

UNIMA-KS

- vývoj a výroba měřicí a řídicí techniky
- SW pro vizualizaci, měření a regulaci
- WWW.UNIMA-KS.CZ

Ing. Z.Královský

Petr 457
675 22 STAREČ

Tel.: 568 870982

Fax: 568 870982

e-mail: Unima-ks@volny.cz

Ing. Petr Štol

Okrajová 1356
674 01 TŘEBÍČ

Tel.: 568 848179

Mob.: 777 753753

e-mail: petr.stol@volny.cz

Specifikace obvodu elektronického zapalování

TMCI1+ (OEZ)



15.02.2005
verze SW: V 3.02

O B S A H:

1. Účel zařízení.....	2
2. Provozní podmínky	2
3. Mechanické provedení	2
4. Elektrické provedení	Chyba! Záložka není definována.
4.1 Konektor S1	4
4.2 Konektor S2	5
4.3 Připojení TMC11+ k PC	6
4.4 Zapojení při použití indukčního čidla	7
4.5 Zapojení při použití Hallovy sondy.....	7
4.6 Zapojení při použití čidla Kotlin.....	7
5. Popis funkce	8
5.1 Řídící signály RES a CLK.....	8
5.2 Ovládání předstihu	9
5.2.1 Snížení předstihu od otáček	9
5.2.2 Snížení předstihu při detonacích	9
6. Dvuhodnotové vstupy.....	10
6.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy.....	10
6.2 Logické dvuhodnotové vstupy	10
6.2.1 TEST mode	10
6.2.2 Sniž předst.....	10
7. Dvuhodnotové výstupy.....	11
7.1 Logické dvuhodnotové výstupy.....	11
7.1.1 STOP.....	11
7.1.2 Otáčky LO.....	11
7.1.3 Detonace	11
7.1.4 Chyba pal.	11
7.1.5 PWM předst.....	11
7.2 Fyzické dvuhodnotové výstupy.....	11
8. Postup při nastavení skutečného předstihu na motoru.....	12

1. Účel zařízení

Obvod elektronického zapalování (dále jen TMCI1+) je určen pro řízení zapalování dvou až osmiválcových spalovacích motorů. Zapalování lze řídit volitelně jedním nebo dvěma čidly, počet zubů na ozubeného věnce lze volit bez ohledu na počet válců motoru.

