

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260433
(11) (B1)



(22) Přihlášeno 11 11 85
(21) (PV 8087-85)

(51) Int. Cl.⁴
F 02 M 65/00

(40) Zveřejněno 15 02 88

GRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(45) Vydáno 15 04 89

(78)

Autor vynálezu

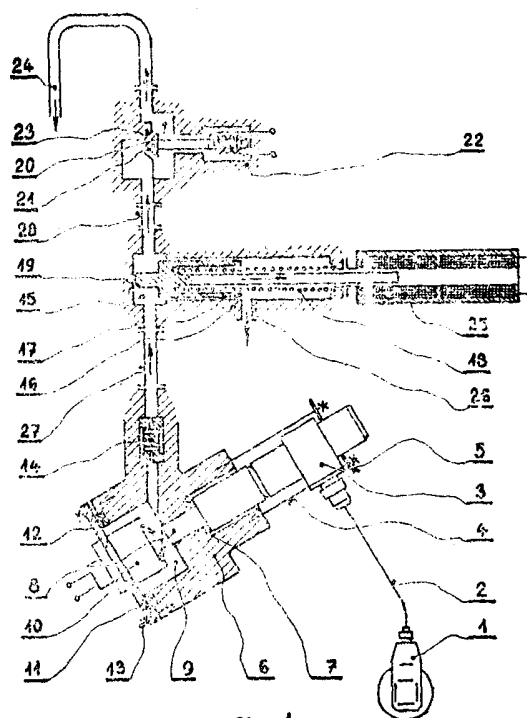
SYSEL FRANTIŠEK ing., MĚŘÍN

(54) Digitální měřicí zařízení pro stanovení velikosti vstříkující dávky
vstřikovacích čerpadel

1

2

Zařízení pro měření velikosti vstřikovaného množství vstřikovacích čerpadel pro naftové nebo benzinové motory. Vstřikované množství je odměřováno jako přesně změřená vykonaná dráha lehkého pístku ve válci, jehož prostor je v okamžiku měření vstřikovaného množství uzavřen. Odměření proběhne tak, že po uzavření měřicího prostoru od vnějšího prostředí se nejprve do uzavřeného měřicího prostoru načerpá několik přípravných výstřiků, přičemž se po posledním přípravném výstřiku přesně odměří snímačem a elektronickým zařízením poloha měřicího pístku, pak se vykoná požadovaný počet již vlastních měřených výstřiků a po posledním měřeném výstřiku se opět přesně odměří snímačem a elektronickým zařízením poloha měřicího pístku. Rozdíl obou přesně změřených poloh měřicího pístku a tím přesně určený, ohraničený objem za známý, požadovaný počet měřených výstřiků se pak příslušnou elektronickou částí vyhodnotí jako vstřikované množství v mm³/zdv, cm³/200 zdv atd. a zobrazí na displeji. Měření vstřikovaného množství je možné podle potřeby libovolně opakovat i automatizovat.



Obr. 1

Předmětem vynálezu je digitální měřicí zařízení pro stanovení velikosti vstřikující dávky vstřikovacích čerpadel, určené zejména k seřizování a kontrole velikosti vstřikující dávky vstřikovacích čerpadel pro vznětové a benzinové motory.

Seřizování vstřikovacích čerpadel na velikost vstřikovaného množství a rozptýl dávky mezi vstřikovacími jednotkami se provádí na k tomu účelu určených zkušebních stanicích. K odměření vstřikovaného množství slouží tzv. odměrný vršek zkušební stanice, známého provedení, obsahující pro každou výtlačnou sekci vstřikovacího čerpadla jednu odměřovací jednotku s kalibrovaným skleněným válcem, vstřikovačem a příslušným překlápěcím zařízením, které v údobí, kdy se neměří, odvádí vstřikující zkušební kapalinu do přepadu, v údobí měření, po dobu daného velkého počtu zdvihů 100, 200, 300, 400 atd., který je dán seřizovacím předpisem, je vstřikující zkušební kapalina od vstřikovače přiváděna do kalibrovaného odměrného válce s ryskami po 0,1 cm³, 0,2 cm³, 0,5 cm³ a v údobí po skončení měření dávky je zkušební kapalina překlápěcím zařízením ponechána v kalibrovaném odměrném válci pro vizuální odečtení hodnoty vstřikovaného množství seřizovačem. Po skončení odměření a odečtení vstřikovaného množství se zkušební kapalina z odměrných válců, ručním přestavením překlápěcího zařízení odvede do přepadu a připraví se tak zařízení pro další měření. V podstatě je měření vstřikovaného množství pomocí kalibrovaných skleněných odměrných válců za uvedený velký počet zdvihů, jeho zavedení i současně používání dāno obtížností přesného odměření malého objemu vstřikující zkušební kapaliny, při jednom nebo několika výstřicích, který je jen desítky mm³.

