného převodu této veličiny analogově číslicovým převodníkem **2**. Nastavená mezní hodnota je přes blok řízení indikace a překročení mezních hodnot indikována na stupnici umístěné v bloku zápisu a stupnice **15**. Celý přístroj je napájen z bloku zdrojů **16**. V případě, že použijeme teplocitlivého papíru umožňujícího vytvoření tříbarevného záznamu, předradíme před převodník měřené veličiny vstupní přepínač **17**, řízený ze společné časové základny **7**, tak, aby obvod časového řízení analogově číslicového převodníku byl synchronizován s přepínačem **17**, což zaručují obvody časové synchronizace **18**, a časové řízení zdroje impulsů **5** musí být doplněno a obvody určující v závislosti na časovém řízení vstupního přepínače **17** různou velikost proudových impulsů pro dosažení různé teploty ohřevu odporových těles vytvářejících záznam na teplocitlivý papír, což je zaručeno obvody **19** řídicími velikost proudového impulsu v časové posloupnosti podle jednotlivých barev a zaznamenávaných impulsů.

V případě, že budou použity mikroprocesory, nahradí obvody časového řízení analogově číslicového převodníku **4**, časové řízení zdroje impulsů **5**, společnou časovou základnu **7**, řízení záznamu časových značek **8**, řízení děliče frekvence **11**, obvody nastavení mezní hodnoty **13** a v případě řízení vícebarevného zápisu pak ještě obvody časového řízení přepínače **18** a časového řízení zdroje impulsů **19**. Obvody vstupního převodníku **1** mohou být rozšířeny o obvody omezující v určitém rozsahu vstupní signály a umožňující vytvoření rozšíření určité části měřicího rozsahu na podstatnou část stupnice, a tím dosáhnout v určité části měřicího rozsahu zvýšené přesnosti měření.

Měřicí přístroj s nepohyblivým měřicím ústrojím podle vynálezu užívá pro záznam na teplocitlivý papír řady odporových těles, impulsně vyhřívaných a rozložených v řadě na délce odpovídající délce stupnice a sloužících k vytvoření záznamu řadou bodů. Kolmo nebo v určitém úhlu k podložce, na níž jsou ve tvaru hybridního obvodu vytvořena odporová tělíska, na obdobné podložce vytvořena řada bodů nebo čar umožňující světelné zobrazení měřené veličiny, která svou délkou i uspořádáním odpovídá průběhu stupnice a slouží k určení okamžité hodnoty měřené veličiny v časových okamžicích určovaných společnou časovou základnou 7, řídicí rychlost převodu analogově číslicového převodníku při vzorkování měřené veličiny a hustotu záznamu měřené veličiny na teplocitlivém papíře spolu s rychlostí posuvu teplocitlivého papíru, na kterém je záznam měřené veličiny prováděn.

Hodnota měřené veličiny na stupnici je určována buď svíticím bodem, svítící čarou nebo sloupem vytvořeným ze svítících čar nebo bodů v délce úměrné hodnotě měřené veličiny na stupnici. Výběr odporového tělesa zaznamenávajícího měřenou veličinu na teplocitlivý papír a svítícího bodu nebo řady svítících bodů je prováděn obvodem logického výběru 3', který je vytvořen jako jeden hybridní obvod spolu s odporovou řadou bodů vytvářejících zápis měřené veličiny a s řadou luminiscenčních diod vytvářejících stupnici přístroje.

Nastavení mezních hodnot, jejich hlídání a následné hlášení o jejich překročení je zajišťováno obvodem spojeným s analogově číslicovým převodníkem 2, ve kterém je každá měřená hodnota porovnávána s nastavenou hodnotou a vyhodnocováno překročení mezních hodnot. Zobrazení nastavené mezní hodnoty může být provedeno pomocí druhé paralelní řady bodů k bodům určujícím hodnotu měřené veličiny a ovládaným obvodem nastavení mezní hodnoty 13. Překročení mezní hodnoty může být indikováno tak, že na obou koncích stupnice jsou umístěny body, které při překročení mezní hodnoty směrem nahoru, tj. horní mez, nebo směrem dolů, tj. dolní mez, v pravidelných časových intervalech blikají.

