



## Použití integrovaného obvodu MAF 115 v otáčkoměrech a rychloměrech motorových vozidel.

### Oblast použití:

Integrovaný obvod MAF115 je monolitický integrovaný obvod určený pro rychloměry, otáčkoměry a tachometry motorových vozidel. Na vstupu je řízen vnějšími elektrickými impulzy. Obvod je zapouzdřen v plastovém pouzdru typu DIL se 16 vývody. Čip obsahuje cca 240 tranzistorů, 22 diod a 40 odporů. MAF115 nemá přímý zahraniční ekvivalent. Funkčně obdobný obvod vyrábí firma ITT pod označením SAK215.

### Popis funkce:

a) Otáčkoměr se signalizací překročení nastavené hodnoty otáček.

Vstup vnějších řídicích impulzů (viz obr.1) je chráněn paralelní kombinací Schottkyho a Zenerovy diody, které omezí vstupní napětí mimo oblast -0,6 až +6V. Při návrhu vstupních obvodů je nutné omezit vstupní proud na max. 10mA. Za ochrannými diodami jsou vstupní impulzy tvarovány Schmittovým klopným obvodem (SKO). Rozhodovací úroveň SKO je při nárůstu vstupního napětí 3,5V a při poklesu 2,5V (hystereze 1V). Vstupní signál SKO spouští sestupnou hranou vstupních impulzů monostabilní klopný obvod (MKO). Časová konstanta MKO je nastavitelná vnějšími součástkami  $R_1$ ,  $C_1$ .

Šířku výstupního impulzu MKO lze vypočítat ze vztahu  $t_p = 0,67 \cdot R_1 \cdot C_1$ . Doporučuje se volit šířku impulzu tak, aby platilo

$$t_p < 0,9, \text{ kde } f_{\max} = 10 \text{ kHz}$$

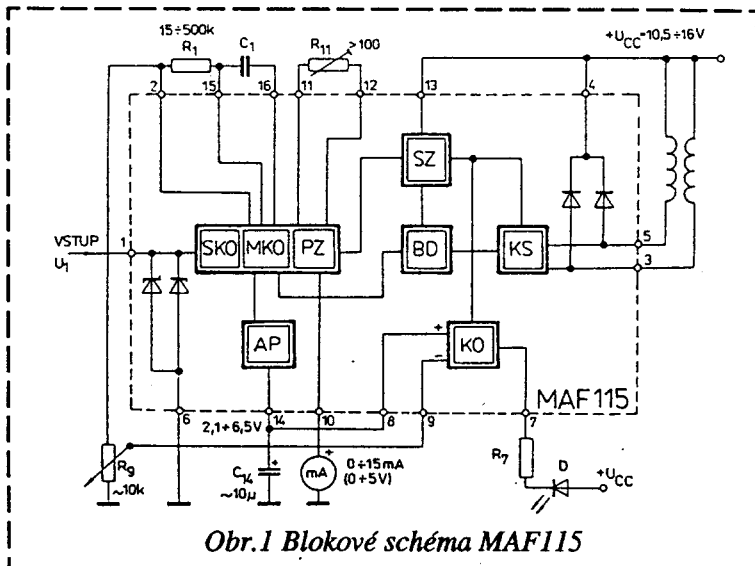
Výstup otáčkoměru je realizován proudovým zdrojem (PZ), který slouží k napájení připojeného měřicího přístroje s pohyblivou cívkou. Vnitřní odpor měřicího přístroje (mA) musí být zvolen tak, aby nebyl překročen doporučený rozsah napětí na proudovém výstupu (vývod 10,  $U_{10} = 0...5V$ ).

Střední hodnota výstupního proudu je lineárně závislá na frekvenci vstupních řídicích impulzů. Maximální velikost výstupního proudu ( $I_{10} < 15mA$ ) lze nastavit pomocí odporového trimru  $R_{11}$ . K nastavení resp. kalibraci celého převodu (frekvence - proud) lze použít odpory  $R_1$  nebo  $R_{11}$ . Teplotní závislost určují jen externí součástky  $R_1$ ,  $C_1$  a  $R_{11}$ . Teplotní změny odporu cívky měřicího přístroje se vzhledem k proudovému napájení nauplatní.

Monostabilní klopný obvod ovládá také analogový prepínač (AP), na jehož výstupu (vývod č.14) můžeme po připojení vhodného kondenzátoru získat stejnosměrné napětí, které je lineárně závislé na frekvenci vstupních řídicích impulzů. Přivedením tohoto napětí na vstup komparátoru (KO) lze realizovat další funkci - signalizaci při překročení nebo poklesu nastavené rychlosti nebo otáček mimo nastavenou hodnotu. Předvolení rychlosti se provede nastavením děliče napětí ( $R_9$ ) ze stabilizovaného zdroje 6,6V na vývodu č.2. Běžec potenciometru  $R_9$  je přitom připojen k druhému vstupu komparátoru.

