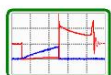


AUTOTESTER

M-PWM2-A

HW 1.7 SW 1.4



Tester akčních členů
PWM generátor



Návod k použití

Obsah

Technické parametry	3
Verze software	4
Připojení	4
Napájení.....	4
Pojistka	5
Výstup výkonový.....	5
Signálový výstup	5
Vypínač široké proporcionality (antiparalelní dioda).....	5
Zkouška akčních členů v režimu PWM.....	6
Magnetické ventily	6
Proporcionální ventily	6
Test proporciálních podtlakových ventilů (měničů tlaku), EGR ventilů	7
Zkouška akčních členů v impulsním režimu	8
Automatický režim.....	9
Příklady využití automatických módů	10
Příklady – použití výkonového výstupu	11
Turbodmychadla s podtlakovou regulací.....	11
Recirkulace spalín	12
Podtlaková regulace recirkulace spalín	12
Elektromagnetický ventil recirkulace spalín.....	13
Škrťací klapka.....	13
Ventil regulace tlaku paliva IMV/DRV	14
Ventil odvětrávání nádrže.....	14
Test systému přestavování vačkových hřídelí (VVTI, VNT, VANOS,...)	15
Test palivového čerpadla	17
Kompresor klimatizace s regulačním ventilem	18
Příklady – elektronické akční členy, použití signálového výstupu.....	19
Ventilátor chlazení motoru s el. modulem řízení.....	20
EGR ventil digitálně řízený	21
Příklady - emulace signálu z impulsních a otáčkových snímačů.....	22
Snímač tlaku klimatizace.....	22
Emulace signálu frekvenční váhy vzduchu	23
MAF Pierburg frekvenční.....	23
MAF BOSCH HFM6 frekvenční	24
Emulace signálu otáček - svorka W.....	24
Regulace sklonu xenon světlometů	25
Elektronický tachometr.....	25
Čištění akčních členů v ultrazvukové čističce	26
Potřebné pomůcky	26
Postup.....	26
Možno testovat další akční členy	27
Varianty testeru	27
Doporučené příslušenství	28
Řešení problémů.....	29
Slovníček pojmů.....	29
Poznámky	30
Tabulka přednastavení.....	31
Doporučujeme	32
Upozornění	32
Záruka	32
Výrobce	32

Tester akčních členů

M-PWM2-A (sw v1.4)

- PWM generátor -



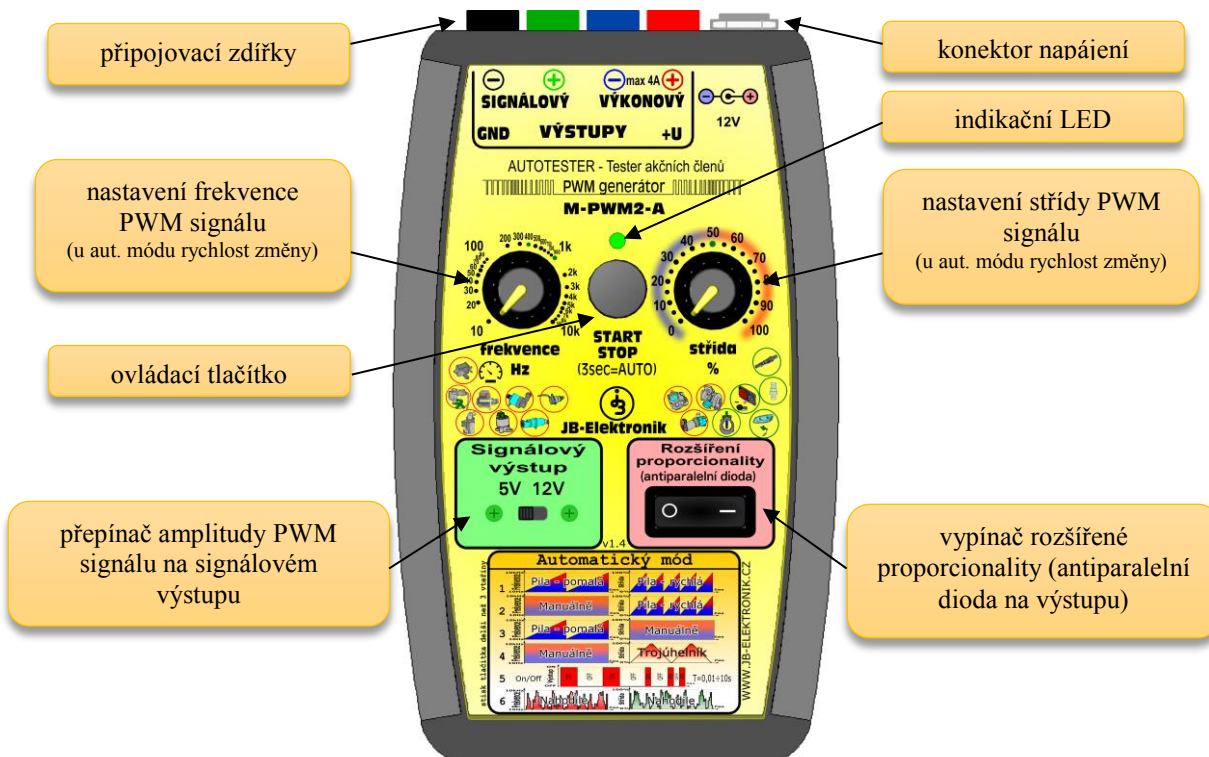
Gratulujeme ke koupi sofistikovaného víceúčelového přístroje pro paralelní i sériovou diagnostiku motorových vozidel. Věříme, že Vám bude k užítku při řešení mnoha problémů a napomůže k jejich vyřešení.