Pro převod vstupní měřené elektrické nebo neelektrické veličiny na vstupní hodnotu elektrického signálu jednotné úrovně jsou použity vstupní převodníky, které mohou být doplněny obvodem umožňujícím rozšíření určité části měřeného rozsahu a potlačením okrajových částí rozsahu, a tím dosažení zvýšené přesnosti v určité části měřeného rozsahu. Posun pásu teplocitlivého papíru je řízen časovou základnou 7 (zdroj přesného času), která je společná pro řízení celého přístroje.

Záznam o čase měření je možno provádět ve formě bodů na teplocitlivém papíru, jejichž vzdálenost je úměrná definovaným časovým úsekům. Pro tento záznam je řetěz bodů určujících měřenou veličinu doplněn o body pro záznam času. Pro náročnější přístroje může být doplněn logickým

obvodem pro vytváření číselného označení časového úseku v minutách a hodinách řízeného společnou časovou základnou. Ze společné časové základny je přes dělič frekvence poháněn mechanismus řídicí posun pásu teplocitlivého papíru. Řídicími obvody děliče frekvence je řízen ve stupních elektricky bez vestavěné mechanické převodovky pohon krokového motorku 12, který je vestavěn konstrukčně ve válci pohonného mechanismu, a tím se dosahuje různé rychlosti zápisu na teplocitlivém papíru.

Podle rychlosti zápisu je časovou základnou řízen převod měřené veličiny a četnost proudových impulsů pro záznam měřené veličiny přes logický obvod výběru měřeného bodu odpovídajícího hodnotě měřené veličiny. Rychlost záznamu je řízena tak, aby hustota záznamu na teplocitlivém papíře byla optimální vzhledem k posuvu.

Přístroj konstruovaný podle vynálezu může být rozšířen pro měření tří vstupních veličin zaznamenávaných na teplocitlivý papír třemi různými barvami. Podmínkou tohoto řešení je existence teplocitlivého papíru citlivého na tepelné rozdíly různé barevným zabarvením a takto různou teplotou zaznamenávaných bodů měření. Toto řešení může být provedeno tak, že na vstupu přístroje je vložen vstupní přepínač 17, řízený společnou časovou základnou 7 se současným řízením proudových impulsů tak, aby pro záznam jednotlivých měřených kanálů byly proudové impulsy různé hodnoty pro dosažení ohřevu odporového bodu na různou teplotu pro určitý kanál stejné hodnoty teploty, pro různé kanály různá hodnota teploty. Různobarevnost záznamu je dána různou citlivostí teplocitlivého papíru na teplotu, na kterou je ohřát záznam provádějící odporový bod. Tepelné rozhraní v citlivosti jednotlivých barev je minimálně 30 °C. Proto hodnota proudových impulsů musí být řízena tak, aby teplota odporových bodů provádějících záznam měřené veličiny byla pro jednotlivé kanály úměrná požadovanému tepelnému rozdílu.

Měřicí přístroj s nepohyblivým měřicím ústrojím a se současným údajem měřené veličiny světelnou značkou na stupnici, vyznačený tím, že obvody časového řízení analogově číslicového převodníku 4, řízení zdroje impulsů 5, společná časová základna 7, řízení záznamu časových značek 8, blok řízení děliče frekvence 11, obvody nastavení mezních hodnot 13 a při vícebarevném záznamu obvody časové synchronizace 18 a časové řízení zdroje impulsů 19 jsou tvořeny mikroprocesorem.

Přístrojů podle vynálezu lze využít všude jako přístrojů pro záznam probíhajících dějů určených elektrickými signály nebo signály převedenými na elektrické signály. Zobrazovací jednotky je možno využít jako panelové nebo měřicí přístroje s kvasi-analogovým záznamem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Měřicí přístroj s nepohyblivým měřicím ústrojím a se současným údajem měřené veličiny

