

# UNIMA-KS

- vývoj a výroba měřicí a řídicí techniky
- SW pro vizualizaci, měření a regulaci
- [WWW.UNIMA-KS.CZ](http://WWW.UNIMA-KS.CZ)

**Ing. Z.Královský**

Petr 457  
675 22 STAREČ

Tel.: 568 870982

Fax: 568 870982

e-mail: [Unima-ks@volny.cz](mailto:Unima-ks@volny.cz)

**Ing. Petr Štol**

Okrajová 1356  
674 01 TŘEBÍČ

Tel.: 568 848179

Mob.: 777 753753

e-mail: [petr.stol@volny.cz](mailto:petr.stol@volny.cz)

## Specifikace obvodu elektronického zapalování

### TMCI2



7.2.2008  
verze SW: V 1.13

# OBSAH:

<b>1. Účel zařízení.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Provozní podmínky .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Mechanické provedení .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Elektrické provedení .....</b>	<b>4</b>
4.1 Konektor S1 .....	5
4.2 Konektor S2 .....	6
4.3 Konektory S3 a S4 (RS-485, CAN).....	7
4.4 Konektor S5 (RS-232 pro připojení k PC).....	7
4.5 Zapojení při použití indukčního čidla .....	8
4.6 Zapojení při použití Hallovy sondy.....	8
4.7 Zapojení při použití čidla Kotlin.....	8
<b>5. Popis funkce .....</b>	<b>9</b>
5.1 Řídící signály RES a CLK.....	9
5.2 Ovládání předstihu .....	10
5.2.1 Snížení předstihu od otáček .....	10
5.2.2 Snížení předstihu při detonacích .....	10
5.2.3 Uživatelské ovládání předstihu .....	10
5.3 Ovládání energie .....	11
<b>6. Konfigurace .....</b>	<b>12</b>
6.1 Mapování .....	12
6.2 Funkce .....	14
6.2.1 Přehled dostupných funkčních bloků .....	15
6.2.2 Příklady použití funkčních bloků .....	18
6.3 Nastavitelné parametry .....	19
6.3.1 Motor .....	19
6.3.2 Snímače .....	20
6.3.3 Předstih.....	21
6.3.4 Otáčky .....	22
6.3.5 Detonace .....	22
6.3.6 Pálení .....	23
6.3.7 Servis.....	24
6.4 Postup při nastavení předstihu stroboskopem.....	25
<b>7. Dvuhodnotové vstupy.....</b>	<b>26</b>
7.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy .....	26
7.2 Logické dvuhodnotové vstupy .....	26
7.2.1 Enable .....	26
7.2.2 Ext Knocking.....	26
7.2.3 TEST mode RQ .....	26
7.2.4 UserBinIn1÷8.....	26
7.2.5 MaskCyl1÷8.....	26
<b>8. Dvuhodnotové výstupy.....</b>	<b>27</b>
8.1 Fyzické dvuhodnotové výstupy .....	27
8.2 Logické dvuhodnotové výstupy.....	27
8.2.1 Stop .....	27
8.2.2 Otáčky LO.....	27
8.2.3 Detonace .....	27

8.2.4	<i>Ignition Err</i> .....	27
8.2.5	<i>UserBinOut 1÷8</i> .....	27
<b>9.</b>	<b>Analogové vstupy</b> .....	<b>28</b>
9.1	Logické analogové vstupy .....	28
9.1.1	<i>Ext Preign Cor</i> .....	28
9.1.2	<i>Ext Energy Cor</i> .....	28

## 1. Účel zařízení

Obvod elektronického zapalování (dále jen TMC12) 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.

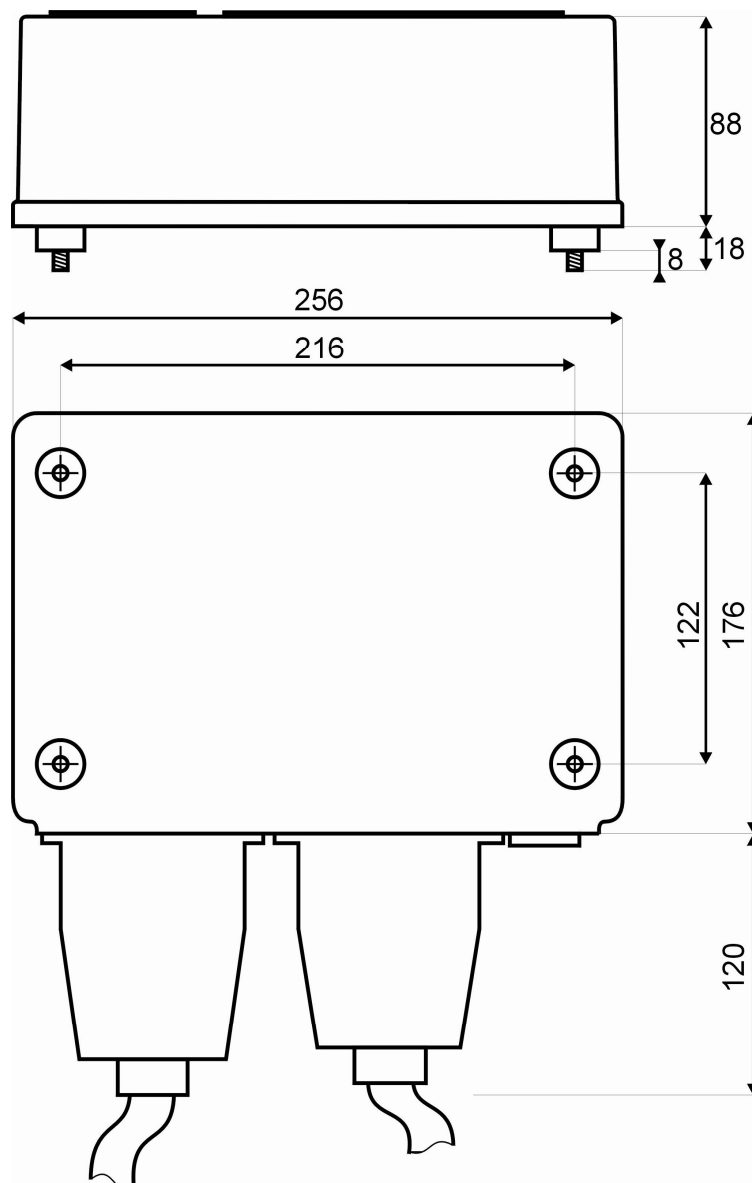
## 2. Provozní podmínky

Pro správný provoz TMC12 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

TMC2 je umístěno v kovové hermeticky uzavřené krabici o rozměrech 256x176x88mm. Pro uchycení na motor slouží čtyři montážní otvory pro silentbloky umístěné na spodní straně vzdálené 122x216mm a závitem 5mm. Boční strana obsahuje dva konektory typu Amphenol pro připojení cívek a signálů a konektory CANNON pro komunikaci (orientační kótování polohy konektorů viz obr.).

