



Zkušební specifikace čidla proudu IP 400 (GA 19)

462

Tománek/TKS1
9/1987

T - 5 0 9 5 4

List:1
Listů:10

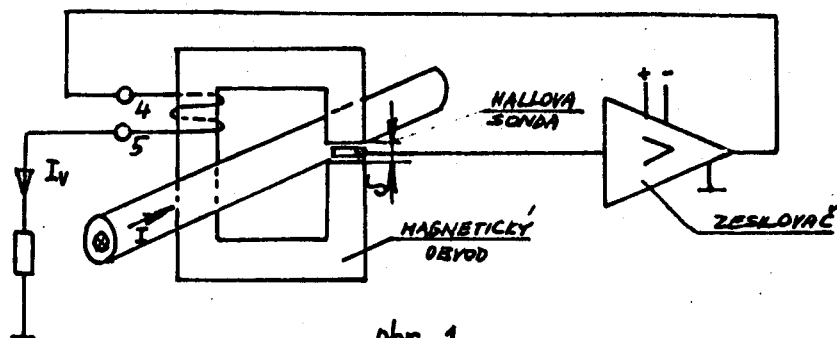
A/ Použití

Převodník proudu IP 400 se používá pro galvanicky oddělená měření proudu v elektrických regulovaných pohonech. Výstupní signál slouží jako vstup pro regulátor.

B/ Dokumentace

Obvodové schema:	3-39-490492
Specifikace součástek:	3-39-490489
Deska spojů:	2-39-390163
Sestava:	2-39-390092A, 4-39-390310a

C/ Popis funkce



obr. 1

Měřený proud I prochází magnetickým obvodem. Magnetické napětí vyvolané průchodem tohoto proudu vybudí ve vzduchové mezeři magnetickou indukci, která je měřena hallovou sondou. Signál z hallovy sondy je veden do zesilovače s vhodnou frekvenční charakteristikou a velkým zesílením. Výstup zesilovače napájí vinutí 4-5 ve kterém procházející proud vyvolá magnetické napětí, které kompenzuje účinky měřeného proudu tak, aby $B = 0$. Zřejmě platí $NI_v = I$ a z toho $I_v = \frac{I}{N}$. V zapojení jsou použity dvě hallovy sondy, které jsou vybrány tak, aby měly shodné teplotní závislosti a tím maximálně potlačily vliv změn vnější teploty. Hallovy sondy T_1 , T_2 jsou napájeny ze zdroje proudu tvořeného tranzistorem $T3$; $T3''$, Zenerovou diodou $D1$.

T - 5 0 9 5 4

- 2 -

Výstup z T1, T2 je veden na vstup OZ T4 v diferenciálním zapojení, jehož zpětnovazební prvky R10, R11, C6, C5 vnitřní kompenzace R27, R28, C7, C8 určují vhodné frekvenční charakteristiky. Výstup T4 je veden na koncový zesilovač tvořený tranzistory T6, T7, T8, T9. Předpětí pro zesilovač zajišťuje tranzistor T5 a odporem R18 je pracovní bod zesilovače nastaven do třídy C. Výstup je veden do vinutí 4-5 umístěného na magnetickém obvodu. K nastavení 0 výstupního proudu slouží jeden z odporů R29, R30.

D/ Technická data

Napájecí napětí jmenovité: $-24 \pm 0 \div +24 \text{ V}$ $(-20 \div -30) \div 0 \div (+20 \div +30) \text{ V}$

Jmenovitý proud měřený: $I_n = 400 \text{ A}$

Jmenovitý proud výstupní: $0,1 \text{ A} / 400 \text{ A}$

Lineární přetížitelnost: 1,5

Přetížitelnost: $1200 \text{ A}/60''$

$6000 \text{ A}/3''$

Přesnost: $\pm 1,5 \% I_n$

Nelinearita: $< 0,1 \% I_n$

Hystereze: $< \pm 1 \% I_n$

Vliv změny napájecího napětí: $< 0,1 \% I_n$

Rozsah pracovních teplot: $-40 \div +85^\circ \text{ C}$

Provedení: dráhové

Dynamické parametry: $\frac{di}{dt} > 100 \text{ A}/\mu\text{s}$
 $\tau \leq 1 \mu\text{s}$

Potlačen vliv cizích magnetických polí, zajištěn bez poruchy čidla chod naprázdno, chod nakrátko

maximální vnitřní odpor: $R_{i_{20^\circ\text{C}}} < 70 \Omega$

T - 5 0 9 5 4

- 3 -

E/ Zkoušení

Tento zkušební předpis platí pro všechny proudové převodníky GA 19 vyrobené od 5/85.