M-PWM2 je vylepšený tester - generátor signálových nebo výkonových impulsů pro zkoušku akčních členů řízených signálem PWM. Tester obsahuje dva výstupy. Jeden výkonový pro buzení samotných akčních členů a druhý signálový přepínatelný 5V/12V. Výkonový výstup má vypínatelnou antiparalelní diodu pro rozšíření proporcionality akčního členu.

Tester navíc disponuje 6-ti automatickými variabilními režimy s širokou škálou nastavení pro test, čištění a promazání akčních členů.

Technické parametry

Vstupní napětí	12V (max. 14V), napáj.kon. Ø5,5/2,1mm
Výstupní průběh na výstupu SIGNAL	obdélníkový 5V/12V max.50mA
Výstupní proud OUT	trvale 4A (otevřený kolektor) max. 10A špičkově
Frekvence PWM	10÷10 000Hz (0,1-100Hz v módu 5)
Střída PWM	0,1÷99,9%
	6 automatických variabilních módů
Doplňkové funkce	Signálový výstup Vypínač rozšíření proporcionality (antiparalelní dioda)
Rozsah pracovní teploty	-20°C ÷ +50°C
Rozměry (DxŠxV)	88x148x40mm



Tester - PWM generátor M-PWM2-A

Levým potenciometrem (**frekvence Hz**) se nastavuje frekvence PWM signálu v rozmezí od 10Hz do 10kHz, stupnice má logaritmický průběh, takže lze nastavit přesně libovolnou frekvenci. Pravým potenciometrem (**střída %**) se nastavuje střída signálu od 0% do 100%. Tlačítko uprostřed (**START STOP**) spouští generátor „stiskem zapni, stiskem vypni“. Indikační

Jiří Blecha
doc_v4.3

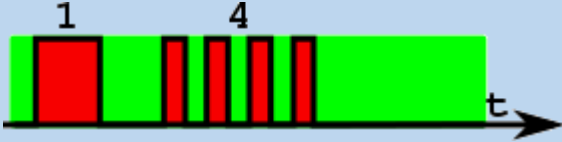
Automobilový tester: PWM generátor M-PWM2-A
(návod k použití)