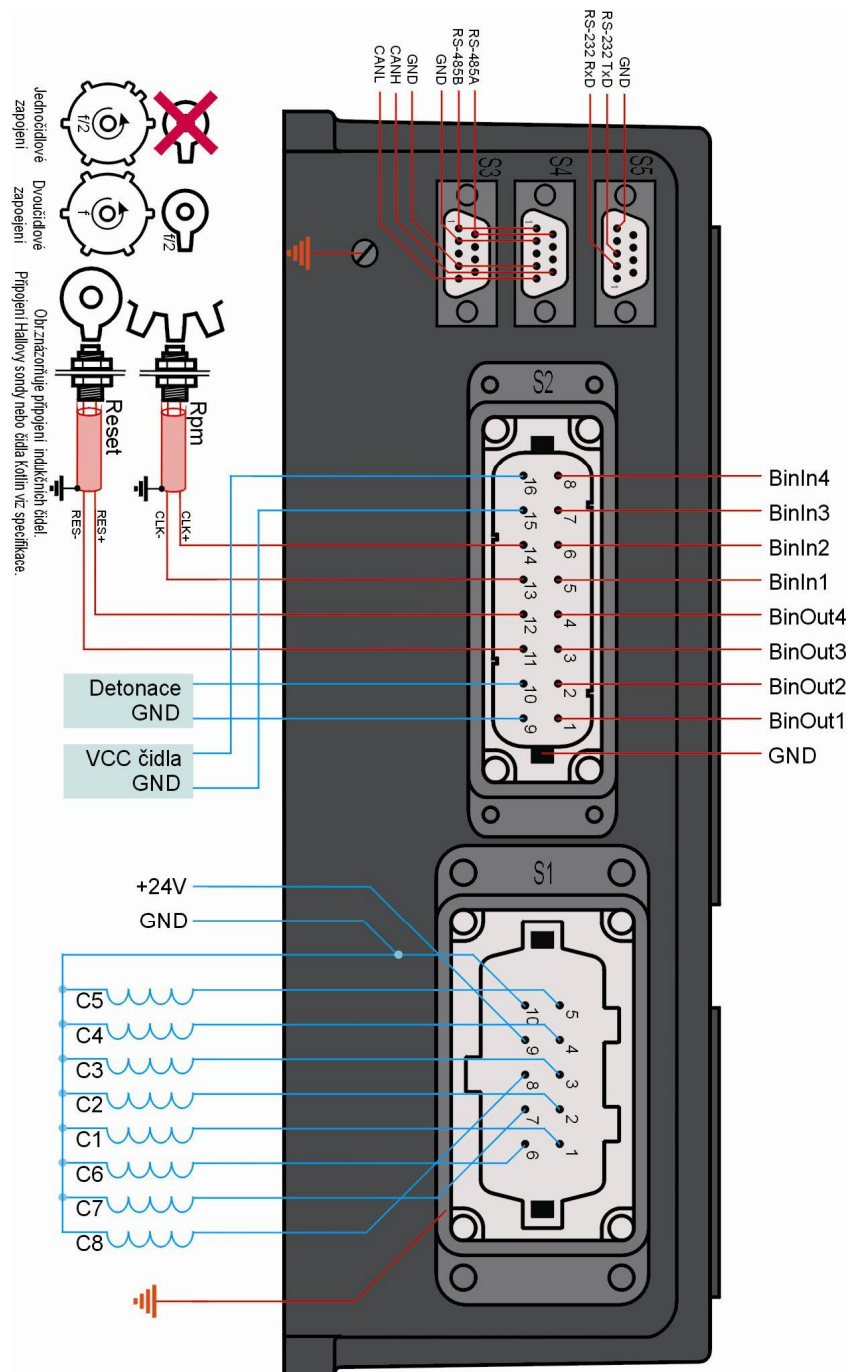


## 4. Elektrické provedení

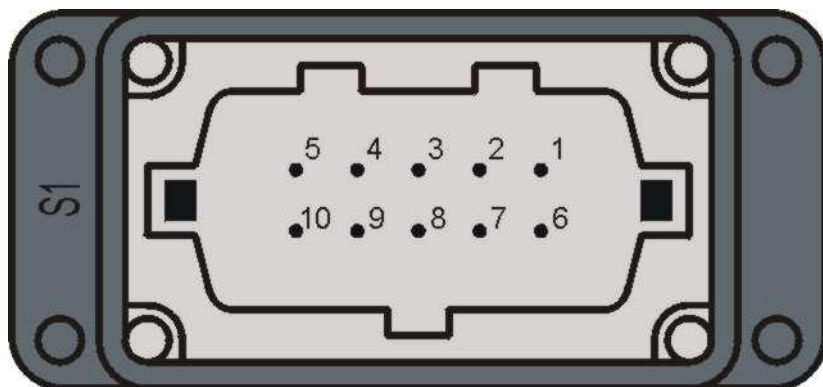
Pro připojení vstupů a výstupů TMC12 slouží dva konektory typu Amphenol S1 (silový konektor – napájení a výstupy pro cívky) a konektor S2 (vstupní signály, logické vstupy a výstupy). Zapojení odpovídá verzi zapalování TMC11+

Jeden konektor CANNON slouží pro připojení TMC12 k PC pomocí RS-232 (monitorování, nastavení diagnostika) a zbylé dva paralelně propojené konektory obsahují komunikační rozhraní RS-485 (připojení např.k Motormanagementu či RS UniGEN) a CAN.

Rozmístění konektorů:



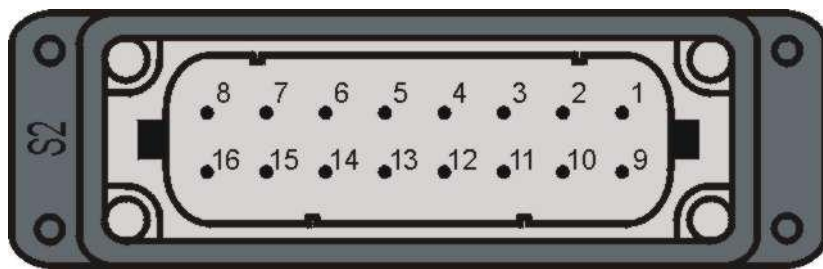
#### 4.1 Konektor S1



	Název	Význam	Pracovní hodnoty
S1-1	C1	Spínací výstup pro indukční cívku	U <sub>out</sub> =250-330V I <sub>max</sub> = 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 <sub>cc</sub> =0.25A/24V v klidu I <sub>cc</sub> =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).

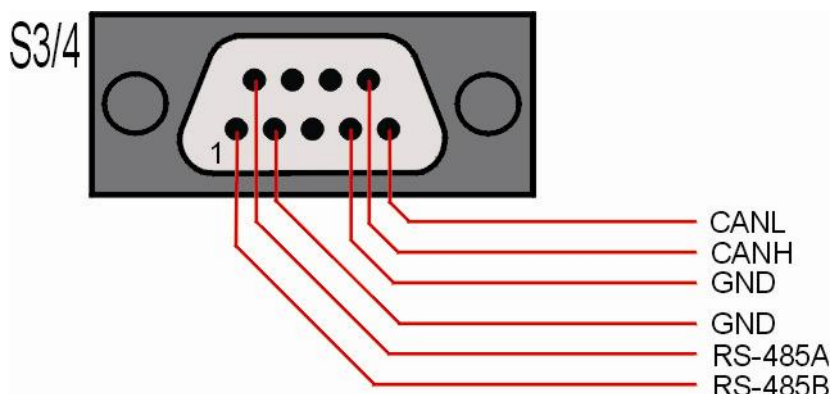
## 4.2 Konektor S2



	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 Konektory S3 a S4 (RS-485, CAN)

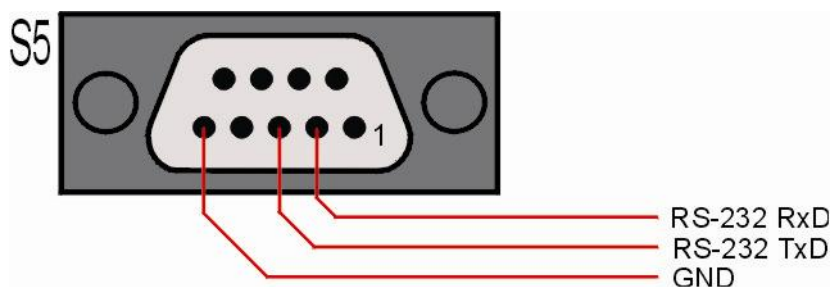
Konektory S3 a S4 obsahují komunikační rozhraní RS-485 (propojení s Motormanagementem či ŘS UniGEN) a CAN. Konektory S3 a S4 jsou paralelně propojeny (průchozí propojení více zařízení komunikující po CANu nebo RS-485



	Název	Význam	Pracovní hodnoty
S3/4.1	485B	Komunikační rozhraní RS-485	Úrovně kompatibilní s RS-485 a CAN
S3/4.2	GND		
S3/4.3	NC		
S3/4.4	GND	Komunikační rozhraní CAN	
S3/4.5	CANL		
S3/4.6	485A	Komunikační rozhraní RS-485	
S3/4.7	NC		
S3/4.8	NC		
S3/4.9	CANH	Komunikační rozhraní CAN	

### 4.4 Konektor S5 (RS-232 pro připojení k PC)

Komunikace TMC12 s PC (servisní program Manager) je realizována pomocí sériového rozhraní RS-232 (9-pinový konektor CANNON).

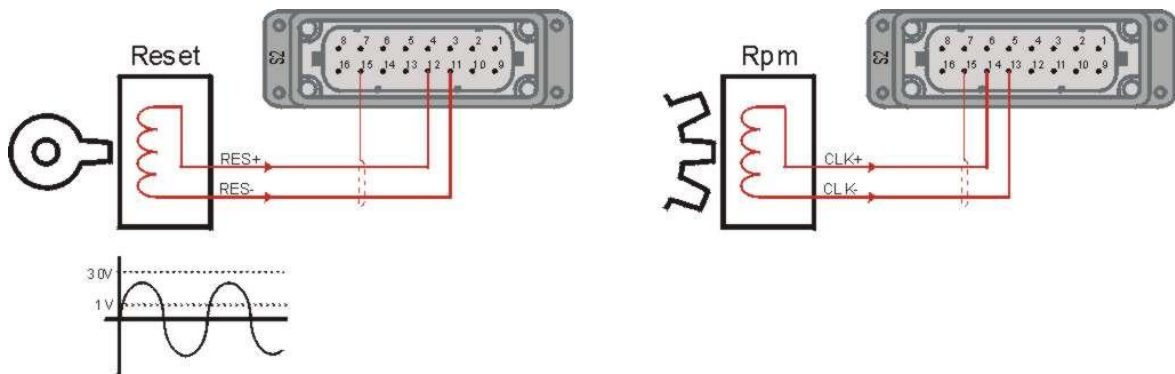


	Název	Význam	Pracovní hodnoty
S5-1	NC		Úrovně kompatibilní s RS-232
S5-2	RxD	Příjem sériových dat	
S5-3	TxD	Vysílání sériových dat	
S5-4	NC		
S5-5	GND	Zem	
S5-6	NC		
S5-7	NC		
S5-8	NC		
S5-9	NC		