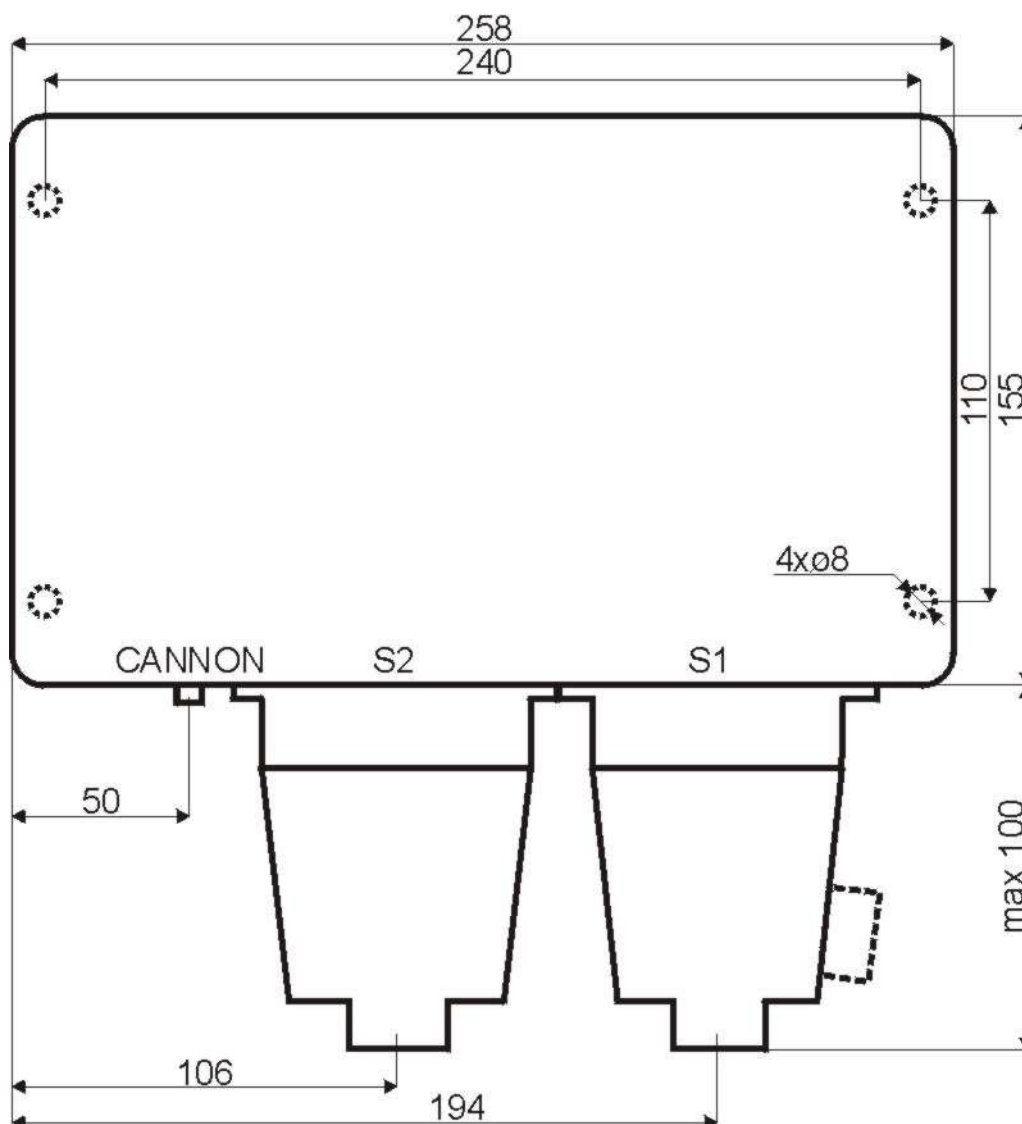
2. Provozní podmínky

Pro správný provoz TMCI1+ je nutné dodržet základní provozní podmínky, které jsou definovány v následujících kapitolách:

- správné připojení vstupně-výstupních konektorů
- napájení splňující dané tolerance
- správné nastavení parametrů
- dodržení provozní teploty okolního prostředí v rozmezí 0-60°C

3. Mechanické provedení

TMCI+ je umístěn v kovové hermeticky uzavřené krabici o rozměrech 258x155x92mm. Pro uchycení na motor slouží čtyři montážní otvory umístěné na spodní straně vzdálené 110x240mm a závitem 8mm. Boční strana obsahuje dva konektory typu Amphenol pro připojení cívek a signálů a konektor CANNON (orientační kótování polohy konektorů viz obr.).