strana 3/32
INFO@JB-ELEKTRONIK.CZ

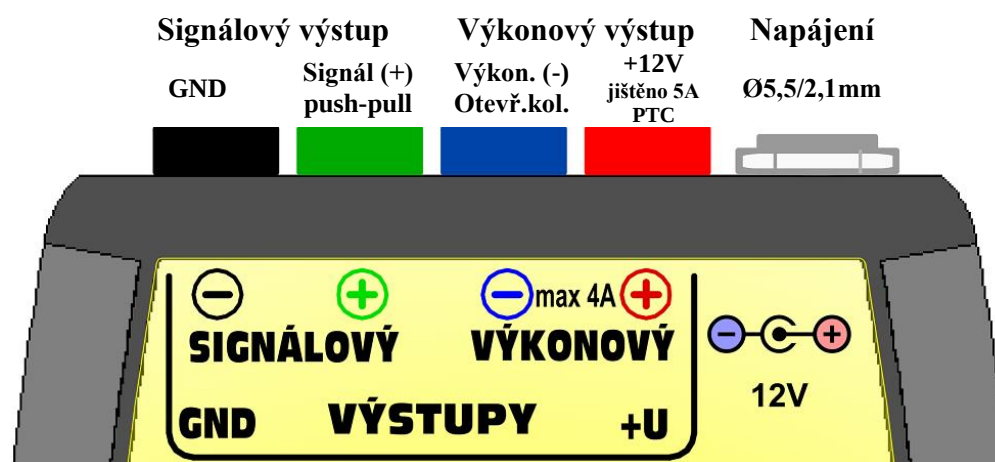
LED nad tlačítkem signalizuje napájení zelenou barvou, červené zbarvení signalizuje spuštění generátoru.

Verze software

Po zapnutí testeru k napájení zabliká indikační LED červeně a tzv. blikacím kódem zobrazí verzi software. Aktualizovat přístroj na nejnovější verzi SW si můžete nechat u výrobce, informace o aktuálních verzích najdete na webu www.jb-elektronik.cz

Verze	Blikací kód	Tester	Popis
1.1	Bez indikace	M-PWM1	4 automatické módy
1.3	Bez indikace	M-PWM2	4 variabilní automatické módy
1.4		M-PWM2	6 variabilních automatických módů + indikace verze sw s blikacím kódem

Připojení



Připojení - PWM generátor M-PWM2-A

Napájení

Napájení přístroje je prostřednictvím napájecího konektoru Ø5,5/2,1mm. Napájecí napětí je také rozvedeno (interní propojení) na červenou zdíčku (+) (jištěno vratnou PTC pojistkou 5A) a černou zdíčku (-), takže v případě potřeby je možné napájet tester i prostřednictvím těchto zdíček, nebo je možné s výhodou využít tyto zdíčky k napájení zkoušených modulů.

Tester je vhodné napájet ze zdroje stejnosměrného napětí 12V dimenzovaný na proud zkoušeného akčního členu. Případně lze napájet z automobilového akumulátoru o jmenovitém napětí 12V.



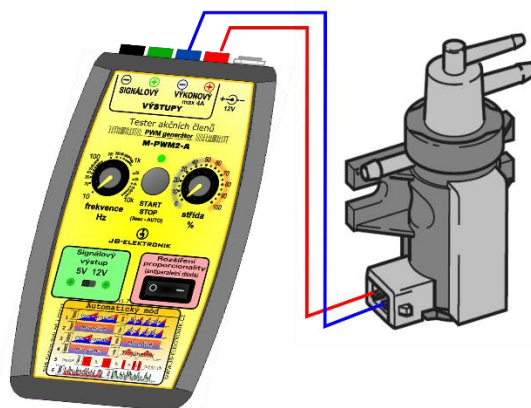
Příklad napájení testeru z akumulátoru, autozapalovače a adaptéru

Pojistka

Tester je jištěný jednou tavnou pojistkou, **trubičková pojistka T4A je umístěna uvnitř přístroje** a jistí výkonový výstup a tester jako celek. Druhá pojistka je vratná PTC 5A a jistí červenou zdířku (+). Signálový výstup je zkratu vzdorný. Na pojistku je přístup po odšroubování čtyř šroubků na spodním krytu testeru.

Výstup výkonový

Zkoušený aktuátor se připojuje mezi červenou a modrou zdířku. Signálový výstup je zelená zdířka vůči černé (záporný pól zdroje). Červená zdířka (+) je kladný pól napájecího zdroje, modrá zdířka (-) je výkonový výstup spínaný k nule (tzv. otevřený kolektor). Černá zdířka (-) je záporný pól napájecího zdroje (v případě připojení k vozu je to kostra vozidla).