#### 4.5 Zapojení při použití indukčního čidla

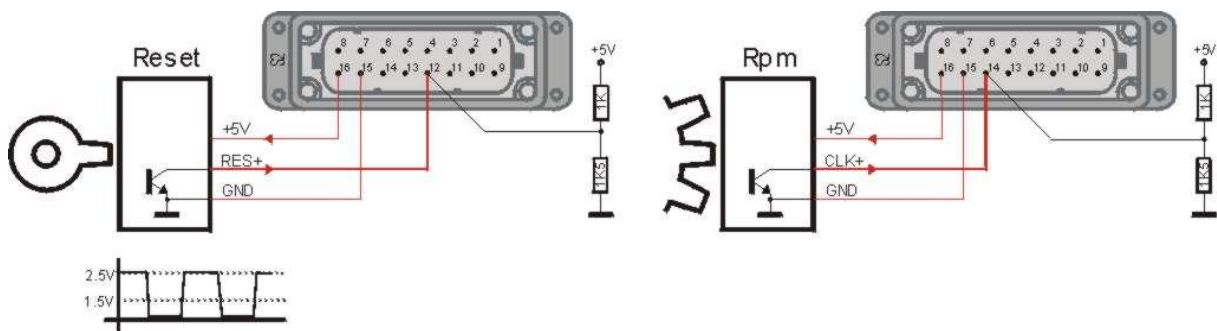
Zapojení indukčního čidla resetu a otáček (při jednočidlovém zapojení se signál reset nevyužívá):



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

#### 4.6 Zapojení při použití Hallovy sondy

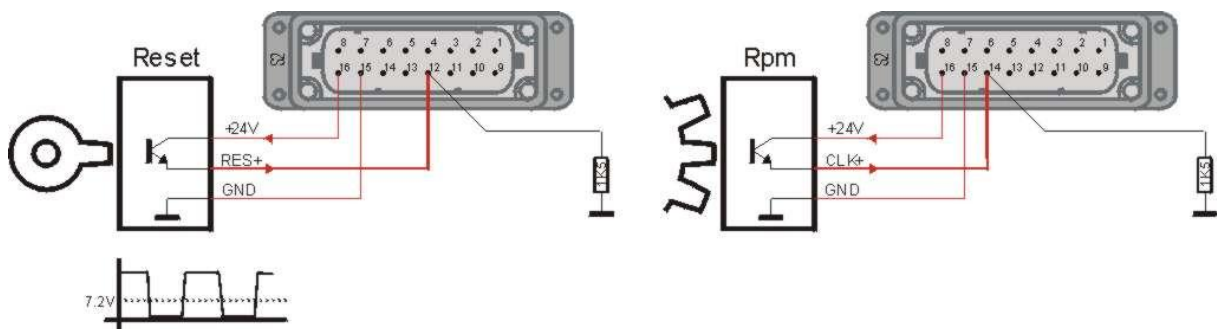
Zapojení halovy sondy na reset a otáčky (při jednočidlovém zapojení se signál reset nevyužívá):



Je-li při dvoučidlovém zapojení použita Hallova sonda, typ druhého čidla nemůže být Kotlin (pouze také Hallova sonda nebo indukční čidlo). Odpor na obrázku definují vnitřní zapojení vstupu v TMC12 (nepřipojovat).

#### 4.7 Zapojení při použití čidla Kotlin

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

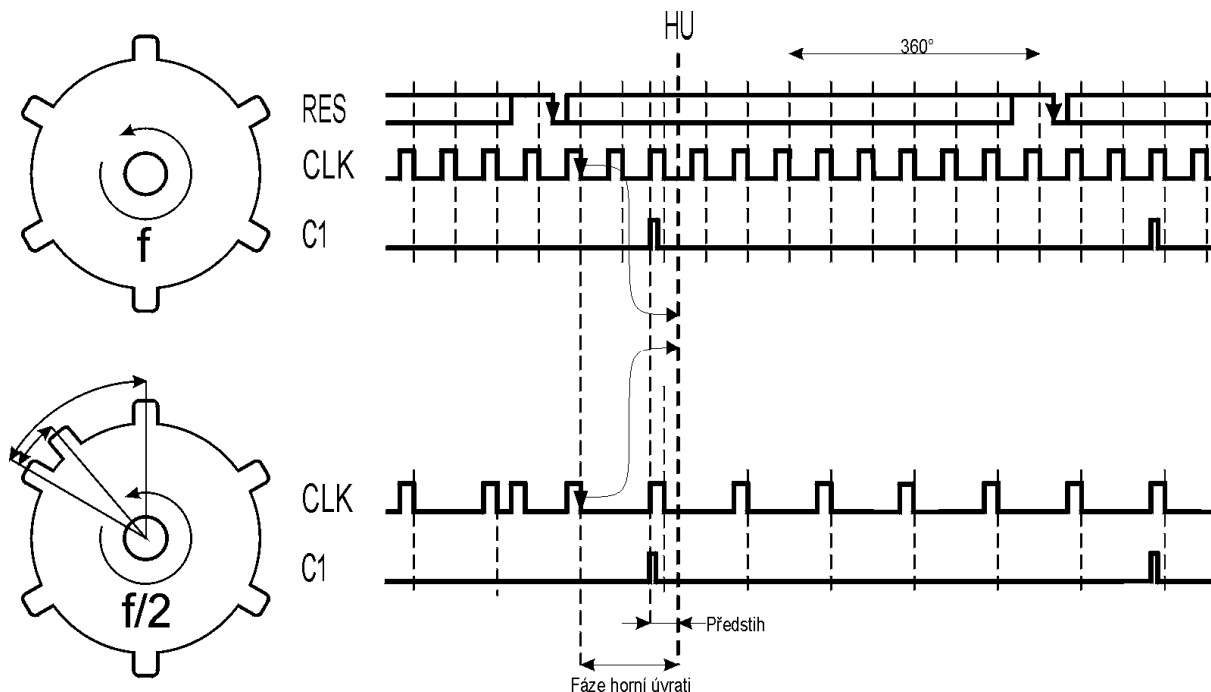


Je-li při dvoučidlovém zapojení použit snímač Kotlin, typ druhého čidla nemůže být Hallova sonda (pouze také Kotlin nebo indukční čidlo). Odpor na obrázku definuje vnitřní zapojení vstupu v TMC12 (nepřipojovat).

## 5. Popis funkce

### 5.1 Řídící signály RES a CLK

Generování signálů na cívkách je dáno vstupními signály RES a CLK a nastavení parametrů TMC12. 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 „Fáze horní úvratě“. Tento parametr (úhel) lze „automaticky“ nastavit pomocí stroboskopu a servisního programu.

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.

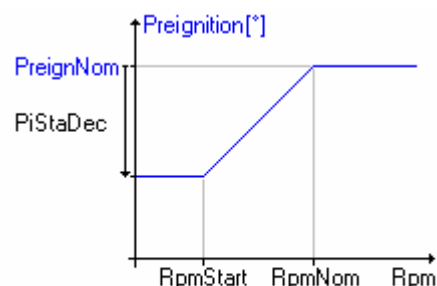
Pomocí parametrů lze dále nastavit pořadí pálení cívek (zapojení výstupů). První v pořadí (první válec) pálí výstup Cívka A, další v pořadí pálí výstup Cívka B ..., kde A,B,...=<1..8>.

## 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

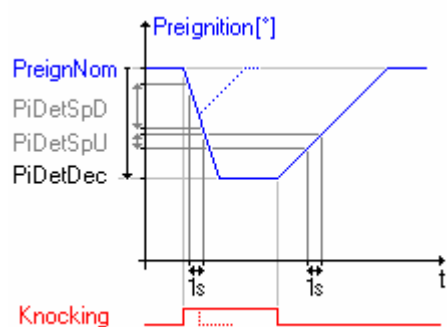
Zapalování páli se základním předstihem při otáčkách daných parametrem „*Nominální otáčky*“ a otáčkách vyšších. Jsou-li otáčky nižší než nominální, předstih se s klesajícími otáčkami lineárně snižuje až o hodnotu „*Snížení předstihu startu*“ na otáčkách daných parametrem „*Startovací otáčky*“. Jsou-li 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 korekce při detonacích*“ až o maximální hodnotu „*Maximální snížení při detonacích*“.

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

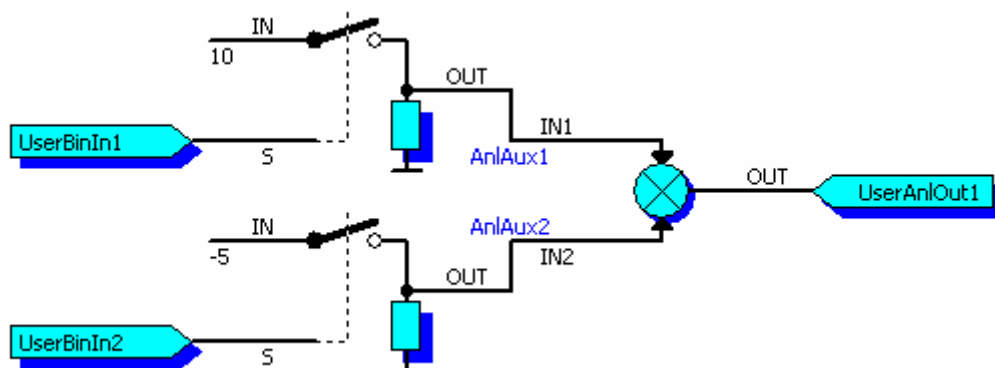


### 5.2.3 Uživatelské ovládání předstihu

Předstih je dále možné ovládat logickým vstupem „Ext Preign Cor“ v rozsahu  $0 \div \text{PreignNom} + 12,8^\circ$ . Je-li předstih snížen i vlivem detekce detonací, požadavek na snížení předstihu se nesečte (uplatní se jen hodnota vyššího požadavku na snížení). Externí požadavek korekce předstihu ("Ex Preign Cor") se přičítá.