Dosavadní známé zařízení k odměření vstřikovaného množství má značné nevýhody. Je v současné době pomalé, pro účely sériových zkušeben ve výrobních podnicích i servisu, kde se seřizuje velké množství vstřikovacích čerpadel málo produktivní v otázce měření, kromě přesnosti, která je dána dělením odměrky, hraje značnou roli subjektivní odečtení hladiny seřizovačem, uplatňuje se tzv. stok zkušební kapaliny ze stěn válce při vyprazdňování před následujícím měřením. Měřicí cyklus se nedá automatizovat.

Uvedené nevýhody, vysoké zproduktivnění, zvýšení přesnosti měření, možnost digitalizace a dalšího zpracování hodnot počítačem, snadné odečtení hodnoty vstřikovaného množství z displeje, řízení mikroprocesorem atd. řeší dále popsaný vynález digitálního měřicího zařízení vstřikovaného množství s elektrohydraulickou odměrnou jednotkou, aplikovanou pro jeden vývod vstřikovacího čerpadla, nebo každý vývod vstřikovacího čerpadla, jehož podstata spočívá v tom, že k velmi rychlému odměření

velikosti vstřikovaného množství během alespoň jednoho výstřiku je využito elektrohydraulické odměrné jednotky s lehkým odměrným pístkem, u které lze dráhu odměrného pístku snadno velmi přesně a velmi rychle změřit příslušnými snímači dráhy dále popsaným způsobem, při využití jednotlivých funkčních částí v sestavě podle vynálezu.

Schéma provedení digitálního měřicího zařízení s elektrohydraulickou odměrnou jednotkou pro stanovení velikosti vstřikující dávky vstřikovacích čerpadel je uvedeno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněna elektrohydraulická odměrná jednotka digitálního způsobu měření vstřikovaného množství, na obr. 2 je znázorněno blokové schéma elektrické měřicí části, na obr. 3 je znázorněn sled hlavních signálů v elektronické části při jednom měřicím cyklu vstřikovaného množství.

Elektrohydraulická odměrná jednotka na obr. 1 je spojena se vstřikovacím čerpadlem 1 prostřednictvím vstřikovací trubky 2. Vstřikovač 3 s tryskou 8 je připevněn k tělesu jednotky 6 prostřednictvím šroubů 4 a příložky 5, utěsněn k výstřikovému prostoru 9 pomocí těsnění 7 pod vstřikovačem 3. Ve výstřikovém prostoru trysky 9 je umístěn snímač výstřiku 10, který je hermeticky uložen v desce 11, přitlačované na těsnící kroužek 12 prostřednictvím několika šroubů 13 po obvodu desky 11. V horní části tělesa jednotky 6 je umístěna tlumicí vložka 14. Odměrný válec 16 s lehkým dutým měřicím pístkem 17 je připojen přes kanálek 27 hermeticky k tělesu jednotky 6. K doměrnému válci 16 je připojen snímač dráhy 25 pohybu lehkého dutého měřicího pístku 17, jehož zúžená část zasahuje do snímače dráhy 25. Měřicí pístek 17 je dotlačován do levé polohy, ke dnu 19 v prostoru měřicího pístku 15 pomocí slabé ventrální pružiny 18. Odměrný válec 16 je ve své střední části v oblasti pro maximální měřené vstřikované množství opatřen, pro ochranu před poškozením elektrohydraulické odměrné jednotky, při poruše elektromagnetického ventilu 22, přepouštěcím kanálkem 26. Přepouštěcí kanálek 26 slouží současně pro odvod zkušební kapaliny, případně prolnuté nepatrnou vůlí mezi odměrným válcem 16 a lehkým měřicím pístkem 17, po dlouhé době provozu do prostoru kolem slabé pružiny 13 a je tak zabráněno jejímu dalšímu proniknutí do snímače dráhy 25. K odměrnému válci 16 je hermeticky přes kanálek 28 připojen elektromagnetický ventil 29, jehož kuželka 21 dosednutím do sedla 23 odděluje prostor měřicího pístku 15 od prostoru v elektromagnetickém ventilu 29 spojeného s vnějším prostředím přes kanálek 24.

Blokové schéma na obr. 2 elektronické části digitálního měřicího zařízení vstřikovaného množství se skládá z elektromagnetického ventilu 22, snímače dráhy 25 měřicí

cího píستku, snímač výstřiku 10, snímače úhlových impulsů 35, z řídicí jednotky 30 s tlačítkem 31 pro 1 měřicí cyklus, s tlačítkem 32 pro automatické měření neustále rytmicky se opakující, s tlačítkem 33 pro „STOP“ měření, dále ze zesilovače 29 pro zpracování signálu ze snímače dráhy měřicího píستku 25, převodníku 34, upravující el. signál v analogové formě, případně převádějící signál do digitální formy, paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku, paměti 41 koncové dráhy měřicího píستku, čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36, čítače s předvolbou úhlových impulsů 37, čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38, čítače s předvolbou úhlovým impulsů 39, z vyhodnocovací jednotky 42 zpracovávající rozdíly signálů z paměti 40, 41, vyrovnávací paměti 43 pro zobrazení měřené hodnoty vstřikovaného množství na displeji 44.