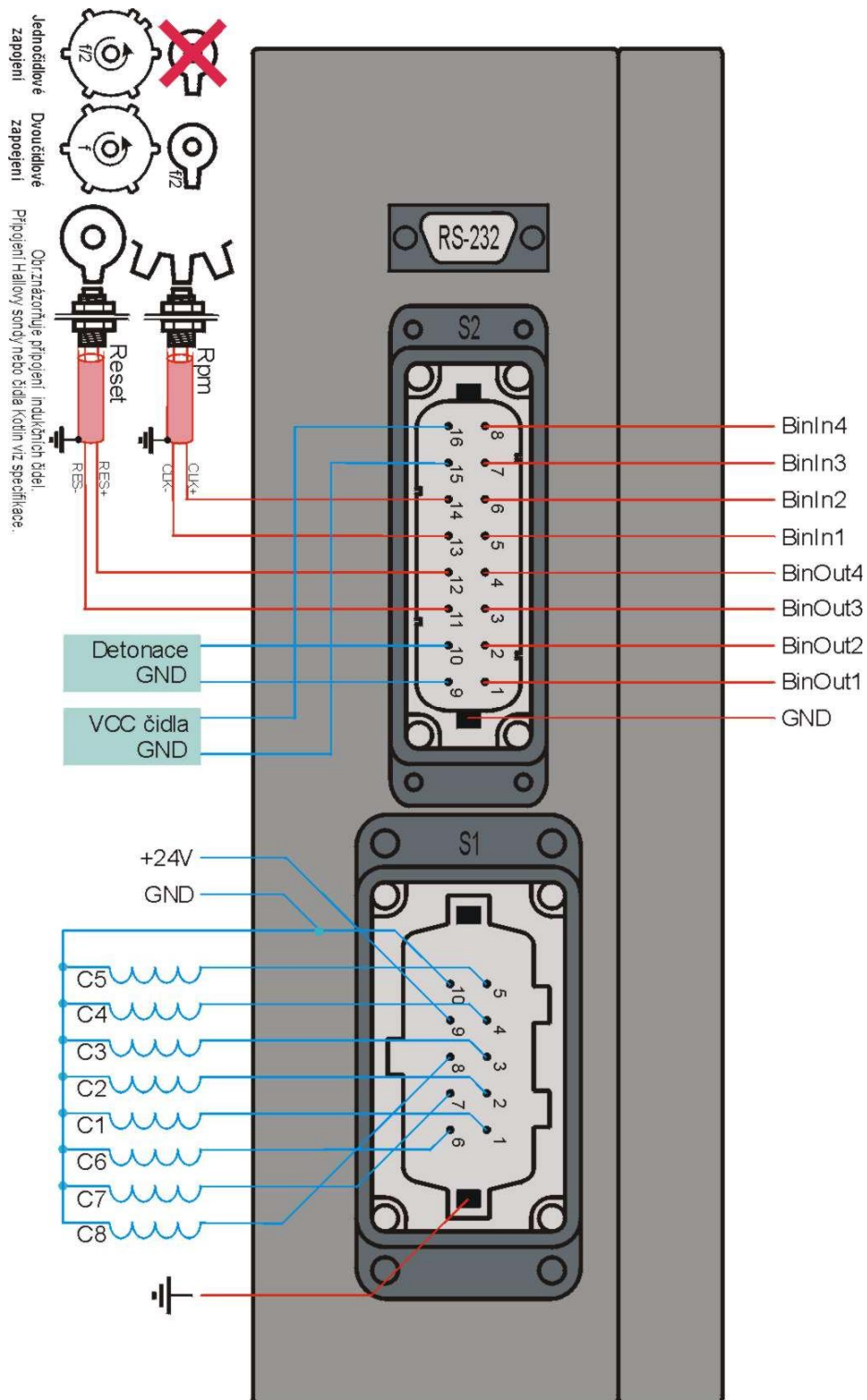


4. Elektrické provedení

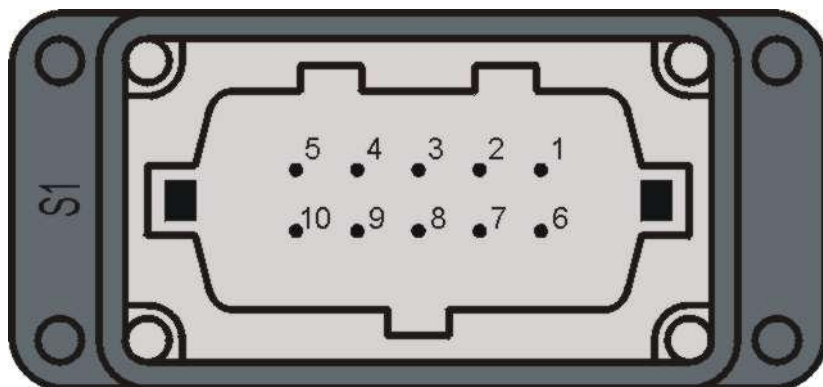
Pro připojení vstupů a výstupů TMC1+ slouží dva konektory typu Amphenol S1 (silový konektor – napájení a výstupy pro cívky) a konektor S2 (vstupní signály, logické vstupy a výstupy).

Konektor CANNON slouží pro připojení SP k PC (monitorování, nastavení diagnostika).

Rozmístění konektorů:



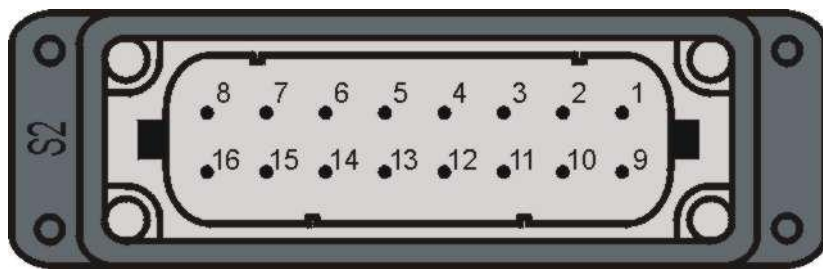
4.1 Konektor S1



	Název	Význam	Pracovní hodnoty
S1-1	C1	Spínací výstup pro indukční cívku	U _{out} =250-330V I _{max} = 40A/10us
S1-2	C2	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-3	C3	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-4	C4	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-5	C5	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-6	C6	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-7	C7	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-8	C8	Spínací výstup pro indukční cívku	
S1-9	+24V	Napájení	(18-28)V
S1-10	GND		I _{cc} =0.25A/24V v klidu I _{cc} =1.25A/24V při 8vál./1500ot