Má-li hodnotu předstihu korigovat Motormanagement (řídící systém), musí být logický vstup „Ext Preign Cor“ mapován na signál „MM-Preign Cor“ („CU-Preign Cor“).

Předstih je možný korigovat i uživatelsky (například na základě binárních vstupů). Algoritmus ovládání lze vytvořit pomocí funkcí a signál „Ext Preign Cor“ pak namapovat na výstup těchto funkcí.



Bude-li například signál „Ext Preign Cor“ namapován na „UserAnlOut1“ (viz obr.výše), dojde ke zvýšení předstihu o  $10^\circ$  při působení signálu „UserBinIn1“ a ke snížení předstihu o  $5^\circ$  při působení signálu „UserBinIn2“.

### 5.3 Ovládání energie

Výstupní energii do cívek je možné nastavovat parametrem i během provozu ovládat uživatelským algoritmem obdobně jako předstih.

Při volbě parametru „Energie výstupů“ na hodnotu "Jednotná pro všechny" je energie na všech výstupech stejná a je daná velikostí parametru EnergyC1, při volbě "Volitelná pro všechny" lze definovat rozdílnou hodnotu energie pro každý výstup zvlášť pomocí parametrů EnergyC1÷EnergyC8. Bez ohledu na nastavení parametru "DiagOrder" se vždy definuje energie pro fyzický výstup bez ohledu na to, v jakém pořadí pálí.

Energii výstupů (bez ohledu na nastavení výše zmíněného parametru) lze dále korigovat pomocí logického analogového vstupu (Ex Preign Cor), korekci lze provádět jen u maskou vybraných válců (MaskCyl1÷MaskCyl8). Dle nastavení parametru "DiagOrder" maska může určovat fyzický výstup zapalování nebo pořadí válce dle pálení. Je-li např. "Servis/DiagOrder"="Dle pořadí pálení válců" a nastavené pořadí pálení 1-5-3-6-2-4 (1. v pořadí pálí výstup C1, 2.C5, 3.C3 ...), maska "MaskCyl2" povolí změnu energie na válci připojeného k výstupu C5 (S1-5) (válce pálícího jako druhý v pořadí). Bude-li "Servis/DiagOrder"="Dle výstupu zapalování", maska "MaskCyl2" povolí změnu energie na válci připojeného k výstupu C2 (S1-2).

Má-li hodnotu energie korigovat Motormanagement (řídící systém), musí být logický vstup „Ext Energy Cor“ mapován na signál „MM-Energy Cor“ („CU-Energy Cor“) a signály „MaskCyl1÷8“ na signály „MM-MaskCyl1÷8“ („CU-MaskCyl1÷8“).

## 6. Konfigurace

Konfigurace TMC12 spočívá v mapování (vztah mezi logickými signály a fyzickými vstupy a výstupy), funkcích (konfigurovatelná logika) a v nastavení parametrů.

Jednotlivá nastavení mapování, funkcí i parametrů je možné uložit respektive načíst (Load, Save) do respektive ze souboru (binární, v případě parametrů i textový soubor).

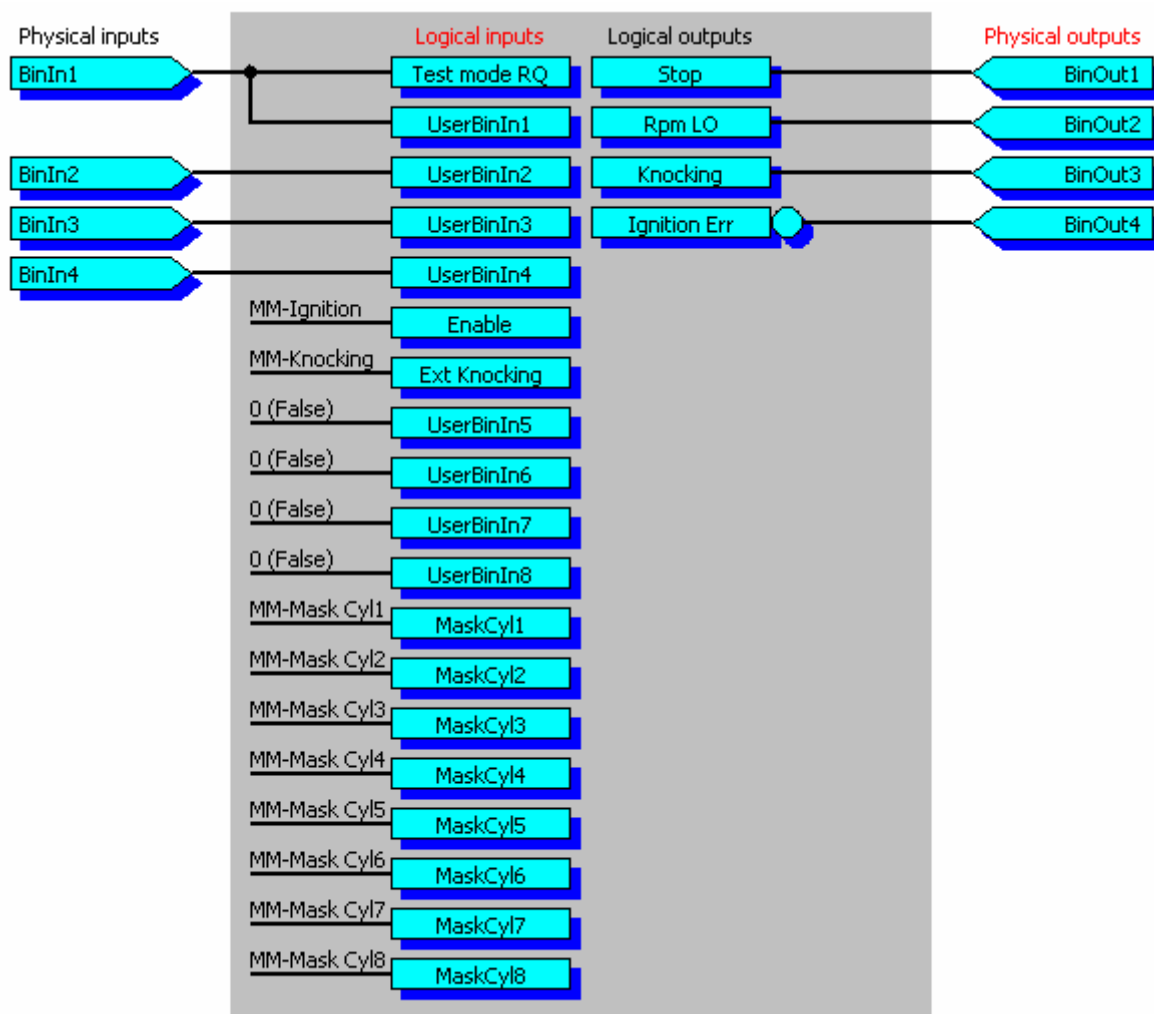
Celkovou konfiguraci TMC12 (parametry, mapování, funkce) lze uložit („Servis/Create configuration backup“) respektive obnovit („Servis/Restore configuration backup“) do respektive z jediného souboru. Při obnově konfigurace je možné pro obnovu zvolit jen požadované bloky (implicitně zůstávají nezvolené jen kalibrační parametry, které se mohou na různých TMC12 lišit).

### 6.1 Mapování

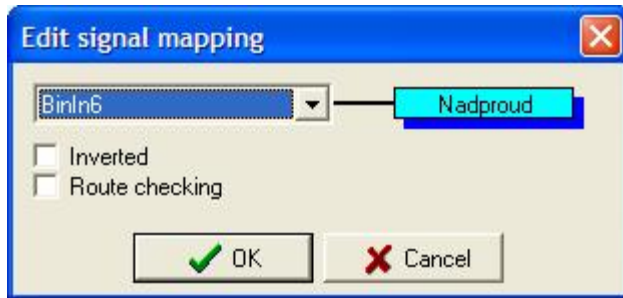
Význam fyzických vstupů a výstupů je konfigurovatelný. Algoritmus TMC12 pracuje s logickými vstupy a výstupy, pomocí mapování se definuje vztah mezi logickými a fyzickými vstupy a výstupy. Přiřazení logickým vstupům fyzický vstup (fyzickým výstupům logický výstup) budeme dále nazývat mapování.

Ve spodní části okna Mapování jsou tlačítka pro výběr, zda si přejeme přiřazovat signály logické, analogové nebo všechny.

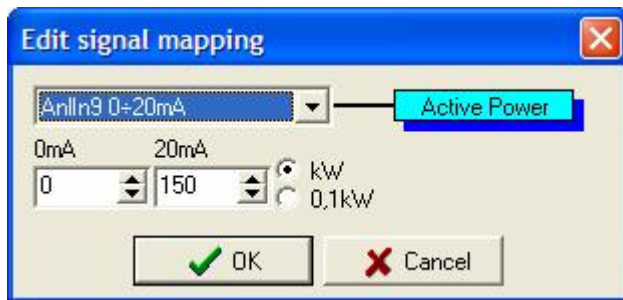
Jedním fyzickým vstupem lze ovládat několik logických vstupů, logické signály lze trvale deaktivovat nastavením na 0 (False) nebo trvale aktivovat nastavením na 1 (True). Analogové vstupy lze zanechat nepřipojené (NC).