1. Hallovy sondy vybírejte do párů dle následujících kritérií

- 1.0. Před párováním IO-MAF 100 podrobte 3 teplotním cyklům $-40^{\circ} + +70^{\circ} \text{ C}$. Prodleva v každé teplotě 2 hod., gradient změny $100^{\circ} \text{ K/sec}$.
- 1.1. Offsetové napětí naprázdno U_{24} při ($B_0=0$, $I_{31}=1,5 \pm 0,05 \text{ mA}$, $\vartheta_0 = 20^{\circ} \text{ C}$)
$$|U_{24}| \leq 3 \text{ mV}$$
- 1.2. Offsetové napětí při $\vartheta = 70^{\circ} \text{ C}$ musí vyhovovat požadavku $\Delta U_{24\vartheta} = |U_{24} - U_{24\vartheta}| \leq 0,75 \text{ mV}$
- 1.3. Sondy řaďte do párů, tak aby
 $|U_{24I} - U_{24II}| \leq 0,5 \text{ mV}$, $|U_{2I} - U_{2II}| \leq 0,5 \text{ mV}$ obr.1
- 1.4. Pro pár musí být
 $|\Delta U_{24\vartheta I} - \Delta U_{24\vartheta II}| \leq 0,25 \text{ mV}$
- 1.5. Citlivost na magnetické pole musí být při změně $B - B_0 = 10^{-2} \text{ T}$
 $|U_{24}(B_0) - U_{24}(B)| \geq 1,85 \text{ mV}$ při $\vartheta = 20^{\circ} \text{ C}$ a $I_{31} = 1,5 \pm 0,05 \text{ mA}$

Pro měření použijte voltmetr s $R_i = 20 \text{ k}\Omega$. Měření proveďte v sestaveném zkušebním magnetickém obvodu č.v.4-39-390310 d proudem do vinutí 4000 Z. $I_v = 3,6 \text{ mA}$

2. Na osazených deskách kontrolujte:

- 2.1. Provedení v souladu s PN 35 9017, PN 35 9016, PN 35 9015

T - 5 0 9 5 4

- 4 -

2.2. Kvalitu pájení

2.3. Kvalitu zalakování

2.4. Osazení dle specifikace č.v. 3-39-490489 a sestavy
č.v. 2-39-390163b

3. Zkoušení magnetického obvodu a cívek

3.1. Odpor cívky (při 20° C) č.v. 7-39-390093 $R = 35 \Omega \pm 3$

3.2. Indukčnost cívky (při 1 kHz) č.v. 7-39-390093 $L = 53 \text{ mH} \pm 3\%$

3.3. Na svorky cívky Z-K sestaveného magnetického obvodu připojte zdroj regulovatelného napětí 50 Hz (č.v. 4-39-390310d)
Pro $I = 50 \text{ mA}$ musí být $U \geq 100 \text{ V}$

3.4. Na svorky cívky Z-K připojte měřicí odpor TR 192 100 R.
Magnetický obvod umístěte ve vzdálenosti 20 cm od indukčnosti L zkušebního obvodu dle obr. 2. Osciloskop připojte k měřicímu odporu. Časovou základnu nastavte na 100 $\mu\text{s/d}$ a synchronizovaně spouštějte ~~na stínítku~~ ^{s měřicím pulsem proudu}.
~~Odezvu zaznamenejte na klinické obrazovky.~~
~~obrazovky.~~ Odezva na měřicí odpor U_m musí být $U_m \leq 0,25 \text{ V}$

3.5. Magnetický obvod propojte na zkušebním stanovišti s deskou elektroniky a navlékněte na měřicí vodič.
Pro proud $I_{KL} = 400 \text{ A} \pm 0,5\%$ musí být $I_{KL} = 100 \text{ mA} \pm 1,5\%$