Hystereze vlastního komparátoru je 40mV, výstup je realizován tranzistorem s otevřeným kolektorem. Odpor  $R_7$  slouží k omezení kolektorového proudu přes světelnou diodu (nebo jiný signalizační prvek) na max. 50mA.

b) Počítání ujetých kilometrů (tachometr)



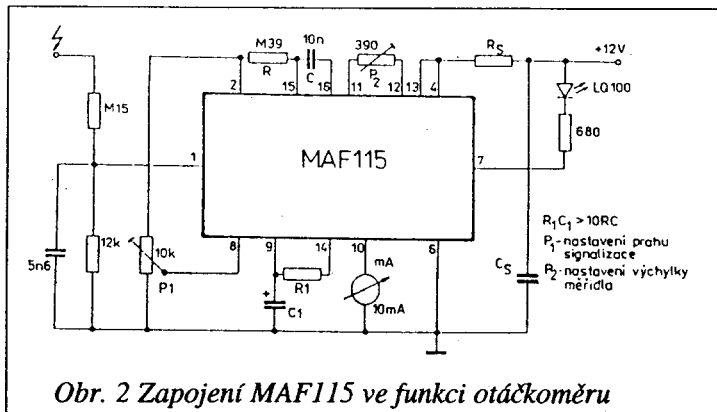
Obr.1 Blokové schéma MAF115

### Bloky integrovaného obvodu:

- SKO - Schmittův klopný obvod
- MKO - monostabilní kl. obvod
- PZ - proudový zdroj
- KO - komparátor
- BD - binární dělička
- KS - koncový stupeň
- SZ - stabilizovaný zdroj
- AP - analogový prepínač

Binární dělič (BD) je určen pro zapojení integrovaného obvodu ve funkci tachometru. Pro zjednodušení děličky byl zvolen dělicí poměr frekvence vstupních impulzů 1 : 2<sup>10</sup> (t.j. 1 : 1024), takže při vstupních impulsích po 1 m jsou na výstupu binární děličky impulsy po 1024 m. Chyba (2,4%) je v mezích požadované přesnosti, nebo jí lze kompenzovat volbou vhodného převodu. Frekvence vstupních impulzů redukovaná binárním děličem řídí dvojitý koncový stupeň (KS) s otevřenými konektory, které jsou určeny pro zapojení k vinutí krokového motoru počítadla. Kolektorové proudy nesmí překročit 50mA. Oba vstupy (vývody 3 a 5) jsou navzájem komplementární. V případě použití elektromagnetického počítadla s jedním vinutím zůstává nepoužitý vývod nezapojen. Při spínání indukční zátěže se mohou vyskytnout nebezpečné napěťové špičky, proto jsou oba výstupy pro počítadlo vybaveny ochrannými diodami, katody obou diod jsou vyvedeny na vývodu č.4.

Pro omezení vlivu kolísání napájecího napětí (od 10,5 do 16V) jsou jednotlivé bloky integrovaného obvodu napájeny ze stabilizovaného zdroje (SZ).



### Charakteristika vývodů:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 - vstup řídicích impulsů      | 10 - výstup proudového zdroje pro měřící přístroj |
| 2 - referenční napětí           | 11, 12 - nastavení max. proudu měřícího přístroje |
| 3, 5 - výstupy pro počítadlo km | 13 - napájecí napětí + $U_{CC}$                   |
| 4 - katody ochranných diod      | 14 - výstup analog. přepínače pro komparátor      |
| 6 - společný vodič - zem        | 15, 16 - řízení monostab. obvodu                  |
| 7 - výstup komparátoru          |   |
| 8 - neinv. vstup komparátoru    |   |
| 9 - inv. vstup komparátoru      |   |

### Hlavní charakteristické údaje:

Napájecí napětí 10,5 až 16V, impulzně až 20V, proudový odběr do 35mA, pracovní vstupní napětí 0 až 6V ( $f \leq 10\text{KHz}$ ,  $t \geq 15\mu\text{s}$ ,  $I < 100\mu\text{A}$ , rozhodovací napětí 2,5V), zaručovaný výstupní proud pro miliampérmetr min. 15mA, rozsah prac. teplot - 25 až + 70 °C.

### Aplikační zapojení:

Na obr.2 je zapojení MAF115 ve funkci otáčkoměru. Jako zdroj vstupních napětí je použit primární okruh zapalovací cívky. Napětové špičky zde mohou dosáhnout hodnot přes 300V, proto je nutné mezi cívku a vstup MAF115 vložit napětový dělič. Při aplikaci v motorových vozidlech se předpokládá, že palubní napětí obsahuje mnoho i vysokonapětových špiček, proto je vhodné připojit napájení

integrovaného obvodu přes vnější filtrační členek  $R_S$ ,  $C_S$ . Při použití MAF115 ve funkci rychloměru je vhodné zapojit cívky počítadel před odpor  $R_S$ , aby na tomto odporu nedocházelo k úbytku napájecího napětí.

Zákaznickou modifikací integrovaného obvodu MAF115 je integrovaný obvod MAF116. Základní rozdíly vůči MAF115 jsou:

- dělicí poměr frekvence vstupních impulsů 1 : 2<sup>5</sup> (t.j. 1 : 32),
- maximální zatěžovací proud výstupu 200mA (pro přímé buzení krokového motorku).

### Literatura:

- Technické podmínky pro IO MAF115 TPTE 33-1259/85
- Analogové integrované obvody pro spotř.elektroniku (katalog Tesla Rožnov, 1990, str.333 - 346)