Kliknutím na název logického vstupu (Logical inputs) nebo fyzického výstupu (Physical outputs) v okně Mapování (I/O Mapp) servisního programu Manager se objeví okno s volbou, kam má být příslušný signál připojen.



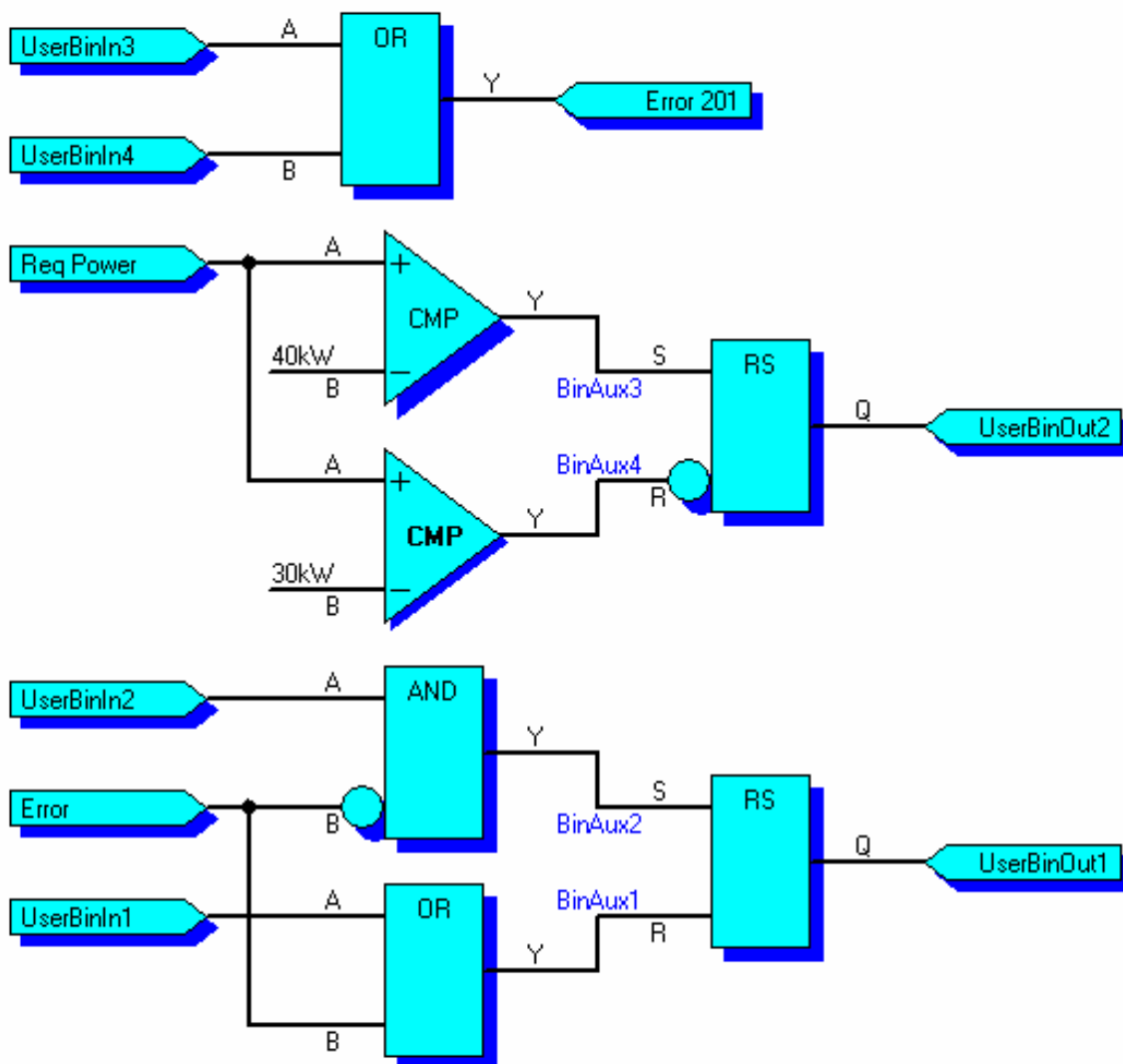
Signál je možné připojit také invertovaně (Inverted) a pokud je to HW dostupné je možné u vstupu aktivovat kontrolu vedení (Route checking).



U logických analogových vstupů lze dále v okně volby připojení definovat meze veličiny (jaká hodnota odpovídá minimální a maximální hodnotě fyzického vstupu).

## 6.2 Funkce

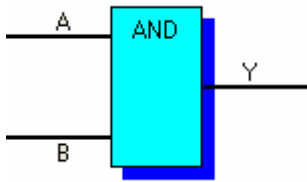
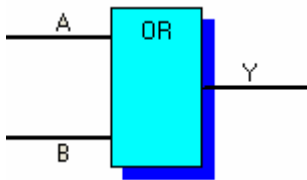
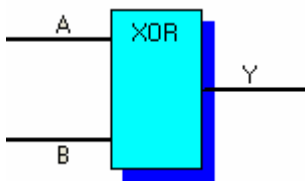
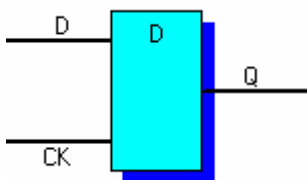
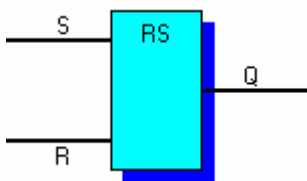
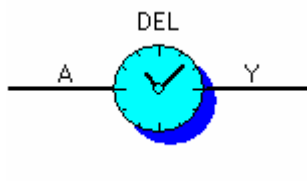
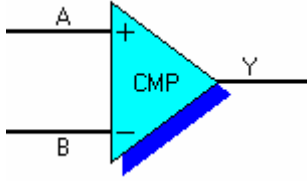
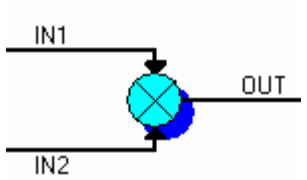
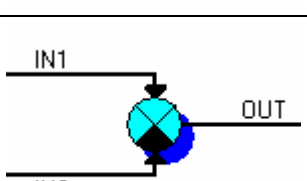
Pomocí funkcí lze vytvářet z logických vstupů a výstupů další signály, které lze použít pro řízení algoritmu TMCI (ovládání jiných logických vstupů) nebo je mapovat na fyzické výstupy.



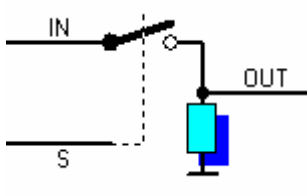
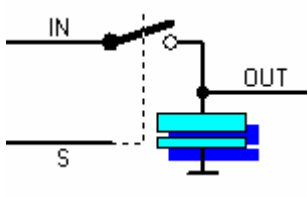
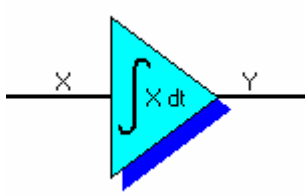
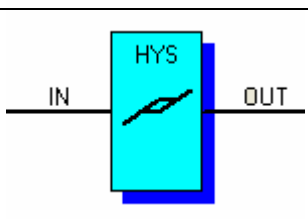
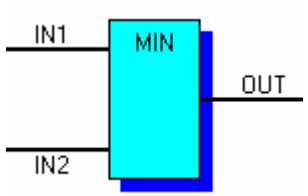
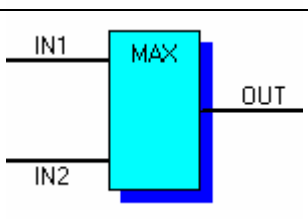
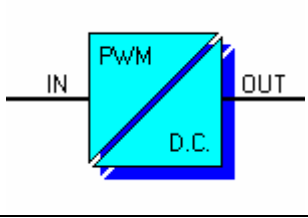
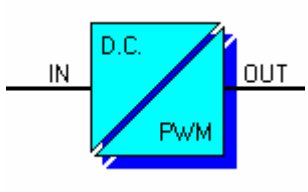
Na vstupy funkčních bloků lze připojovat veškeré logické vstupy a výstupy, na výstupy bloků lze připojit logické výstupy a uživatelské poruchy.

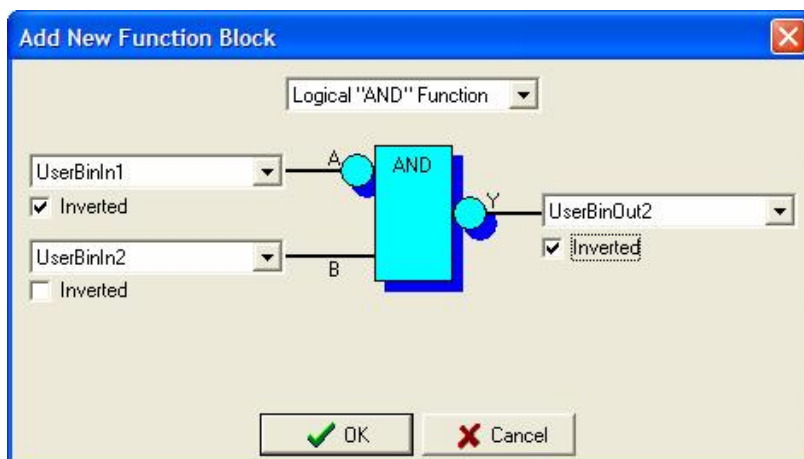
Pokud výstup z jednoho funkčního bloku pouze vstupuje do dalšího (nebude využit pro fyzický výstup), lze pro propojení bloků využít pomocné signály (BinAuxN, AnIAuxN). Při použití těchto pomocných veličin se příslušné bloky také již vykreslí zapojené.