Elektromagnet 22 je spojen s výstupem A řídicí jednotky 30. Snímač dráhy 25 měřicího pístu je připojen na vstup V zesilovače 29. Snímač výstřiku 10 je spojen se vstupem V čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36 a se vstupem V čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36 a se vstupem V čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38. Snímač úhlových impulsů 35 je připojen na vstup V čítače s předvolbou úhlových impulsů 37, 39.

Řídicí jednotka 30 je elektricky spojena s tlačítky 31, 32, 33. Výstup E řídicí jednotky 30 je spojen s hradlem H čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36. Výstup D řídicí jednotky 30 je spojen s nulovacími obvody N čítačů s předvolbou přípravných výstřiků 36 a vlastních měřených výstřiků 38, dále s nulovacími obvody N čítače s předvolbou úhlových impulsů 37, 39. Vstup V řídicí jednotky 30 je spojen s výstupem A čítače s předvolbou úhlových impulsů 39. Výstup C řídicí jednotky 30 je spojen s vyhodnocovací jednotkou 42, výstup B je spojen s vyrovnávací pamětí 43. Výstup A zesilovače 29 je spojen se vstupem V převodníku 34. Výstup A převodníku 34 je spojen se vstupem V paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku a vstupem V paměti 41 koncové dráhy měřicího píستku. Výstupy A paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku a 41 koncové dráhy měřicího píستku jsou připojeny na vstupy V vyhodnocovací jednotky 42. Výstup A vyhodnocovací jednotky 42 je spojen se vstupem V vyrovnávací paměti 43, výstup A paměti 43 je spojen s displejem 44. Výstup A čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36 je spojen s hradlem H pro otevření hradla čítače s předvolbou úhlových impulsů 37. Výstup A čítače s předvolbou úhlových impulsů 37 je spojen s hradlem H pro otevření paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku a dále s hradlem H pro otevření hradla čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38. Výstup A čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38 je připojen na hradlo H pro ote-

vření čítače s předvolbou úhlových impulsů 39. Výstup A čítače s předvolbou úhlových impulsů 39 je spojen s hradlem H pro otevření paměti 41 koncové dráhy měřicího píستku a dále rovněž se vstupem V řídicí jednotky 30.

Sled hlavních měřicích a řídicích signálů je v časové relaci uveden na obr. 3, kde

I.

— je signál od řídicí jednotky 30 k dosednutí kuželky 21 do sedla 23 elektromagnetického ventilu 22.

II.

— je průběh změny napětí za zesilovačem 29, odpovídající posuvu měřicího píستku 17 vstřikující kapalinou do uzavřeného výstřikového prostoru 9 a tím i do prostoru měřicího píستku 15.

III.

— je průběh signálu od snímače výstřiku 10, který dává impuls při každém výstřiku a odpovídá časově změně hladiny úrovně signálu II., a to jednou za otáčku vačkového hřídele vstřikovacího čerpadla.

IV.

— je průběh signálu od snímače úhlových impulsů 35, dávajícího při otáčení vačkového hřídele vstřikovacího čerpadla každých alespoň cca 5° jeden impls.

V.

— je průběh signálu na výstupu A čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36 po odpočítání předvoleného počtu přípravných výstřiků.

VI.

— je průběh signálu na výstupu A čítače s předvolbou úhlových impulsů 37 po odpočítání předvoleného počtu úhlových impulsů ze snímače úhlových impulsů 35 pro definování okamžiku odběru úrovně napětí II. do paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku, mezi dvěma po sobě jdoucími výstřiky, za současného přivedení signálu VI. k otevření hradla H čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38 pro nastartování odpočítání předvolebního počtu tentokrát vlastních měřených výstřiků.

VII.

— je časově definovaný odběr úrovně napětí II. v údobí 47 mezi výstřiky do paměti 40 přípravné dráhy měřicího píستku, tj. zapamatování napětí U_1 odpovídající dráze h_1 měřicího píستku 17.

VIII.

— je průběh signálu na výstupu A čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38, tj. po vykonání předvoleného počtu tentokrát vlastních měřených výstřiků.

IX.

— je průběh signálu na výstupu A čítače s předvolbou úhlových impulsů 39 po odpočítání předvoleného počtu úhlových impulsů ze snímače úhlových impulsů 35 pro definování okamžiku odběru úrovně napětí II. do paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku, za současného přivedení signálu IX. do řídicí jednotky 30, jako informaci pro ukončení měřicího cyklu.

X.

— je časově definovaný odběr úrovně napětí II. v údobí 48 mezi výstřiky do paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku, tj. zapamatování napětí U_2 odpovídající dráze h_2 měřicího pístku 17.

XI.