Výstupní napětí (a tedy dodaná energie) na výstupech pro cívky je daná nastavením parametru „*PWM Energie*“. Je-li parametr roven 0, výstupní napětí je 250V (energie 0.0938J), je-li parametr nastaven na maximální hodnotu 127, výstupní napětí je 330V (energie 0.154J).

4.2 Konektor S2



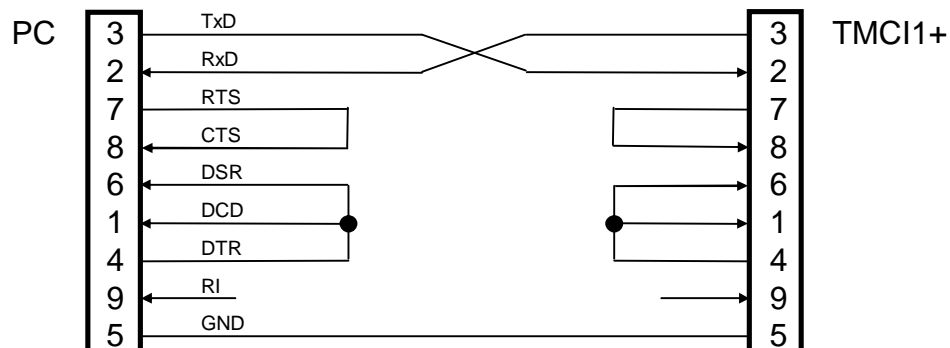
	Název	Význam	Pracovní hodnoty
GND	GNDD	Společná zen pro binární vstupy a výstupy	
S2-1	BinOut1	Programově konfigurovatelné binární výstupy	Výstupy jsou realizovány spínacími tranzistory spínajícími proti zemi. Při aktivním výstupu je výstupní tranzistor sepnutý. Maximální spínané napětí je 80V, spínaný proud 50mA (max 100mA)
S2-2	BinOut2		
S2-3	BinOut3		
S2-4	BinOut4		
S2-5	BinIn1	Programově konfigurovatelné binární vstupy	K aktivaci binárních vstupů dochází zkratováním příslušné svorky proti zemi
S2-6	BinIn2		
S2-7	BinIn3		
S2-8	BinIn4		
S2-9	GND	Připojení detonačního čidla	
S2-10	DET		
S2-11	RES-	Diferenciální vstup resetačního čidla, RES+ lze použít jako vstup čidla s otevřeným kolektorem	Napětí ~(1-30V) Vstupní impedance 1.5kohm
S2-12	RES+		
S2-13	CLK-	Diferenciální vstup čidla kliky, CLK+ lze použít jako vstup čidla s otevřeným kolektorem	Napětí ~(1-30)V Vstupní impedance 1.5kohm
S2-14	CLK+		
S2-15	GND	Napájecí napětí pro snímací čidla	Napětí volitelně (5/24)V I=20mA trvale I=100mA špičkově
S2-16	+5/24V		

4.3 Připojení TMCI1+ k PC

Komunikace TMCI1+ s PC je realizována pomocí sériového rozhraní RS-232. Pro připojení k tomuto rozhraní slouží 9-pinový konektor CANNON.