## 6.2.1 Přehled dostupných funkčních bloků

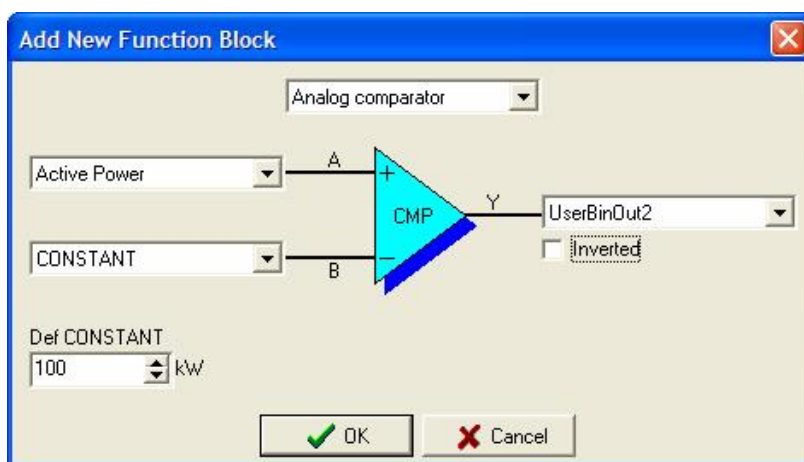
Logical „AND“ function		Logický součin vstupních signálů $Y = 1$ když $A=1$ a současně $B=1$ $Y = 0$ když $A=0$ nebo $B=0$
Logical „OR“ function		Logický součet vstupních signálů $Y = 1$ když $A=1$ nebo $B=1$ $Y = 0$ když $A=0$ a současně $B=0$
Logical „XOR“ function		Logický exkluzivní součet vstupních signálů $Y = 1$ když $A \neq B$ $Y = 0$ když $A = B$
Flip-flop circuit „D“		Klopný obvod typu D $Q = D$ když $CK=1$ $Q = Q_{t-1}$ když $CK=0$ Při resetu MM je stav KO nulován
Flip-flop circuit „RS“		Klopný obvod typu RS $Q = 1$ když $S=1$ $Q = 0$ když $R=1$ $Q = Q_{t-1}$ když $S=0$ a $R=0$ Při resetu MM je stav KO nulován
Signal Delay		Zpožďuje nástupnou hranu logického signálu o definovaný čas. Po resetu MM $Y=A$ bez ohledu na nastavené zpoždění.
Analog Comparator		Analogový komparátor $Y = 1$ když $A \geq B$ $Y = 0$ když $A < B$
Analog Addition		Součet analogových signálů $OUT = IN1 + IN2$
Analog Subtraction		Rozdíl analogových signálů $OUT = IN1 - IN2$



Analog Switch		<p>Analogový spínač  <math>OUT = IN</math> když <math>S=1</math>  <math>OUT = 0</math> když <math>S=0</math></p>
Analog Memory		<p>Analogová paměť (obdoba klopného obvodu typu „D“ v analogové formě)  <math>OUT = IN</math> když <math>S=1</math>  <math>OUT = OUT_{t-1}</math> když <math>S=0</math>  Při resetu MM je výstup nulován.</p>
Analog Integrator		<p>Analogový integrátor, na výstupu funkce se časově integruje vstupní signál.  Při resetu ŘS je výstup integrátoru nulován.</p>
Hysteresis		<p>Hystereze  <math>OUT = IN + Hys</math> když <math>OUT &gt; IN + Hys</math>  <math>OUT = IN - Hys</math> když <math>OUT &lt; IN - Hys</math>  Kde Hys je volitelná velikost hystereze.</p>
Minor of two		<p>Minimum z obou vstupů  <math>OUT = IN1</math> když <math>IN1 \leq IN2</math>  <math>OUT = IN2</math> když <math>IN1 &gt; IN2</math></p>
Major of two		<p>Maximum z obou vstupů  <math>OUT = IN1</math> když <math>IN1 \geq IN2</math>  <math>OUT = IN2</math> když <math>IN1 &lt; IN2</math></p>
PWM to D.C. convertor		<p>Převádí vstupní binární signál na analogovou hodnotu 0÷100% odpovídající střídě signálu na vstupu.  Perioda vstupního signálu musí být menší než 4s, přesnost měření je v řádu jednotek ms.</p>
D.C. to PWM convertor		<p>Převádí vstupní analogovou hodnotu 0÷100% na výstupní binární signál s odpovídající střídou.  Perioda výstupního binárního signálu je 2s.</p>



Všechny logické signály (vstupy i výstupy bloků) lze konfigurovat jako přímé nebo invertované (z ANDu lze tedy snadno vytvořit NAND atd.).



Na jeden ze vstupů analogových bloků je možné připojit signál s konstantní úrovní (porovnání analogové veličiny s konstantou, přičtení konstanty) atd. Konstanta může být přímo definovaná hodnota nebo některý z parametrů.

## 6.2.2 Příklady použití funkčních bloků

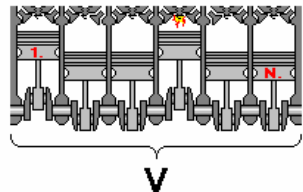
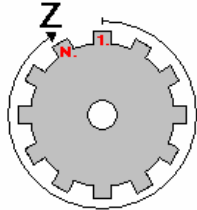
Popis funkcí je obecný, názvy veličin a použití funkcí tedy nemusí korespondovat s TMC12.

	<p>Spojením dvou komparátorů a RS klopného obvodu lze vytvořit hysterezi komparátor. Výstup se aktivuje při nárůstu vstupní teploty (v tomto příkladě) nad 80°C a deaktivuje po poklesu teploty pod 60°C</p>
	<p>V tomto případě bude výstup aktivován jen v definovaném „okně“ vstupní teploty, tedy pouze v případě, že teplota bude vyšší než cca 40°C a nižší než cca 80°C. Blok hystereze zajistí, aby výstup nekmital, bude-li se vstupní teplota pohybovat kolem rozhodovacích úrovní.</p>
	<p>Zpoždění s přímým vstupem i výstupem zpožďuje nástupnou hranu výstupního signálu oproti vstupnímu. Lze použít k odfiltrování impulzů kratších než zpoždění nebo k oddálení reakce na vstupní signál.</p>
	<p>Zpoždění s invertovaným vstupem i výstupem zpožďuje sestupnou hranu výstupního signálu oproti vstupnímu (monostabilní klopný obvod). Lze použít např. pro prodloužení reakce na vstupní signál.</p>
	<p>Zařazením neinvertovaného a invertovaného zpoždění lze ovládat zpoždění vzestupné i sestupné hrany. Lze tedy definovat např. zpoždění některé ochrany a její trvání po odeznění příčiny.</p>

### 6.3 Nastavitelné parametry

V této kapitole jsou uvedeny všechny parametry TMC12. Některé parametry jsou dostupné přímo z klávesnice ŘS UniGEN, pro nastavení ostatních parametrů je nutné použít servisní program Manager.

#### 6.3.1 Motor

Jméno	Popis	Min/ Max	Krok	
V_TI	Počet válců	4/ 8	1	
Z_TI	<p>Počet zubů</p> <p>Počet zubů (značek) ozubeného věnce pro měření otáček a fáze motoru. Při jednočidlovém zapojení se věnec točí na polovičních otáčkách než motor a obsahuje "synchronizační" zub (blízký k jinému zubu). Tento synchronizační zub se NEZAPOČÍTÁVÁ do nastavovaného počtu zubů. Při dvoučidlovém zapojení se věnec točí na stejných otáčkách jako motor a všechny zuby jsou rozloženy rovnoměrně.</p>	2/ 255	1	