— je průběh impulsu v řídicí jednotce 30, kdy po krátké prodlevě τ od počátku impulsu IX. je řídicí jednotkou dán pokyn k ukončení měřicího cyklu, tj. k otevření elektromagnetického ventilu 22, k zavření hradla H čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36, k vynulování čítačů 36, 37, 38, 39 a k přípravě na další měření za současného vyslání impulsu k vyhodnocovací jednotce 42 o provedení rozdílu hodnot $U_0 = U_2 - U_1$, $H(n_2) = h_2 - h_1$, vyjádření hodnoty vstříkované množství Q a předání do paměti 43 a zobrazení naměřené hodnoty Q na displeji 44.

Průběh signálů na obr. 3 je znázorněn pro předvolených 5 výstřiků přípravných a předvolených 10 výstřiků vlastních měřených.

Zařízení zobrazené na připojených výkresech pracuje tak, že v údobí, kdy se neměří, vystřikovaná kapalina do výstřikového prostoru trysky 9 proudí přes tlumicí vložku 14 kanálkem 27 do prostoru měřicího pístku 15, dále kanálkem 28 do prostoru elektromagnetického ventilu 20 a volně vytéká kanálkem 24 do vnějšího prostředí, přepadu. Stisknutím tlačítka 31, respektive 32 na obr. 2 vydá řídicí jednotka 30 signál I. k zavření elektromagnetu 22 a k otevření hradla H čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36. Dojde k dosednutí kuželky 21 elektromagnetu 22 do sedla 23 a k uzavření měřicího prostoru pístku 15. Vlivem objemových změn vystřikujícího paliva z trysky 9 do uzavřeného výstřikového prostoru trysky 9 a prostoru měřicího pístku 17 do přerušovaného posuvného pohybu proti síle pružinky 18, přičemž je jeho pohyb snímačem dráhy 25 přesně odměřován a zesilovačem 29 odpovídajícím způsobem zesílen, viz průběh II. na obr. 3. Signál zesilovače 29 je veden do rychlého převodníku 34, odkud je v digitální formě veden do digitální paměti 40 přípravné dráhy měřicího pístku a paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku, případně je po úpravě v převodníku 34 v analogové formě veden do analogové

paměti 40 přípravné dráhy měřicího pístku a analogové paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku v případě využití pístku a paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku jsou podle pokynů z řídicí jednotky 30 zpracovávány vyhodnocovací jednotkou 42, předávány do vyrovnávací paměti 43 a zobrazeny na displeji 44. Přírůstek dráhy měřicího pístku 17 při každém následujícím výstřiku je dán vztahem

$$h = \frac{Q}{F},$$

kde h — je přírůstek dráhy měřicího pístku, Q — objem vstříknuté kapaliny při jednom výstřiku do výstřikového prostoru trysky 9 a prostoru měřicího pístku 15, F — je průřez měřicího pístku.

Snímač dráhy 25 měřicího pístku může být induktivní, kapacitní, fotoelektrický, ultrazvukový, laserový atd. a měří při uvedení měřicího pístku 17 do posuvného pohybu ve spojení s příslušným zesilovačem 29 dráhu měřicího pístku lineárně jako napětí $U = f(h)$, kde U — je napětí na výstupu A zesilovače 29, h — je dráha měřicího pístku 17. Po vykonání předvoleného počtu přípravných výstřiků n_1 odpočítaným čítačem s předvolbou přípravných výstřiků 38, například 5 výstřiků, tj. po vykonání dráhy měřicího pístku 17 $h_1 = 5 \times \Delta h$, a po době odpočítání ještě předvoleného počtu úhlových impulsů, například 50 impulsů čítačem s předvolbou úhlových impulsů 37 ze snímače úhlových impulsů 25, například po cca 5° otočení vačkového hřídele vstřikovacího čerpadla, tj. po určité krátké prodlevě po ukončení posledního přípravného výstřiku se v takto definovaném okamžiku 47 na obr. 3, po impulsu VI. z čítače s předvolbou úhlových impulsů 37 odebere do paměti 40 přípravné dráhy měřicího pístku napětí $U_1 = f(h_1)$, kde U_1 je napětí příslušné vykonání dráhy h_1 měřicím pístkem 17, h_1 je dráha měřicího pístku 17 po vykonání předvolených n_1 přípravných výstřiků, například 5 výstřiků. Po vykonání výše uvedených několika předvolených přípravných výstřiků je současně s impulsem VI. z čítače s předvolbou úhlových impulsů 37 do paměti 40 přípravné dráhy měřicího pístku spuštěn čítač s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38 na obr. 2 a začne odpočítávání předvolených tentokrát vlastních měřených výstřiků. Po odpočítání těchto předvolených tentokrát vlastních měřených výstřiků n_2 čítačem s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38, například 10 výstřiků, tj. po vykonání celkové dráhy měřicího pístku 17, $h_2 = 5 \times \Delta h + 10 \times \Delta h$ od původní klidové polohy, kdy se dotýkal dna 19, a po době odpočítání ještě předvoleného počtu úhlových impulsů, například 50 impulsů čítačem s předvolbou úhlových impulsů 39 ze snímače úhlových značek 35, například po