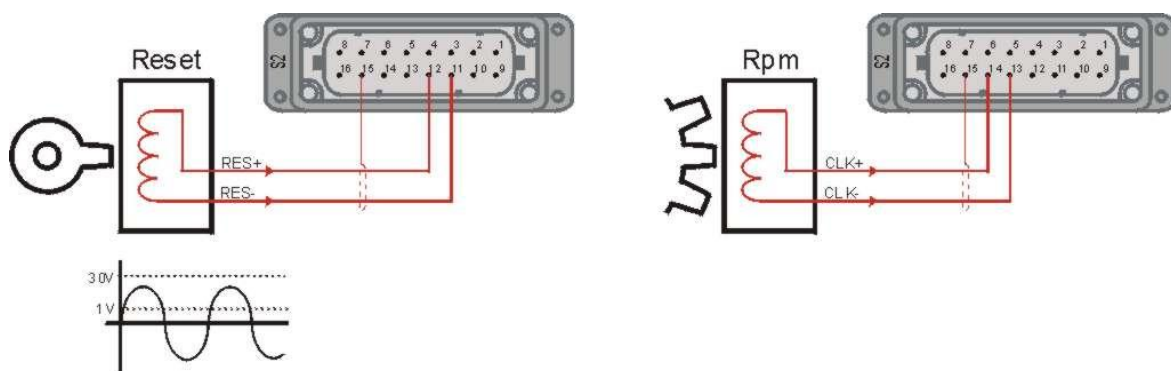
Připojením TMCI1+ k PC sériovým kabelem a spuštěním programu „MONITOR.EXE“ je možné monitorovat provoz a nastavovat parametry TMCI+.

Zapojení kabelu pro připojení TMCI+ k PC:



4.4 Zapojení při použití indukčního čidla

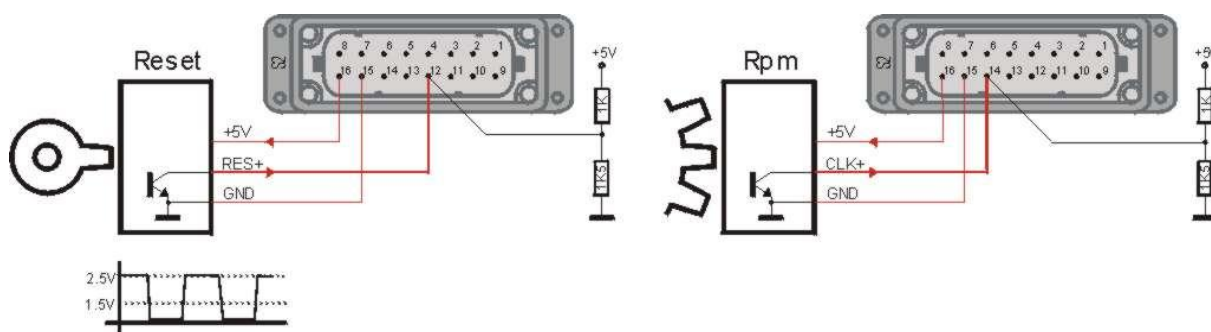
Zapojení indukčního čidla resetu a otáček (při jednočidlovém zapojení se signál reset nevyužívá):



Je-li při dvoučidlovém zapojení použito jedno čidlo indukční, typ druhého čidla může být libovolný (také indukční, Hallova sonda, Kotlin)

4.5 Zapojení při použití Hallovy sondy

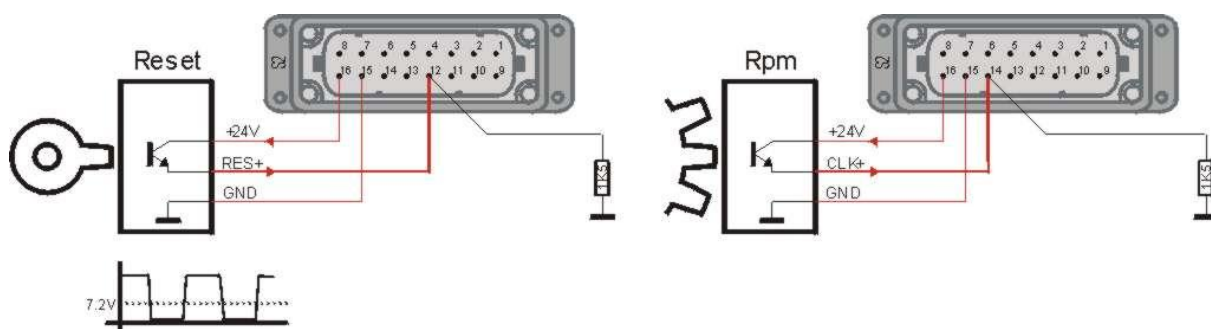
Zapojení halovy sondy na reset a otáčky (při jednočidlovém zapojení se signál reset nevyužívá):



Je-li při dvoučidlovém zapojení použita Hallova sonda, typ druhého čidla nemůže být Kotlin (pouze také Hallova sonda nebo indukční čidlo). Odporů na obrázku definují vnitřní zapojení vstupu v TMC11+ (nepřipojovat).