### 6.3.2 Snímače

Jméno	Popis	Možné volby
SensType	<p><b>Snímání otáček a fáze</b></p> <p>Při jednočidlovém zapojení se signál snímáný na ozubeném věnci točícím se na polovičních otáčkách než motor přivádí pouze do vstupu CLK. Fázi motoru (reset úhlu) definuje zub "navíc", který přijde za méně jak poloviční dobu periody předešlého signálu.</p> <p>Při dvoučidlovém zapojení se do vstupu CLK přivádí signál snímáný na ozubeném věnci točícím se na stejných otáčkách jako motor. Fázi motoru (reset úhlu) definuje signál RES, který je dán snímáním jedné značky za dvě otáčky motoru.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jen Clk (jednočidlové)</li> <li>Clk+Res (dvoučidlové)</li> </ul>
SensRes	<p><b>Snímač resetu</b></p> <p>Čidlo RES slouží pro synchronizaci fáze motoru při dvoučidlovém zapojení. Čidlo RES se při jednočidlovém zapojení nevyužívá.</p> <p>Je-li při dvoučidlovém zapojení použito jedno čidlo indukční, typ druhého čidla může být libovolný (také indukční, Hallova sonda, Kotlin). Hallovu sondu použitou pro jedno čidlo nelze kombinovat s druhým čidlem Kotlin (tedy je-li například jedno čidlo Kotlin, druhé může být také Kotlin nebo indukční). Odporů na obrázcích definují vnitřní zapojení dle typu vstupu v TMC12 (nepřipojovat).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indukční čidlo</li> <li>Hallova sonda</li> <li>Kotlin</li> </ul>
SensClk	<p><b>Snímač zubů</b></p> <p>Čidlo CLK slouží pro měření otáček a určení úhlů pálení. Je-li při dvoučidlovém zapojení použito jedno čidlo indukční, typ druhého čidla může být libovolný (také indukční, Hallova sonda, Kotlin). Hallovu sondu použitou pro jedno čidlo nelze kombinovat s druhým čidlem Kotlin (tedy je-li například jedno čidlo Kotlin, druhé může být také Kotlin nebo indukční). Odporů na obrázcích definují vnitřní zapojení dle typu vstupu v TMC12 (nepřipojovat).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indukční čidlo</li> <li>Hallova sonda</li> <li>Kotlin</li> </ul>

### 6.3.3 Předstih

Jméno	Popis	Min/Max	Krok	
TimTDC	<p><b>Fáze horní úvratě</b></p> <p>Parametr "TimTDC" definuje úhel mezi výchozím bodem pálení (první sestupná hrana signálu CLK po resetu) a horní úvratí prvního válce.</p>	0/ 720°	0,1°	
PreignNom	<p><b>Nominální předstih</b></p> <p>Parametr "PreignNom" definuje nominální předstih (předstih nepůsobí-li žádný z faktorů snižující předstih), tedy úhel mezi pálením a horní úvratí válce.</p> <p>Nominální předstih lze externě korigovat pomocí signálu "Ext Preign Cor" v rozsahu <math>0 \leq \text{PreignNom} + 12,8^\circ</math></p>	5/ 50°	0,1°	
PiStaDec	<p><b>Snížení při startu</b></p> <p>Jsou-li otáčky menší než "RpmStart", je hodnota předstihu snížena z nominální hodnoty "PreignNom" o hodnotu danou tímto parametrem. Se zvyšujícími se otáčkami hodnota snížení předstihu postupně lineárně klesá, při dosažení otáček "RpmNom" je snížení nulové a předstih dosáhne své nominální hodnoty dané parametrem "PreignNom". Pokud je díky nižším otáčkám předstih snížen o více jak 0.1° je aktivován logický výstup "Rpm LO".</p> <p>Je-li předstih snížen i vlivem detekce detonací, požadavek na snížení předstihu se seščetí (uplatní se jen hodnota vyššího požadavku na snížení). Externí požadavek korekce předstihu ("Ex Preign Cor") se přičítá.</p>	0/ 50°	1°	
PiDetDec	<p><b>Max. snížení při detonacích</b></p> <p>TMCI2 detekuje detonace pomocí vlastních čidel nebo na základě externí binární informace.</p> <p>Je-li předstih snížen i vlivem nízkých otáček, požadavek na snížení výkonu se seščetí (uplatní se jen hodnota vyššího požadavku na snížení). Externí požadavek korekce předstihu ("Ex Preign Cor") se přičítá.</p>	0/ 50°	1°	
PiDetSpD	<p><b>Rychlost korekce při det.</b></p> <p>TMCI2 detekuje detonace pomocí vlastních čidel nebo na základě externí binární informace.</p> <p>Je-li předstih snížen i vlivem nízkých otáček, požadavek na snížení výkonu se seščetí (uplatní se jen hodnota vyššího požadavku na snížení). Externí požadavek korekce předstihu ("Ex Preign Cor") se přičítá.</p>	0/ 20°/s	1°/s	
PiDetSpU	<p><b>Rychlost návratu po det.</b></p> <p>TMCI2 detekuje detonace pomocí vlastních čidel nebo na základě externí binární informace.</p> <p>Je-li předstih snížen i vlivem nízkých otáček, požadavek na snížení výkonu se seščetí (uplatní se jen hodnota vyššího požadavku na snížení). Externí požadavek korekce předstihu ("Ex Preign Cor") se přičítá.</p>	0/ 20°/s	1°/s	

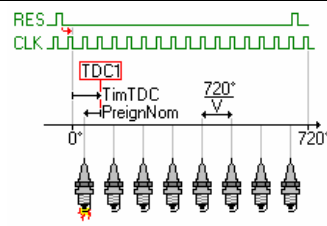
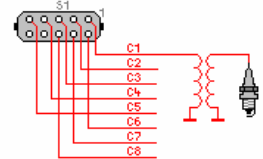
### 6.3.4 Otáčky

Jméno	Popis	Min/ Max	Krok	
RpmStart	Startovací otáčky	100/ 2500 ot/min	1 ot/min	
RpmNom	Nominální otáčky	1000/ 3500 ot/min	1 ot/min	

### 6.3.5 Detonace

Jméno	Popis	Min/ Max	Krok	
		<b>Možné volby</b>		
DetWinB_TI	Začátek detonačního okna	10/ 70°	1°	
DetWinW_TI	Délka detonačního okna	10/ 40°	1°	
DetGainSel	Korekce zesílení signálu Hodnoty parametrů se z TMC12 vyčítají pouze po otevření komunikace. Proto pro aktualizovanou hodnotu tohoto parametru je nutné znovu identifikovat zařízení ("Connection / Open") nebo zobrazit parametry pomocí rozšířené volby "Up-load and Edit TMC12 Parameters"		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuálně</li> <li>• Automaticky</li> </ul>	
DetGain_TI	Zesílení signálu detonací	0/ 100%	1%	
DetLev_TI	Aktivační úroveň detonací Hodnoty parametrů se z TMC12 vyčítají pouze po otevření komunikace. Proto pro aktualizovanou hodnotu tohoto parametru je nutné znovu identifikovat zařízení ("Connection / Open") nebo zobrazit parametry pomocí rozšířené volby "Up-load and Edit TMC12 Parameters"	1/ 100%	1%	

### 6.3.6 Pálení

Jméno	Popis	Min/Max	Krok	Možné volby
Out1st ÷ Out8th	<p><b>Výstup pálící N-tý v pořadí</b></p> <p>Při spolupráci s MM a UniCONem, musí být pálení tohoto válce nastaveno na Cn, nebo parametr "DiagOrder" nastaven na " Dle pořadí pálení válců", aby byla zajištěna kompatibilita v určení válce (MM diagnostikuje válce dle pořadí pálení)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1</li> <li>• C2</li> <li>• C3</li> <li>• C4</li> <li>• C5</li> <li>• C6</li> <li>• C7</li> <li>• C8</li> </ul> 
CoilType	Typ cívky			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přísné vyhodnocení</li> <li>• Standard</li> <li>• Benevolentní vyhodnocení</li> <li>• Vždy pálí dobře</li> </ul>
IgnErrLev	Mez úspěšnosti pálení	50/ 100%	1%	
IgnErrDel	Zpoždění chyby pálení	0/ 240s	1s	
EnergySel	<p><b>Energie výstupů</b></p> <p>Při volbě "Jednotná pro všechny" je energie na všech výstupech stejná a je daná velikostí parametru EnergyC1, při volbě "Volitelná pro všechny" lze definovat rozdílnou hodnotu energie pro každý výstup zvlášť pomocí parametrů EnergyC1÷EnergyC8. Bez ohledu na nastavení parametru "DiagOrder" se vždy definuje energie pro fyzický výstup bez ohledu na to, v jakém pořadí pálí.</p> <p>Energii výstupů (bez ohledu na nastavení tohoto parametru) lze dále korigovat pomocí logického analogového vstupu (Ex Preign Cor), korekci lze provádět jen u maskou vybraných válců (MaskCyl1÷MaskCyl8). Dle nastavení parametru "DiagOrder" maska může určovat fyzický výstup zapalování nebo pořadí válce dle pálení. Je-li např. "Servis/DiagOrder"="Dle pořadí pálení válců" a nastavené pořadí pálení 1-5-3-6-2-4 (1. v pořadí pálí výstup C1, 2.C5, 3.C3 ...), maska "MaskCyl2" povolí změnu energie na válci připojeného k výstupu C5 (S1-5) (válce pálícího jako druhý v pořadí). Bude-li "Servis/DiagOrder"="Dle výstupu zapalování", maska "MaskCyl2" povolí změnu energie na válci připojeného k výstupu C2 (S1-2).</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednotná pro všechny</li> <li>• Volitelná pro všechny</li> </ul>
EnergyC1 ÷ EnergyC8	Energie výstupu CN	0/ 100%	1%	