3.6. Magnetický obvod zalitý v pouzdru se stínicí deskou.
Všechny vývody mimo KL propojte na svorkovnici převodníku.
Proveďte zkoušku vn sběrnice KL proti ostatním vodivým částem

$$U_z = 4,5 \text{ kV} / 50 \text{ Hz} / 60''$$

Magnet 1000 V

$$R_{iz} \geq 10 \text{ M}\Omega$$

T - 5 0 9 5 4

- 5 -

4. Předzkoušení desky s elektronikou

- 4.0. Desku čidla s elektronikou podrobte 3 teplotním cyklům $-40^{\circ} + +70^{\circ} \text{ C}$. Prodleva v každé teplotě 2 hod., gradient změny $100^{\circ} \text{ K/sec}$.
- 4.1. Propojí se svorky 11 a 2. Dále 12 a 13. Svorka 14 se propojí se svorkou 4 přes odpor $99 \text{ k}\Omega$. Připojte napájecí napětí na sv. 1 + 24 V, sv. 2 0V, sv. 3 - 24V ($\pm 0,5\text{V}$)
- 4.2. Kontrolujte $I_1, I_2 \leq 32 \text{ mA}$
- 4.3. Proud mezi svorkami 7 a 8, 9 a 10 musí být
 $I_{7-8}, I_{9-10} = 1,5 \pm 0,15 \text{ mA}$
příčemž $|I_{7,8} - I_{9-10}| \leq 0,05 \text{ mA}$
- 4.4. Napětí mezi svorkami 2-4 musí být
 $U_{24} \leq 50 \text{ mV}$

5. Zkoušení a nastavení čidla

- 5.1. Čidlo podrobte teplotní stabilizaci při teplotě $+70^{\circ} \text{ C}$ po dobu 48 hod. Po provedení označte čidlo bílou tečkou.
- 5.2. Čidlo podrobte zkoušce rázy a vibracemi dle 7-39-490269 Čidlo označte modrou tečkou.
- 5.3. -
- 5.4. Nastavení čidla proveďte při $20 - 25^{\circ} \text{ C}$. Napájecí napětí $\pm 24 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$. Mezi svorky K-L připojte miliampérmetr tř. 0,5. Dle směru výchylky se buď pomocí R29 nebo R30 nastaví $I_V \leq 0,1 \text{ mA}$. Ladíme pomocí dekády.
- 5.4.1. Na napájecím zdroji nastavte proudové omezení na 200 mA. Odpojte na 30" svorku P, znovu připojte a odečtete výchylku miliampermetru I_V a zapište.

T - 5 0 9 5 4

Odpojte na 30" svorku N, znovu připojte a odečtěte výchylku I_{V-} . Musí být a) $|I_{V+} - I_{V-}| \leq 0,8 \text{ mA}$

$$\text{b) } |I_{V+}| = |I_V| \pm 0,1 \text{ mA/}$$

Není-li splněna podmínka b) najděte, nastavte odporovou dekádou výchylku $I_V = \frac{I_{V-} - I_{V+}}{2}$ a postup 5.4.1 opakujte.

5.5. Čidlo podrobte zuhoření 300 hodin při teplotě $+70^\circ \text{ C}$.

Na svorky K-L připojte miliampérmetr, napájecí napětí $\pm 24 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$. Po 12 hodinách odečítejte I_V .

$$|I_V| \leq 1,5 \text{ mA}$$

V období mezi měřeními mohou být svorky K-L zkratovány.

5.6. Funkční zkouška

5.6.1. Zkouška převodu

Napájecí napětí $\pm 24 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$. Na svorky K-Z připojte miliampérmetr tř. 0,5 + svorku na k. Vstupní sběrnici K-L napájejte proudem $400 \text{ A} \pm 1 \text{ A}$. Výstupní proud musí být $I_V = I_{V400} - I_{V0} = 100 \pm 1 \text{ mA}$

Čidlo označte zelenou tečkou.

5.6.2. Dynamická zkouška

Čidlo zapojte do zkušebního obvodu dle obr. 2. Mezi svorky K-L zapojte odpor TH 182 100 R. Na odpor připojte osciloskop. Časovou základnu nastavte na $100 \mu\text{s/d}$ a synchronizovaně spouštějte s měřicím pulsem proudu. Odezvu zaznamenejte na stínítko obrazovky a porovnejte s normalizovaným průběhem dle obr. 3.