4.6 Zapojení při použití čidla Kotlin

Zapojení čidla Kotlin na reset a otáčky (při jednočidlovém zapojení se signál reset nevyužívá):

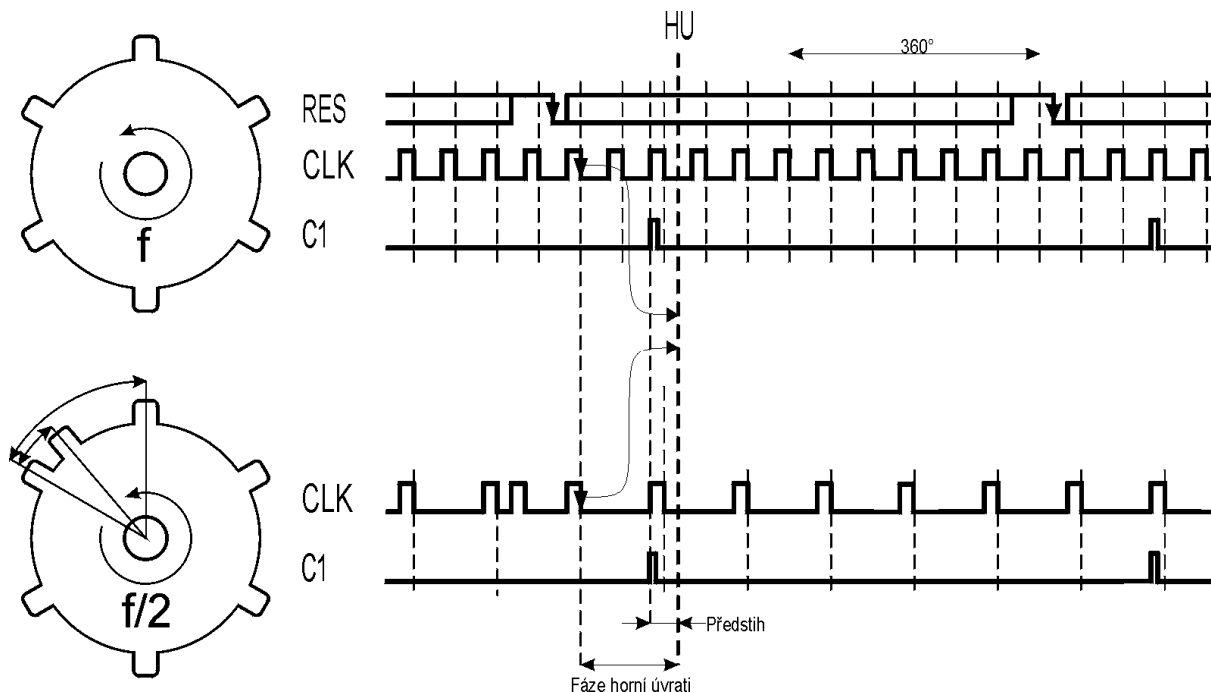


Je-li při dvoučidlovém zapojení použit snímač Kotlin, typ druhého čidla nemůže být Hallova sonda (pouze také Kotlin nebo indukční čidlo). Odpor na obrázku definuje vnitřní zapojení vstupu v TMC11+ (nepřipojovat).

5. Popis funkce

5.1 Řídící signály RES a CLK

Generování signálů na cívkách je dáno vstupními signály RES a CLK a nastavení parametrů TMCI1+. Výchozí bod cyklu pálení je dán nastaveným počtem snímacích čidel viz obr.: (uvedené obrázky odpovídají počtu zubů=6)



V případě dvoučidlového snímání (signály RES+CLK) je výchozím bodem cyklu pálení první sestupná hrana signálu CLK po sestupné hraně signálu RES. Ozubené kolo je v tomto případě přímo na hřídeli motoru a má stejné otáčky jako motor.

V případě jednočidlového snímání (pouze signál CLK) je výchozím bodem sestupná hrana signálu CLK následující po impulsech CLK vzdálených od sebe méně jak 1/2 periody signálu CLK. Ozubené kolo se v tomto případě točí na 1/2 otáčkách než motor.

Horní úvrať prvního válce je dán základním parametrem „Úhel mezi výchozím bodem cyklu pálení a horní úvratí prvního válce“. Tento parametr (úhel) lze manuálně nastavit pomocí mechanického prvku na TMCI1+. První válec při nominálních otáčkách pálí o hodnotu parametru „Požadovaný předstih při nominálních otáčkách“ před horní úvratí.