Zapojení výkonového výstupu

Signálový výstup

Zdířka **SIGNAL (+)** je výstup obdélníkového průběhu o amplitudě 5V/12V (volba přepínačem), max. zatížitelnost je 50mA. Signálový výstup je typu Push-Pull. Protipól je černá zdířka (-).



Tester je vybaven i signálovým výstupem **SIGNÁLOVÝ (+) (-)**, jehož výstupem je PWM signál o přepínatelné **amplitudě 5V nebo 12V**. Tento výstup je možné použít pro řízení akčních členů s vlastním zesilovačem, případně je **možné nahradit některé senzory mající napět'ový výstup PWM s proměnnou střídou nebo impulsní výstup s proměnnou frekvencí** (některé tlakové snímače, měřiče hmotnosti vzduchu, snímače otáček, rychlosti, apod.). Zatížitelnost signálového výstupu je 10mA.

Vypínač široké proporcionality (antiparalelní dioda)



Pokud si nejste jisti kdy zapnout/vypnout vypínač, podívejte se do tabulky na str. 10

Tester je vybaven vypínatelnou antiparalelní diodou. Jedná se o polovodičovou diodu zapojenou antiparalelně k výstupním výkonovým svorkám.

Zapnutím antiparalelní diody (poloha I) se dosáhne široké proporcionality u akčních členů obsahující indukčnost (elektromagnetické ventily, solenoidy apod.).

Vypnutí (poloha 0) je požadováno u akčních členů zkoušených v impulsním režimu (vstřikovače,...).

Dále vypnutí antiparalelní diody je vhodné v režimu **čištění a promazávání proporcionálních akčních členů**, tím se dosáhne větší účinnosti.

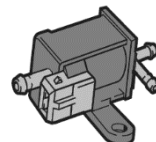
Zkouška akčních členů v režimu PWM

Levým potenciometrem **frekvence** se nastavuje frekvence PWM signálu v rozsahu od 10Hz do 10kHz, pravým potenciometrem **střída** se nastavuje střída signálu od 0% do 100%. Lze zkoušet všechny akční členy vyžadující pro řízení signál PWM (např. proporcionální podtlakový elektro ventil, EGR ventil, DRV, IMV, ventil počátku vstřiku, atd.) Pravý potenciometr **střída** nastavuje střidu signálu v rozsahu cca 0%÷100%. Akční člen se připojuje stejně jako v případě impulsního režimu mezi zdířky červenou zdířku (+) a modrou zdířku (-). **Při zkoušce akčních členů v režimu PWM zapněte antiparalelní diodu.**

Pro správnou zkoušku funkčnosti je třeba nastavit frekvenci PWM stejnou jaká je v případě připojení akčního členu v automobilu. Odlišná frekvence může způsobit kmitání mechanického prvku nebo snížení citlivosti (užší pásmo proporcionality).

Magnetické ventily

Do této skupiny patří například obyčejné podtlakové magnetické ventily a elektromagnety. Z principu se jedná o dvoustavové akční členy (zavřeno/otevřeno).



Magnetické ventily je vhodné zkoušet v režimu PWM s nastavenou střídou 100% a tlačítkem START/STOP ventil otevřít nebo zavřít.

Pro úplnou zkoušku je třeba zapojit nejen elektrický obvod, ale i podtlakový/tlakový okruh.

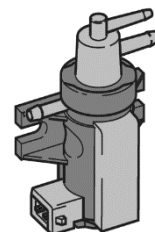
Při zkoušce akčních členů v režimu PWM zapněte antiparalelní diodu.

Pozor na správnou polaritu!

Nesprávná polarita připojení akčního členu může způsobit jeho poškození.

Proporcionální ventily

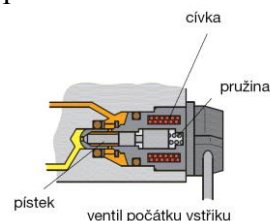
Proporcionální ventily jsou elektromechanické prvky vykazující do určité míry proporcionalitu (spojitou úměrnost v elektromechanickém převodu). Tedy ventil nemá pouze dva stavy (otevřeno/zavřeno, sepnuto/rozepnuto), ale v určitém rozsahu spojitě přechází ze stavu zavřeno do stavu otevřeno.