cca 5° otočení vačkového hřídele vstřikovacího čerpadla, tj. po určité krátké prodlevě po ukončení posledního vlastního měřeného výstřiku se v takto definovaném okamžiku 43 na obr. 3 po impulsu IX. z čítače s předvolbou úhlových impulsů 39 odebere do paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku 17 napětí $U_2 = f(h_2)$, kde U_2 je napětí příslušné vykonání dráhy h_2 měřicím pístkem 17, h_2 — je dráha měřicího pístku 17 po vykonání ještě předvolených n_2 vlastních měřených výstřiků, například 10 vlastních měřených výstřiků. Výpočet měřené veličiny ve vyhodnocovací jednotce 42 se provede tak, že se provede odečtení napětí U_2 a U_1 , tj. $U_Q = U_2 - U_1$, převede se na délkovou hodnotu $h(n_2) = h_2 - h_1$, pro uvedený příklad $n_2 = 10$; $h_{(10)} = h_2 - h_1$ a provede se výpočet vstřikovaného množství digitálním nebo analogovým způsobem.

$$Q = \frac{h(n_2) \times F}{n_2}$$

Pro uvedený příklad

$$Q = \frac{h(10) \times F}{10}$$

kde $h(n_2)$ — je dráha měřicího pístku 17 při vykonání předvolených n_2 , například 10 vlastních měřených výstřiků, n_2 — je počet předvolených vlastních měřených výstřiků, F — je průřez pístku, $\times$ — je vstřikované množství při jednom výstřiku.

Současně s impulsem IX. z čítače s předvolbou úhlových impulsů 39 do paměti 41 koncové dráhy měřicího pístku 17, jde im-

puls IX. do řídicí jednotky 30 pro ukončení měřicího cyklu. Řídicí jednotka 30 vydá po krátké časové prodlevě τ impuls XI. a otevře elektromagnetický ventil 22. Tím se výstřikový prostor trysky 9 a měřicí prostor pístku 15 spojí s prostorem elektromagnetu 20 a zkušební kapalina při výstřiku začne opět volně proudit přes kanálek 24 do přepadu, přitom se měřicí pístek 17 tlačem centrální pružinkou 13 vrátí zpět do výchozí polohy, tj. na doraz ke dnu 19. Řídicí jednotka současně vydá impuls k zavření hradla H čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36, k vynulování čítače s předvolbou přípravných výstřiků 36, čítače s předvolbou úhlových impulsů 37, čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků 38 a čítače s předvolbou úhlových impulsů 39. Dále řídicí jednotka 30 řídí výše uvedeným způsobem výpočet veličin ve vyhodnocovací jednotce 42 a dá pokyn k registraci naměřené hodnoty ve vyrovnávací paměti 43 a zobrazení vstřikovaného množství Q v požadované formě na displeji 44. Po novém stisknutí tlačítka 31 pro jeden cyklus se celý měřicí cyklus znovu opakuje. Při stlačení tlačítka pro automatické měření 32 řídicí jednotka, která je odpovídajícím způsobem vybavena, dá po ukončení jednoho měřicího cyklu impuls tak, že se automaticky po volitelném krátkém časovém údobí měřicí cyklus znovu zapne a tento měřicí rytmus se neustále opakuje. Stisknutím tlačítka 33 — STOP — se měřicí cyklus v libovolné fázi ukončí.

Uvedeným měřicím zařízením lze vybavit každou měřicí sekci zkušební stanice se společnou řídicí jednotkou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Digitální měřicí zařízení pro stanovení velikosti výstřikující dávky vstřikovacího čerpadla, u kterého je vytlačované palivo od vstřikovacího čerpadla připojenou vstřikovací tryskou, připevněnému k měřicímu zařízení pomocí šroubů a příložky, těsněním utěsněného v zařízení, je vystřikováno v prostoru měřicího zařízení a dále vedeno přes tlumič vložku k odměrné části, vyznačující se tím, že elektrohydraulická odměrná jednotka je vytvořena tělesem jednotky (6), ke kterému je připojen snímač výstřiku (10), který je hermeticky uložen v desce (11) přitlačované na těsnicí kroužek (12) prostřednictvím šroubů (13) po obvodu desky (11), kde k horní části tělesa (6) je přes kanálek (27) hermeticky připojen odměrný válec (16) se suvně uloženým lehkým, dutým, měřicím pístkem (17) dotlačovaným k ploše (19) centrální pružinkou (18), kde prodloužený konec měřicího pístku svojí částí zasahuje do připojeného snímače dráhy (25) a odměrný válec (16) je opatřen přepouštěcím kanálkem (26), přičemž je dále od-

měrný válec (16) spojen hermeticky přes kanálek (28) s elektromagnetickým ventilem (22) s kuželkou (21) pro uzavření prostoru odměrného pístku (15) od prostoru (20), jež je spojen s vnějším prostředím kanálkem (24).