Další válce pálí postupně po úhlech $720^\circ/\text{počet válců}$ bez ohledu na počet zubů ozubeného věnce. Signál CLK (sestupné hrany signálu CLK) během cyklu pálení slouží pouze ke korekci aktuální hodnoty otáček motoru a tedy k aktuálnímu úhlu při dynamických změnách, počet zubů použitého ozubeného věnce není tedy závislý na počtu válců motoru.

Pomocí parametrů lze dále nastavit pořadí pálení cívek (zapojení výstupů). První v pořadí (první válec) pálí výstup Cívka A, další v pořadí pálí výstup Cívka B ..., kde A,B,...=<1..8>.

5.2 Ovládání předstihu

Základní předstih je dán nastavením parametru. Tato výchozí hodnota předstihu se může během provozu snížit (působením binárního vstupu, detonacemi, velikostí otáček).

5.2.1 Snížení předstihu od otáček

Zapalování pálí se základním předstihem při otáčkách daných parametrem „*Nominální otáčky*“ a otáčkách vyšších. Jsou-li otáčky nižší než nominální, předstih se s klesajícími otáčkami lineárně snižuje až o hodnotu „*Snížení předstihu při startovacích otáčkách*“ na otáčkách daných parametrem „*Startovací otáčky*“. Jsou-li otáčky nižší než startovací, předstih se dále nesnižuje.

5.2.2 Snížení předstihu při detonacích

Pokud zapalování detekuje detonace, předstih se postupně snižuje definovanou rychlostí „*Rychlost snižování předstihu při detonacích*“ až o maximální hodnotu „*Maximální snížení předstihu při detonacích*“.

Nepůsobí-li detonace a předstih byl působením detonací snížen, definovanou rychlostí „*Rychlost zvyšování předstihu po detonacích*“ se vrací na svoji původní hodnotu.

6. Dvuhodnotové vstupy

6.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy

TMCI1+ disponuje 4 fyzickými binárními vstupy. Stav každého binárního vstupu odpovídá stavu zkratování (rozpojení) příslušné svorky na svorkovnici S-DI TMCI.

6.2 Logické dvuhodnotové vstupy

TMCI1+ má k dispozici 8 logických binárních vstupů. Logické binární vstupy jsou dvuhodnotové veličiny ovládané dle nastavení parametrů fyzickými vstupy, které ovlivňují funkci TMCI1+. Každému logickému vstupu může být přiřazeno, který fyzický vstup jej ovládá, případně může být logický vstup trvale nastaven jako neaktivní (nezapojen) nebo aktivní (nezapojen a invertován). Jeden fyzický vstup může ovládat více logických vstupů

Logický vstup	Účel
TEST mode	Přivedení TMCI do testovacího režimu
Sniž předst.	Sníží předstih o definovanou hodnotu
Povol.pal.	Povolení pálení
5 vstupů nevyužito	

6.2.1 TEST mode

Aktivace vstupu TEST mode TMCI pálí na všech výstupech bez ohledu na průběhy vstupních signálů RES a CLK.

6.2.2 Sniž předst.

Aktivací tohoto vstupu lze snížit velikost předstihu zapalování o hodnotu danou parametrem „Snížení předstihu bin.vstup“.

6.2.3 Povol.pal.

Aktivace tohoto vstupu (spolu se signálem otáček) je nutná podmínka pro aktivaci zapalování. Deaktivací vstupu je možné blokovat pálení, přestože zapalování vyhodnocuje běh motoru na základě informace z otáčkového čidla.

Pokud vstup není zapojen, je nutné v parametrech nastavit vstup jako „Nezapojen (stále neaktivní)“ a invertovat polaritu vstupu, aby byl stále aktivní.

Vstup je funkční u TMCI1+ (TMCI1) od verze 3.02. Na zapalováních se starší verzí firmware je vstup stále aktivní bez ohledu na nastavení a stav vstupu.

7. Dvuhodnotové výstupy

7.1 Logické dvuhodnotové výstupy

Provoz TMCI1+ a vyhodnocování vstupních signálů a dvuhodnotových vstupů ovlivňuje stav 8 dvuhodnotových veličin.