Tyto ventily jsou řízeny právě pulsně-šířkovou modulací (PWM). V určitém rozsahu střídý budicího signálu ventil plynule přechází z počátečního stavu (zavřeno, rozepnuto) do konečného stavu (otevřeno, sepnuto). Proporcionalita je právě schopnost řídit ventil plynule.

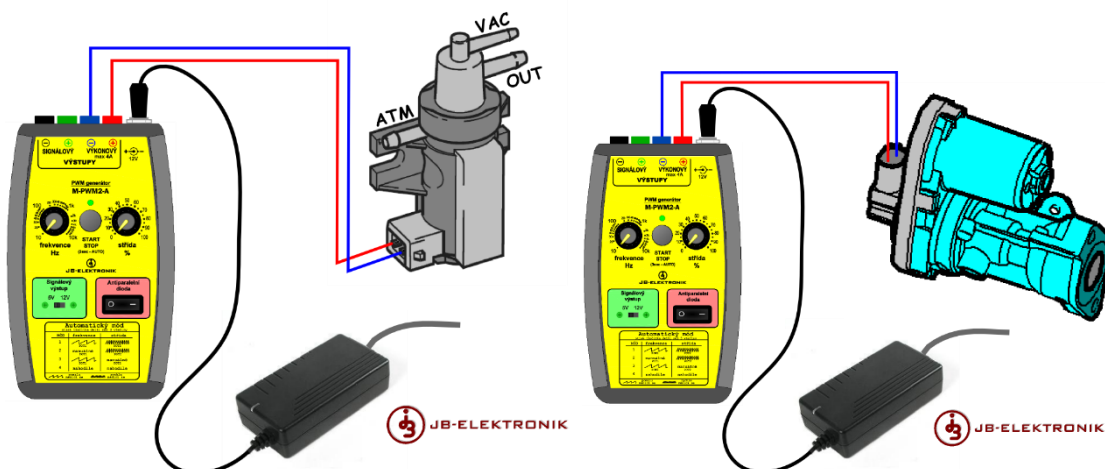
Do této skupiny patří například volnoběžné ventily (bypass), proporcionální podtlakové ventily (EGR ventil, ventil regulace tlaku turbodmychadla, podtlakový ventil škrťací klapky, apod.), ventil počátku vstřiku, ventil ovladače množství, DRV, IMV a podobně.

Ventil počátku vstřiku je vhodné zkoušet na běžícím motoru s připojením paltestu na měření předvstřiku. Změnou střídý signálu PWM se musí v určité míře plynule měnit předvstřík.



Test proporciálních podtlakových ventilů (měničů tlaku), EGR ventilů

Zapojení proved'te dle následujícího obrázku. Tester připojte na napájení (adaptér, akumulátor nebo do zapalovačové zásuvky), testovaný ventil připojte na červenou (+) a modrou (-) zdířku. V případě podtlakového ovládání připojte ještě podtlakové vedení a zdroj podtlaku. Nyní spusťte test, případně manuálně nastavujte hodnoty a sledujte změny chování ventilu (otevírání/zavírání, mechanické zadrhávání, netěsnost, v případě měniče tlaku sledujte změny tlaku atd.)



Připojení na výkonový výstup (podtlakový proporcionální ventil a EGR)

Pro úplnou zkoušku je třeba zapojit nejen elektrický obvod, ale i podtlakový/tlakový okruh.

Při zkoušce akčních členů v režimu PWM zapněte antiparalelní diodu.

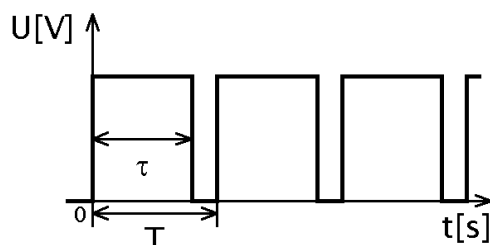
Pozor na případnou polaritu akčního členu!