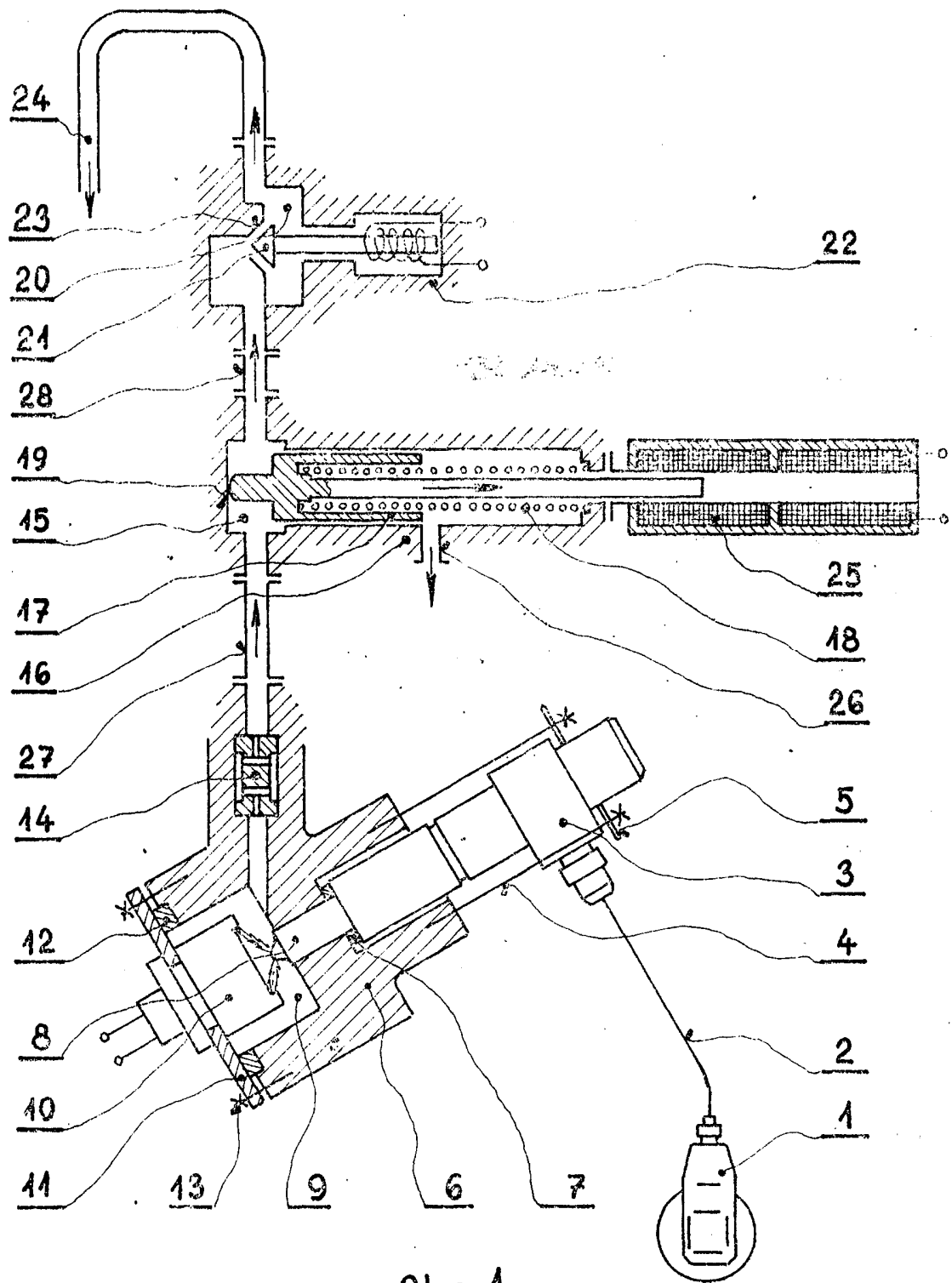
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že elektromagnetický ventil (22) je spojen s výstupem (A) řídicí jednotky (30), snímač dráhy (25) měřicího pístku je připojen na vstup (V) zesilovače (29), snímač výstřiku (10) je spojen se vstupem (V) čítače s předvolbou přípravných výstřiků (36) a se vstupem (V) čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků (38), snímač úhlových impulsů (35) je připojen na vstup (V) čítače s předvolbou úhlových impulsů (37) a současně na vstup (V) čítače s předvolbou úhlových impulsů (39), řídicí jednotka (30) je elektricky spojena s tlačítkem pro jeden cyklus (31), s tlačítkem pro automatické měření (32), s tlačítkem pro STOP (33), výstup (E) řídicí jednotky (30) je spojen s hradlem (H) čítače s předvolbou