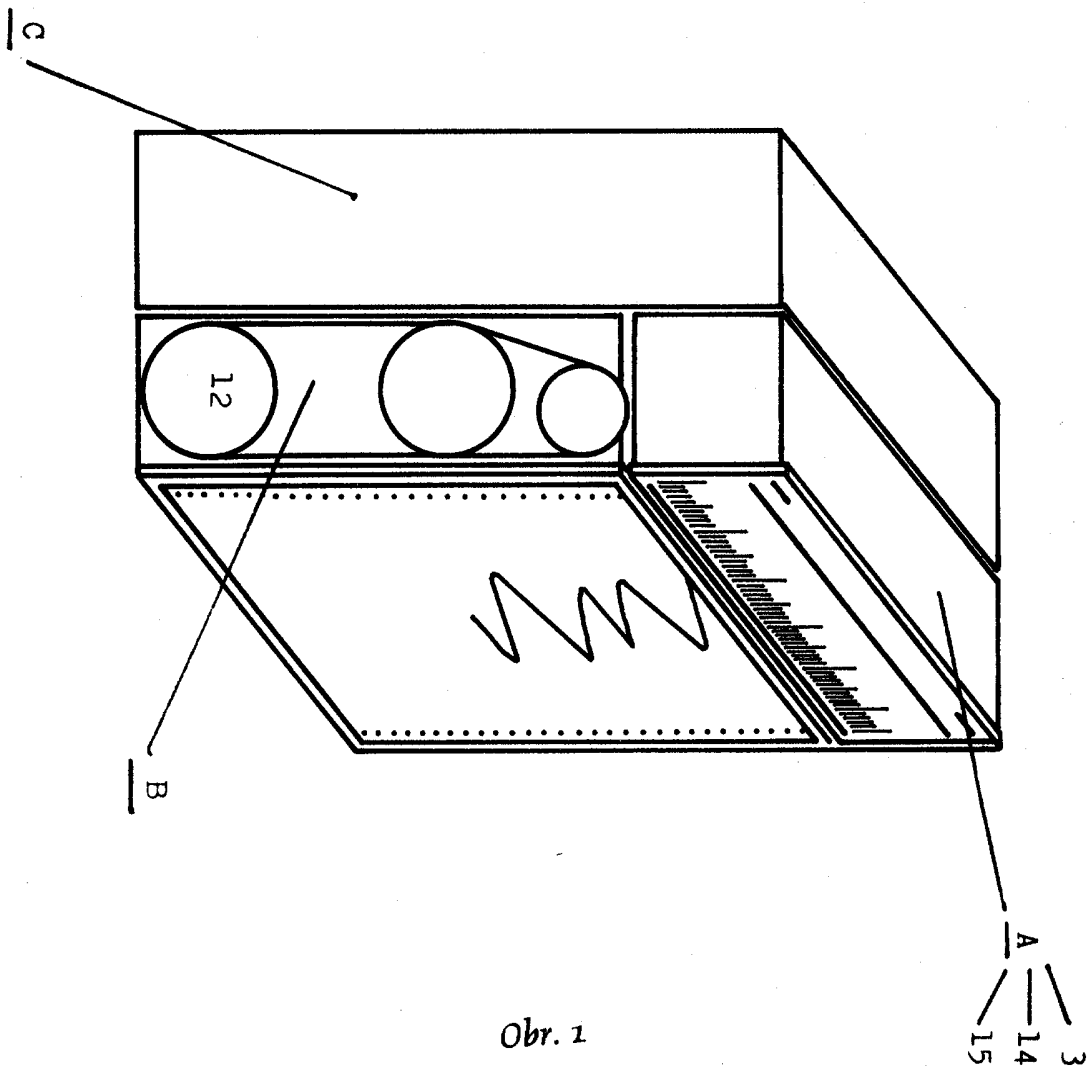
208400

světelnou značkou na stupnici, vyznačený tím, že měřená veličina je připojena přes vstupní převodník (1) a analogově číslicový převodník (2) pomocí obvodu logického výběru (3) na blok zápisu (15), ve kterém je řada odporových těles ve tvaru bodů rozložených v řadě úměrné délce stupnice měřicího přístroje, přičemž na analogově číslicový převodník (2) je připojena společná časová základna (7), která má připojen přes dělič frekvence (10) a blok řízení děliče frekvence (11) krokový motorek (12), konstrukčně vestavěný ve válci pohonné jednotky v jednom konstrukčním bloku, přičemž obvody logického výběru (3) jsou připojeny přes zdroj impulsů (6) a řízení zdroje impulsů (5) na společnou časovou základnu (7) a analogově číslicový převodník (2) je spojen s obvody nastavení mezní