Zkouška akčních členů v impulsním režimu

S určitým omezením lze generátor M-PWM2 použít ke zkoušení akčních členů vyžadující impulsní režim. Je-li zvoleno vhodné nastavení frekvence a střídy, tak lze zkoušet například solenoidové vstřikovače (benzínové nebo LPG) případně indukční cívky.

$$\text{střída PWM: } D = \frac{\tau}{T} \cdot 100 = \tau \cdot f \cdot 100 \quad [\%], \quad \text{doba pulsu: } \tau = \frac{D}{f \cdot 100} \quad [\%]$$

D...střída[%], τ ...doba pulsu[s], f...frekvence[Hz]



Pozor na případné nadměrné přebuzení akčního členu dlouhou dobou pulsu nebo vysokou frekvencí, může dojít k poškození akčního členu.
Při zkoušce akčních členů v impulsním režimu vypněte antiparalelní diodu.

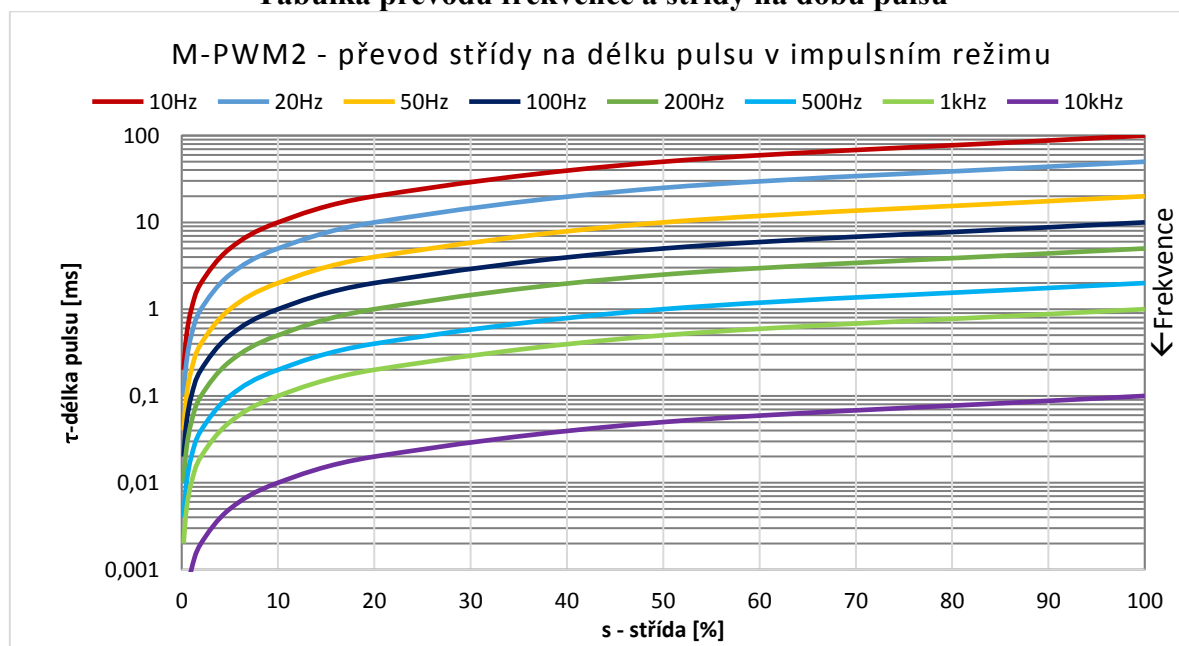


Frekvence [Hz]		Střída [%]										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10Hz	τ - doba pulsu [ms]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20Hz		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
50Hz		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
100Hz		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200Hz		0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
500Hz		0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
1kHz		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
10kHz		0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1

Vysvětlivky:

Zvýrazněná oblast je vhodná pro testování benzínových, LPG a CNG vstřikovačů

Tabulka převodu frekvence a střídy na dobu pulsu



K testování v impulsním režimu je možno s výhodou využít automatický mód č. 5. Při volbě tohoto módu je nastavená frekvence dělena 100x, střída 0÷100%.

Pro impulsní režim je vhodnější však tester M-IG3, který je rozsahem i parametry přímo uzpůsoben pro impulsní ovládání.