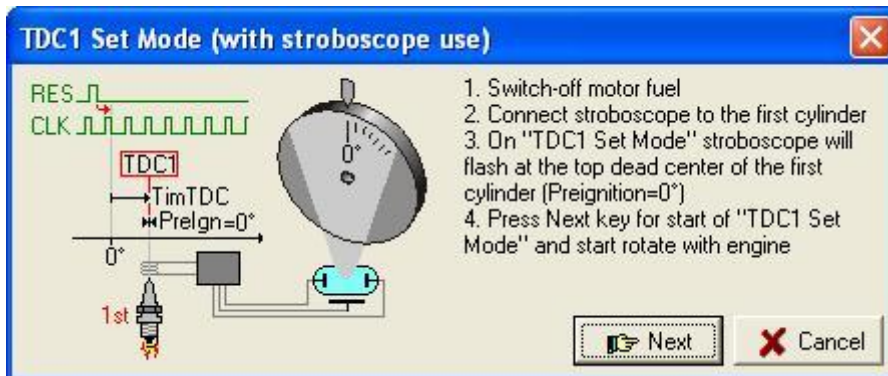


### 6.3.7 Servis

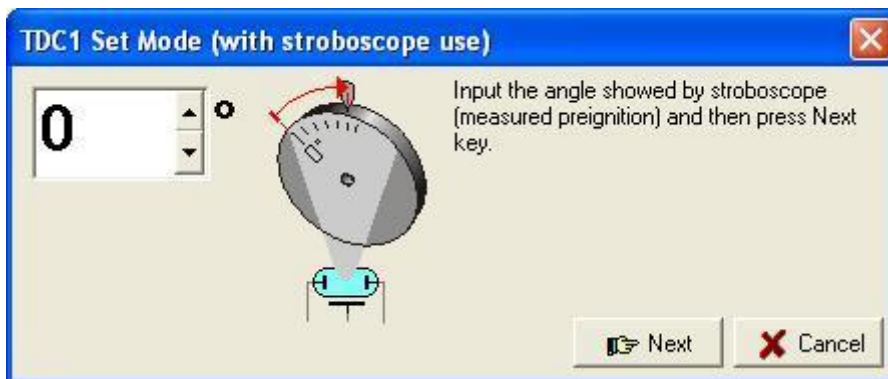
Jméno	Popis	Min/ Max	Krok	
		Možné volby		
Address_TI	<b>Adresa TMCi</b>	0/ 15	1	
	Hodnoty parametrů se z TMCi2 vyčítají pouze po otevření komunikace. Proto pro aktualizovanou hodnotu tohoto parametru je nutné znovu identifikovat zařízení ("Connection / Open") nebo zobrazit parametry pomocí rozšířené volby "Up-load and Edit TMCi2 Parameters"			
CntRes_TI	<b>Počítadlo resetů</b>	0/ 255	1	
	Hodnoty parametrů se z TMCi2 vyčítají pouze po otevření komunikace. Proto pro aktualizovanou hodnotu tohoto parametru je nutné znovu identifikovat zařízení ("Connection / Open") nebo zobrazit parametry pomocí rozšířené volby "Up-load and Edit TMCi2 Parameters"			
DiagOrder	<b>Diagnostika pálení a detonací</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dle pořadí pálení válců</li> <li>• Dle výstupu zapalování</li> </ul>		
	Vzhledem k tomu, že je možné definovat pořadí pálení výstupů zapalování, lze tímto parametrem definovat způsob zobrazení válců v diagnostice monitoru: - Dle pořadí pálení (Ignite order), pořadí válců odpovídá pořadí ve kterém pálí - Dle výstupů (Output order), pořadí odpovídá výstupům zapalování Je-li pořadí pálení např. 1-2-3-4-5-6 (1.v pořadí pálí výstup C1, 2. C2, 2. C3 ...) nastavení parametru nemá na nic vliv. Je-li pořadí pálení 1-5-3-6-2-4 (1. v pořadí pálí výstup C1, 2.C5, 3.C3 ...) nastavení tohoto parametru určuje, jestli (viz.příklad na obr.) klesla četnost pálení u válce který pálí pátý v pořadí či u válce připojeného na výstup C5 (S1-5). Při propojení TMCi2 s MM a UniCONem je nutné zvolit pořadí dle pálení válců !!			

## 6.4 Postup při nastavení předstihu stroboskopem

Nastavení předstihu pomocí stroboskopu je velmi snadné. V Manageru se aktivuje režim nastavení horní úvrati prvního válce (symbolem stroboskopu). V tomto režimu TMC12 pálí přesně v horní úvrati. Bez paliva se protočí motorem a stroboskop by měl přesně ukázat odchylku skutečné fáze horní úvrati.



...změřená odchylka se zadá do programu...



... a následně by již stroboskop měl ukazovat 0°.



Po ukončení režimu nastavení bude zapalování pálit dle nastaveného nominálního předstihu (s definovanými korekcemi např. od velikosti otáček...).

## 7. Dvuhodnotové vstupy

### 7.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy

TMCI2 disponuje 4 fyzickými binárními vstupy. Stav každého binárního vstupu odpovídá stavu zkratování (rozpojení) příslušné svorky na svorkovnici S2 TMCI.

### 7.2 Logické dvuhodnotové vstupy

Logické binární vstupy jsou dvuhodnotové veličiny ovládané dle nastavení parametrů fyzickými vstupy, které ovlivňují funkci TMCI2. 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
Enable	Aktivace (povolení) pálení zapalování
Ext Knocking	Informace o detonacích z externího čidla
Test mode RQ	Požadavek na testovací režim
UserBinIn1÷8	Uživatelské logické signály
MaskCyl 1÷8	Maska na válce pro korekci energie

#### 7.2.1 Enable

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 mapování nastavit vstup na „1 (True)“

#### 7.2.2 Ext Knocking

Pomocí tohoto vstupu je možné do TMCI2 přivést informaci o z externího čidla. Algoritmus se chová shodně bez ohledu na to, zda vyhodnocuje detonace sám či na základě tohoto vstupu.

#### 7.2.3 TEST mode RQ

Aktivací vstupu „TEST mode RQ“ TMCI pálí na všech výstupech bez ohledu na průběhy vstupních signálů RES a CLK. V tomto režimu se aktivuje binární výstup „Test mode“. Přítomnost signálu z otáčkového čidla testovací režim blokuje.

#### 7.2.4 UserBinIn1÷8

Tyto uživatelské vstupy nemají přímý vliv na algoritmus TMCI2, lze je použít jako vstupy do uživatelských funkcí. Výstupy funkcí (UserBinOut1÷UserBinOut8) lze pak použít pro ovládání dalších logických vstupů TMCI2 (fyzických výstupů) pomocí Mapování.

#### 7.2.5 MaskCyl1÷8

Tyto uživatelské vstupy definují masku na válce, na které se má uplatnit požadavek na korekci (zvýšení) energie.

Při komunikaci s Motormanagementem (řídícím systémem) který ovládá energii výstupů se vstupy mapují na signály „MM-MaskCyl1÷8“ („CU-MaskCyl1÷8“).

## 8. Dvuhodnotové výstupy

### 8.1 Fyzické dvuhodnotové výstupy

Stav fyzických výstupů (sepnutí/rozepnutí výstupního tranzistoru na svorkovnici S2) je dán dle nastavení parametrů stavem logických výstupů. U každého fyzického výstupu lze nastavit polarita (výstupní tranzistor při aktivaci spíná/rozeplíná).

### 8.2 Logické dvuhodnotové výstupy

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

Logický výstup	Popis
Stop	TMCI2 vyhodnotil nulové otáčky motoru
Rmp Lo	TMCI2 vyhodnotil otáčky menší než nominální (start)
Knocking	TMCI2 vyhodnotil detonace
Ignition Err	Pálení na některém válci je menší než definovaná mez
UserBinOut1÷8	Uživatelské logické výstupy

#### 8.2.1 Stop

Logický výstup STOP je aktivní v případě, že otáčky TMCI2 jsou menší než minimálně vyhodnotitelné. TMCI2 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).

#### 8.2.2 Otáčky LO

Otáčky motoru jsou menší než nominální (dané parametrem „*Nominální otáčky*“), TMC2+ dle velikosti otáček a nastavení parametru snižuje předstih.

#### 8.2.3 Detonace

Signál z detonačního čidla překročil parametrem „*Aktivační úroveň detonací*“ definovanou mez.

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 při detonacích*“

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

#### 8.2.4 Ignition Err

Pokud na některém z válců klesne četnost pálení pod definovanou mez, aktivuje tento logický výstup.

#### 8.2.5 UserBinOut 1÷8

Tyto uživatelské výstupy negeneruje přímo algoritmus TMCI2, vznikají jako výstupy uživatelských funkcí, které lze pak použít pro ovládání dalších logických vstupů TMCI2 nebo fyzických výstupů pomocí Mapování.

## **9. Analogové vstupy**

### **9.1 Logické analogové vstupy**

TMCI2 neobsahuje fyzické analogové vstupy, pouze logické, které lze generovat pomocí funkcí či namapovat na signály vstupující do TMCI2 datovou cestou z Motormanagementu či řídicího systému UniGen

Logický analogový signál je možné také vytvořit použitím fyzického binárního vstupu a převodu střídavého binárního signálu na logickou analogovou veličinu.

#### **9.1.1 Ext Preign Cor**

Logický analogový vstup pro korekci předstihu. Nominální předstih TMCI2 zkorigovaný vnitřními algoritmy dle otáček či předstihu lze dále upravit tímto signálem.

#### **9.1.2 Ext Energy Cor**

Výchozí výstupní energie TMCI2 daná parametry lze dále korigovat tímto signálem.