5.6.3. Zkouška teplotní stability

Zapojení dle 5.2. Měří se výstupní proud I_V při $T = -30^\circ \text{ C}$, 20° C , 70° C po ustálení teploty převodníku /po 3 hod./ $|I_V| \leq 1,5 \text{ mA}$

T - 5 0 9 5 4

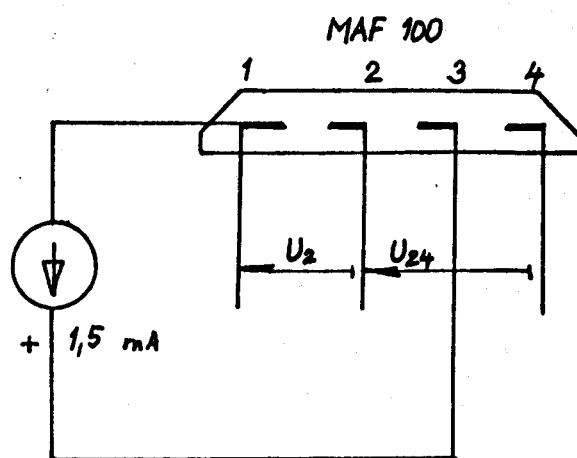
- 7 -

6. Výstupní kontrola

Kontroluje se vzhled čidla, popis, označení, zakápnutí šroubových spojů, povrchová ochrana

Převodník musí být opatřen razítkem - doklad o provedených zkouškách.

Je nutné dodržet postup zkoušek v pořadí, jak jsou číslovány tj. 1 - 6.



obr. 1

Poznámka: Při takto upravených zkouškách je nutné zajistit plnění bodu 5.1. zkušební specifikace 7-39-490261.

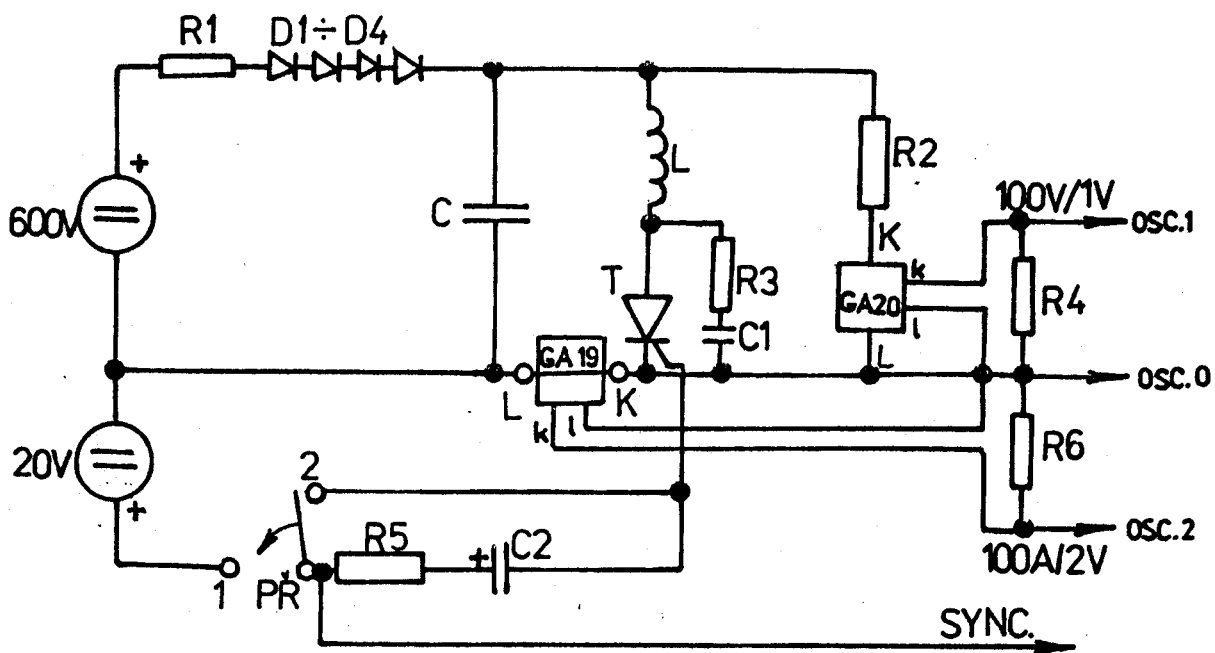
Změny se promítají v odkazech ve specifikaci 7-39-490260.