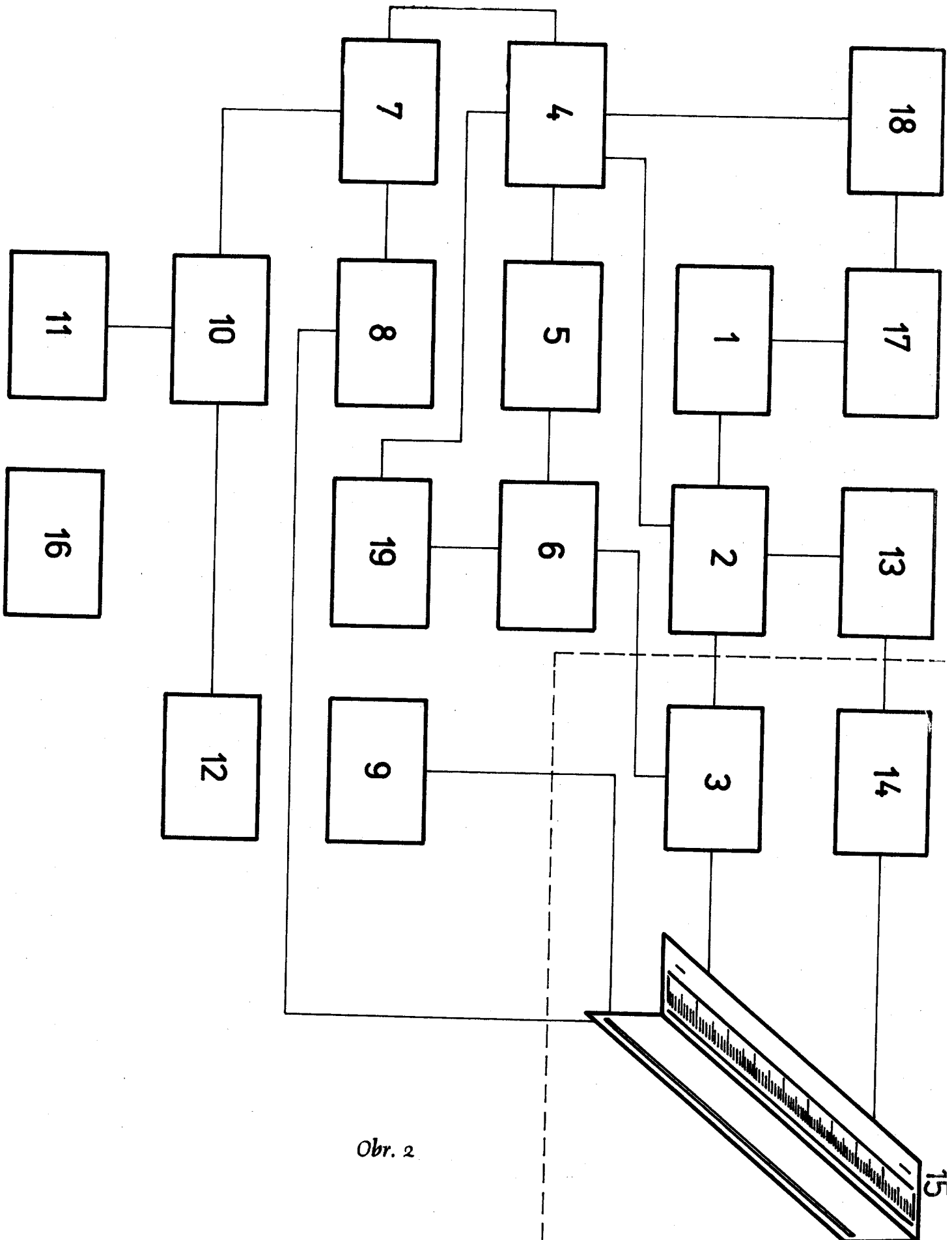
hodnoty (13) a obvody řízení indikace nastavení a překročení mezních hodnot (14), přičemž obvody řízení záznamu časových značek (8) jsou připojeny na společnou časovou základnu (7) a obvody pro napájení světelných značek (9) jsou připojeny na blok zápisu a stupnice (15) a blok zdrojů (16) tvoří samostatný blok.

2. Měřicí přístroj s nepohyblivým měřicím ústrojím a současným údajem měřené veličiny světelnou značkou na stupnici podle bodu 1 pro použití teplocitlivého papíru k záznamu tří veličin rozličnými barvami, vyznačený tím, že na převodník (1) měřené veličiny je připojen vstupní přepínač (17) a obvody časové synchronizace (18) a ke zdroji impulsů (6) je připojeno časové řízení zdroje impulsů (19).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2