přípravných výstřiků (36), výstup (D) řídicí jednotky (30) je spojen s nulovacím obvodem (N) čítače s předvolbou přípravných výstřiků (36), s nulovacím obvodem (N) čítače vlastních měřených výstřiků (38), dále s nulovacím obvodem (N) čítače s předvolbou úhlových impulsů (37) a s nulovacím obvodem (N) čítače s předvolbou úhlových impulsů (39), vstup (V) řídicí jednotky (30) je spojen s výstupem (A) čítače s předvolbou úhlových impulsů (39), výstup (C) řídicí jednotky (30) je spojen s vyhodnocovací jednotkou (42), výstup (B) je spojen s vyrovnávací pamětí (43), výstup (A) zesilovače (29) je spojen se vstupem (V) převodníku (34), výstup (A) převodníku (34) je spojen se vstupem (V) paměti (40) přípravné dráhy měřicího pístku a vstupem (V) paměti (41) koncové dráhy měřicího pístku, výstupy (A) paměti (40) přípravné dráhy měřicího pístku a paměti (41) koncové dráhy měřicího pístku jsou připojeny na vstupy (V) vyhodnocovací jednotky (42), výstup (A) vyhodnocovací jednotky (42) je

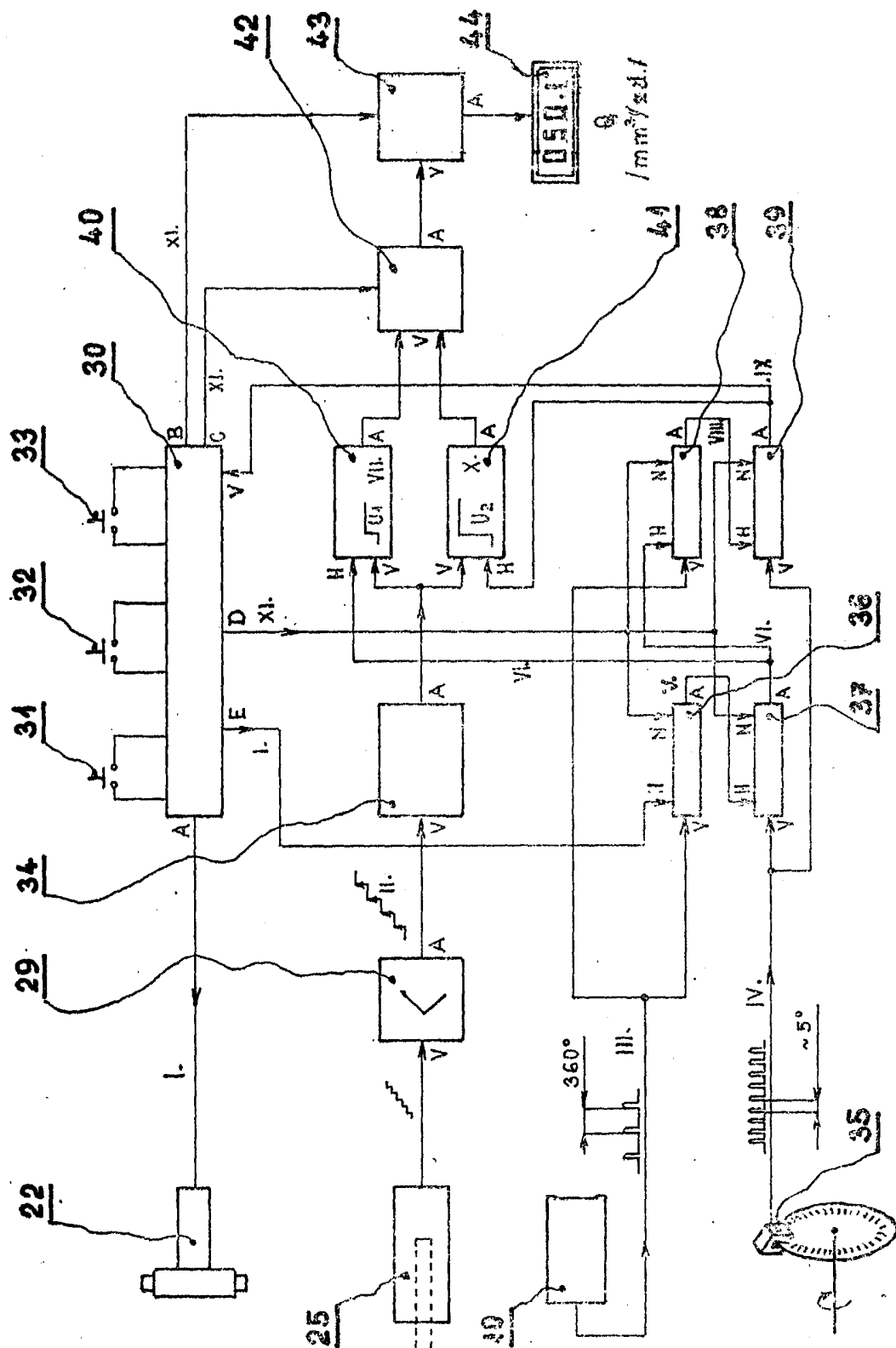
spojen se vstupem (V) vyrovnávací paměti (43), výstup (A) paměti (43) je spojen s displejem (44), výstup (A) čítače s předvolbou přípravných výstřiků (36) je spojen s hradlem (H) pro otevření hradla čítače s předvolbou úhlových impulsů (37), výstup (A) čítače s předvolbou úhlových impulsů (37) je spojen s hradlem (H) pro otevření paměti (40) přípravné dráhy měřicího pístku a dále s hradlem (H) pro otevření hradla čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků (38), výstup (A) čítače s předvolbou vlastních měřených výstřiků (38) je připojen na hradlo (H) pro otevření čítače s předvolbou úhlových impulsů (39), výstup (A) čítače s předvolbou úhlových impulsů (39) je spojen s hradlem (H) pro otevření paměti (41) koncové dráhy měřicího pístku a dále rovněž se vstupem (V) řídicí jednotky (30).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že snímač úhlových impulsů (35) je spojen s vačkovým hřídelem vstřikovacího čerpadla.