Přílohy: 4-40-500399

4-40-500372 viz. T-50953

3-39-490494

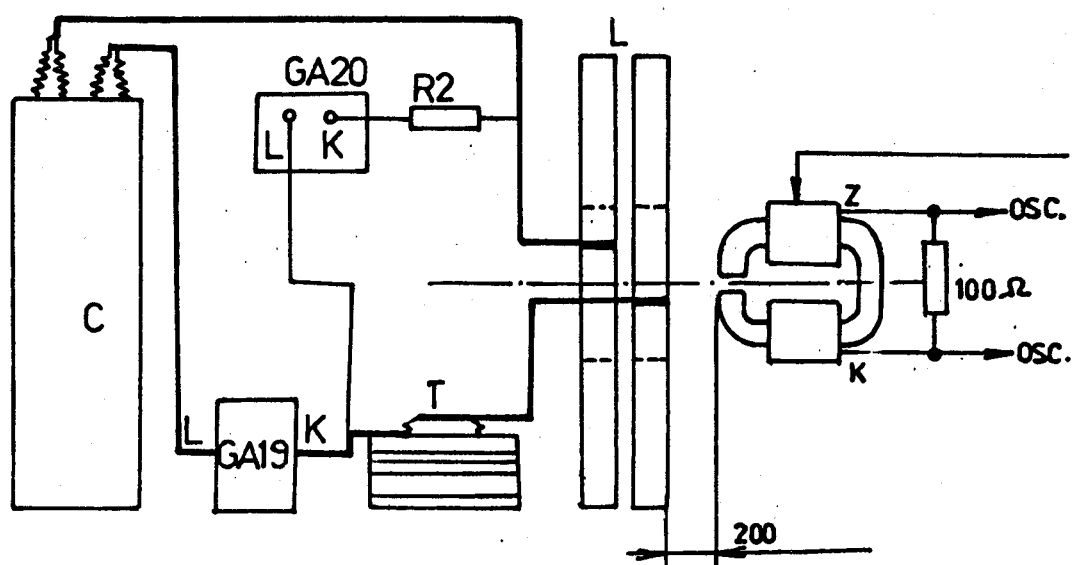
- h -



R1 - 6 k Ω /10 W
 R2 - GA 20
 R3 - 9 Ω /10 W
 R4 - 60 Ω /3 W
 R5 - 20 Ω /1 W
 R6 - 80 Ω /3 W

C - 90 μ F/600 V
 C1 - 1 μ F/1,6 kV
 C2 - 2 μ F/25 V
 L - 60 μ H - 0E42