Logický výstup	Popis
STOP	TMCI1+ vyhodnotil nulové otáčky motoru
Otáčky LO	TMCI1+ vyhodnotil otáčky menší než nominální (start)
Detonace	TMCI1+ vyhodnotil detonace
Chyba pal.	Pálení na některém válci je menší než definovaná mez
PWM předst.	Generování PWM signálu, který je úměrný snížení předstihu
3 x Nevyužito	

7.1.1 STOP

Logický výstup STOP je aktivní v případě, že otáčky TMCI1+ jsou menší než minimálně vyhodnotitelné. TMCI1+ vyhodnocuje otáčky, je-li perioda signálu CLK menší než 21.8ms (tedy např. při jednočidlovém zapojení a 6 zubech jsou otáčky motoru větší než 230ot/min).

7.1.2 Otáčky LO

Otáčky motoru jsou menší než nominální (dané parametrem „*Nominální otáčky motoru*“), TMCI1+ dle velikosti otáček a nastavení parametru snižuje předstih.

7.1.3 Detonace

Signál z detonačního čidla překročil parametrem „*Úroveň detonací pro snižování předstihu*“ definovanou mez, nebo od překročení této meze neuplynulo 10s.

Je-li tento logický výstup aktivní, parametrem definovanou rychlostí dochází ke snižování předstihu (vlivem detonací se předstih může snížit z nominální hodnoty předstihu max. o hodnotu danou parametrem „*Maximální snížení předstihu při detonacích o [°]*“

Není-li výstup aktivní, dochází k postupnému zvyšování předstihu definovanou rychlostí až na původní hodnotu nominálního předstihu.

7.1.4 Chyba pal.

Pokud na některém z válců za posledních 256 pálení každého válce nedojde ke správnému zápalu, TMCI1+ aktivuje tento logický výstup, pokud je úspěšnost pálení nižší než nastavený parametr „*Pálení-vyhodnocení*“

7.1.5 PWM předst.

Na výstupu je generován PWM signál, jehož střída odpovídá snížení předstihu. Je-li signál trvale v log.0, je snížení předstihu nulové, je-li signál trvale v log.1, předstih byl snížen o 20°, 50% střída odpovídá snížení předstihu o 10°.

7.2 Fyzické dvuhodnotové výstupy

Stav fyzických výstupů (sepnutí/rozepnutí výstupního tranzistoru na svorkovnici S-DO) je dán dle nastavení parametrů stavem logických výstupů. U každého fyzického výstupu lze nastavit polarita (výstupní tranzistor při aktivaci spíná/rozepíná).

8. Postup při nastavení skutečného předstihu na motoru

- a) Nastavení správných parametrů pro pořadí pálení cívek, typu a počtu čidel, startovacích a nominálních otáček, meze detonací ...
- b) Nulování parametru „*Manuální korekce úhlu horní úvrati [0.1°]*“
- c) Nastavení parametru „*Požadovaný předstih při nominálních otáčkách (úhel pálení před horní úvratí [0.1°]*“ na požadovanou hodnotu předstihu při nominálních otáčkách
- d) Nastavení parametru „*Snížení předstihu při startovacích otáčkách*“ na nulovou hodnotu
- e) Roztočení motoru startérem (bez plynu) a změření skutečného předstihu stroboskopem
- f) Zadání změřené hodnoty skutečného předstihu do programu (tlačítko „Aktuál.předstih“ na záložce „Základní“ v parametrech. Program na základě změřené hodnoty zkoriguje parametr „*Úhel mezi výchozím bodem cyklu pálení a horní úvratí prvního válce [°]*“ tak, aby skutečný předstih na motoru odpovídal zadanému požadavku.
- g) Body e) a f) lze v případě potřeby opakovat, dokud rozdíl mezi požadovaným a skutečným předstihem bude menší než cca 5°
- h) Nastavení parametru „*Snížení předstihu při startovacích otáčkách*“ na požadovanou hodnotu
- i) Start motoru (s plynem), po nastartování a dosažení nominálních otáček na nízkém výkonu (log.výstupy „Otáčky LO“ a „Detonace“ jsou neaktivní) jemné doladění fáze horní úvratě (parametrem „*Manuální korekce úhlu horní úvrati [0.1°]*“ nebo otočným prvkem na TMCI1+) tak, aby stroboskopem měřený skutečný předstih odpovídal nastavenému parametru (je-li předstih vyšší, otáčet směrem „+“ nebo zvýšit parametr; je-li předstih menší, otáček směrem „-“ nebo snížit parametr