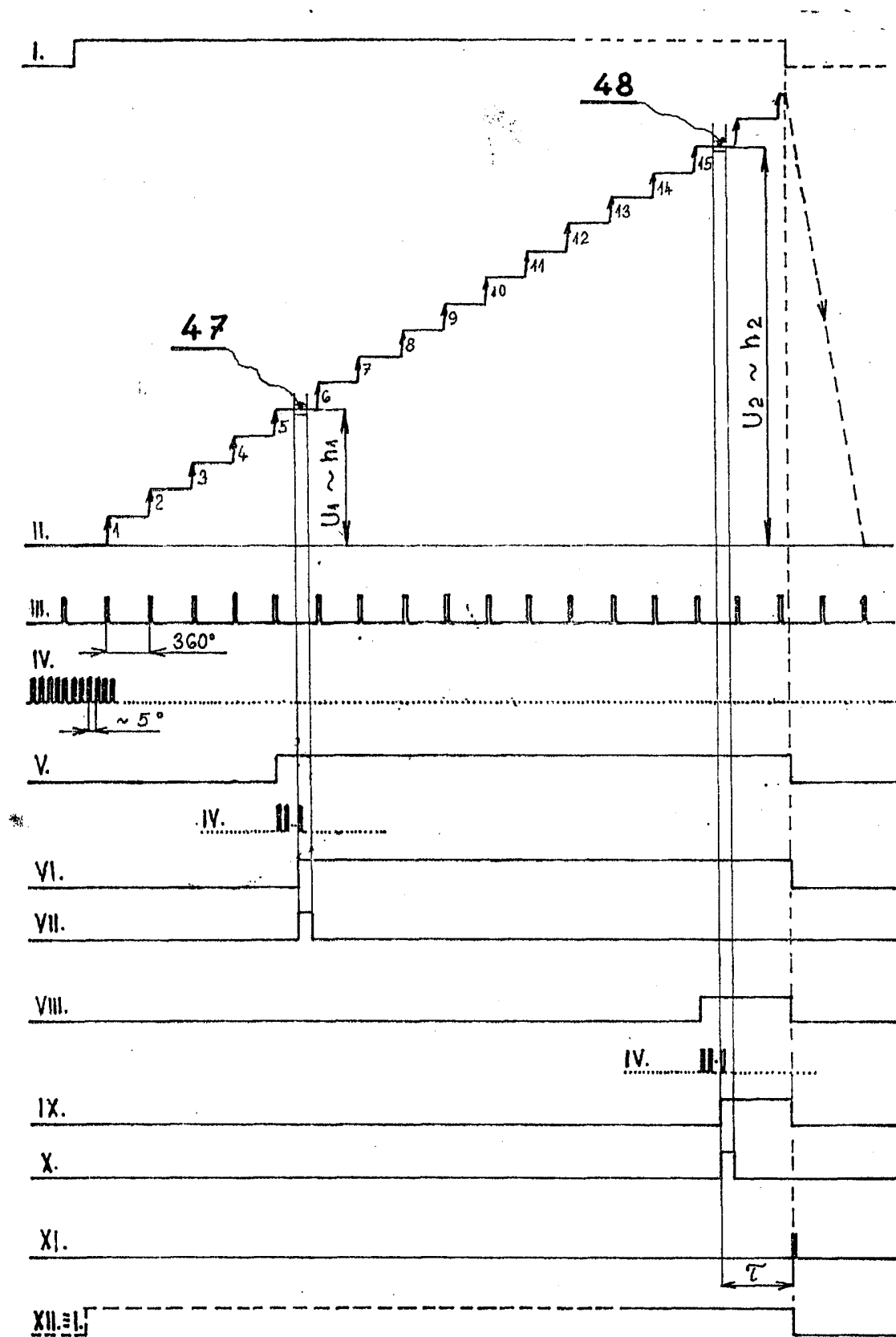
3 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3