D1+D4 - 4xKY132/
 800
 T - TR 400



T - 5 0 9 5 4

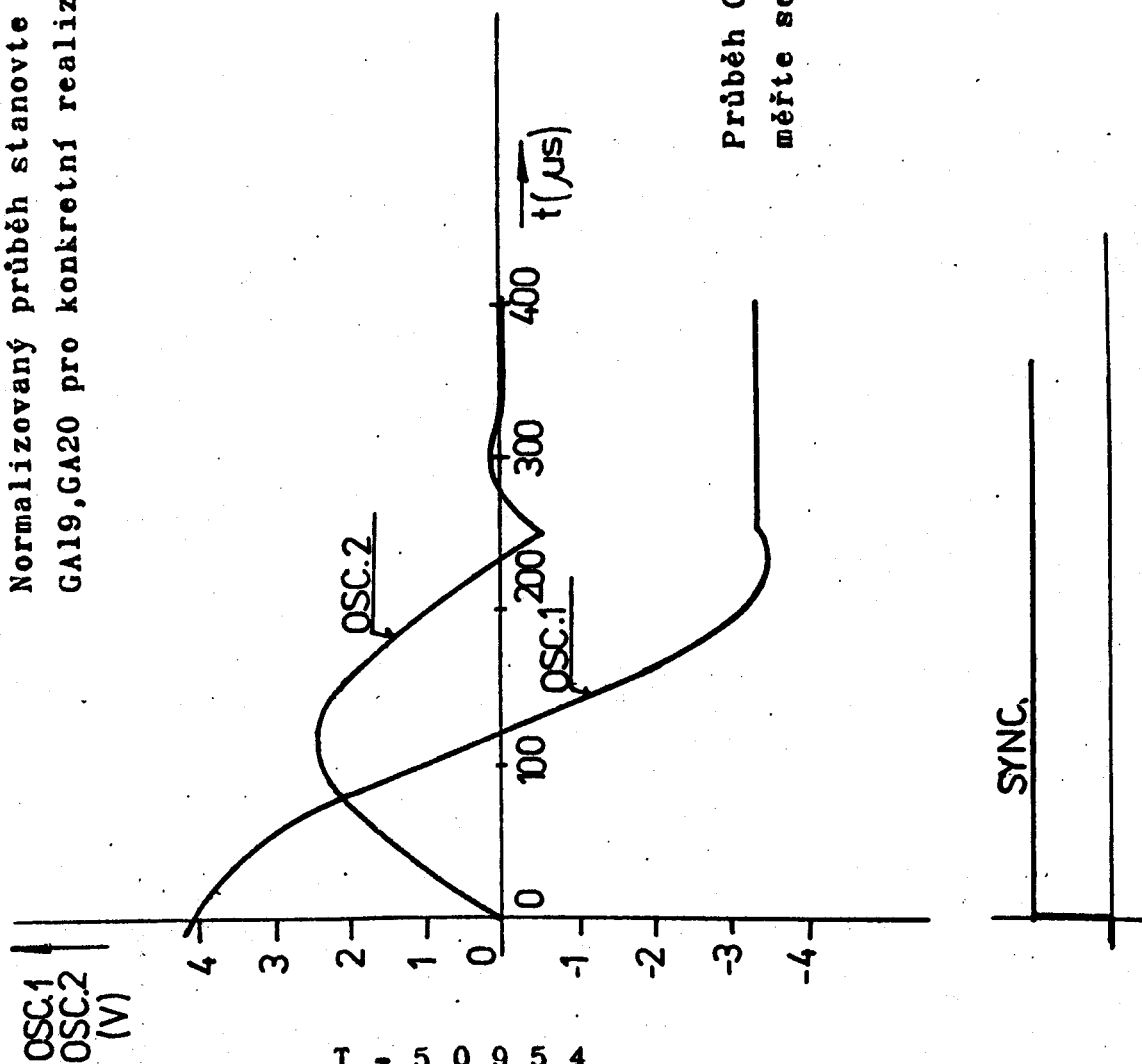
- 9 -

obr. 2

470

CHARAKTERISTICKÉ VÝSTUPNÍ PRŮBĚHY

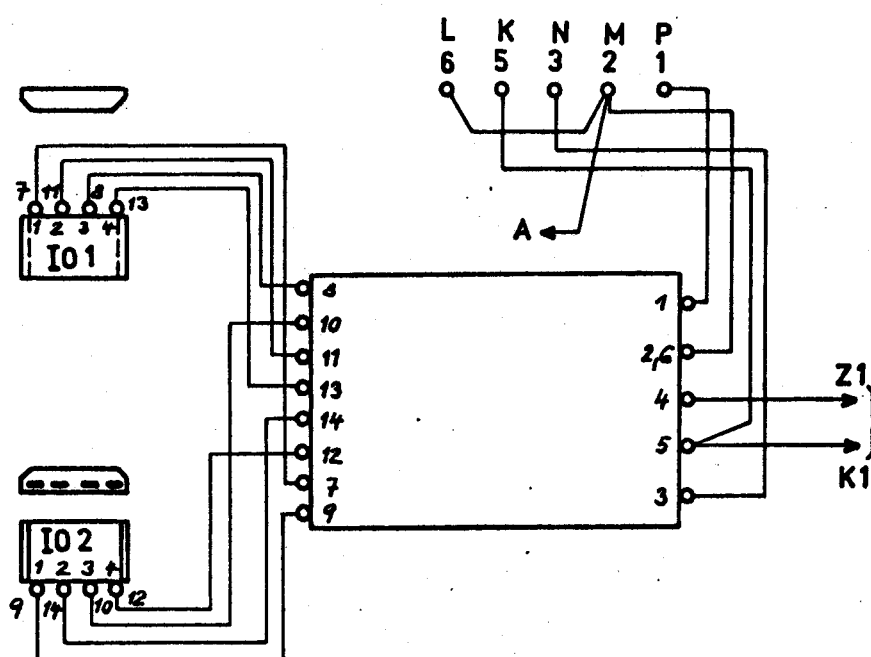
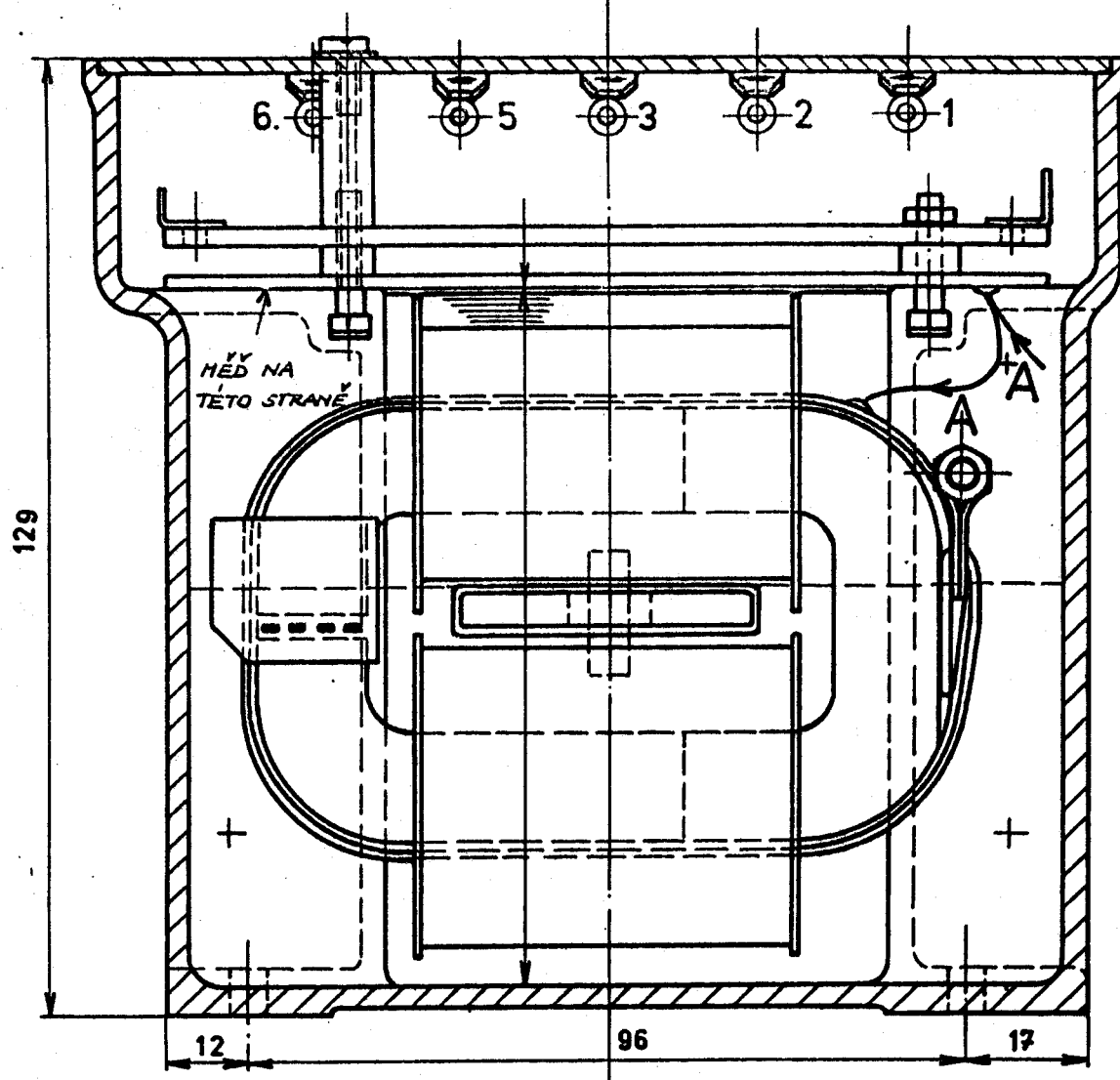
Naměřené průběhy nesmí vykazovat podstatné odchylky, zákmity, a pod.
Normalizovaný průběh stanovte jako průměr z měření na 10 ks čidel
GA19, GA20 pro konkrétní realizaci obvodu dle obr. 2



Průběh OSC1 porovnejte s průběhem napětí na C,
měřte sondou 100:1, průběhy se musí shodovat

obr. 3

GA 19



472

1.-1.0-500 200