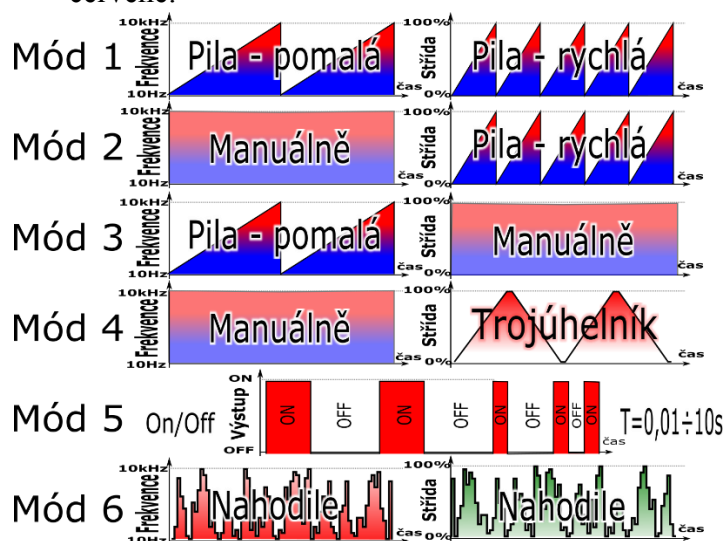
Automatický režim

Tester umožňuje přepnout do automatického režimu pro plynulý test, vyčištění a promazání/rozchození zaseknutého nebo přidrhnutého akčního členu. V automatickém režimu Mód 1-4 se plynule mění střída signálu i frekvence, takže je akční člen vystaven celé škále impulsů, kdy v určitém pásmu dojde i k mechanické rezonanci pohyblivé části. V rezonanci je pak pohyblivá část nucena pohybu mnohem větší silou než v běžném režimu. Mód 5 zapíná a vypíná výstup-simulace impulsů pro širší využití v autodiagnostice. Poslední šestý mód je zcela nahodilý – nahodilá změna frekvence i střidy signálu. Ve všech automatických režimech je brán ohled i nastavení ovládacích potenciometrů – dle tabulky mění parametry automatického módu (rychlost změny frekvence, střidy nebo obojího).

Automatický režim se spouští dlouhým stiskem

tlačítka. Na výběr je celkem

6 automatických módů. Po dvou vteřinách od stisku tlačítka blikne červená LED, po další vteřině opět blikne a takto až 6x. Výběr módu 1..6 se volí uvolněním tlačítka po určitém počtu bliknutí LED červeně.



Mód	LED	Levý potenciometr	Pravý potenciometr	Popis
1 proměnná frekvence i střída (rostoucí pila)	1x 2-3sec stisk tlačítka	rychlost změny frekvence	rychlost změny střidy	Střída se mění plynule 0%÷100% (rostoucí pila) s periodou cca 0,5÷4s (dle nastavení pravého potenciometru), frekvence se mění plynule 10Hz÷10kHz (rostoucí pila) s periodou cca 0,5÷8min (dle nastavení levého potenciometru).
2 nastavitelná frekvence, proměnná střída (rostoucí pila)	2x 3-4sec stisk tlačítka	frekvence manuálně	rychlost změny střidy	Střída se mění plynule 0%÷100% (rostoucí pila) s periodou cca 0,5÷4s (dle nastavení pravého potenciometru), frekvence se nastaví levým potenciometrem.
3 proměnná frekvence, nastavitelná střída	3x 4-5sec stisk tlačítka	rychlost změny frekvence	střída manuálně	Frekvence se mění plynule 10Hz÷10kHz s periodou cca 0,5÷8min (dle nastavení levého potenciometru), střída se nastaví pravým potenciometrem.
4 nastavitelná frekvence, proměnná střída (trojúhelník)	4x 5-6sec stisk tlačítka	frekvence manuálně	rychlost změny střidy	Střída se mění plynule 0%÷100% (rostoucí a klesající – trojúhelník) s periodou cca 0,5÷4s (dle nastavení pravého potenciometru), frekvence se nastaví levým potenciometrem.
5 On/Off (střídavé sepnutí/rozepnutí)	5x 6-7sec stisk tlačítka	perioda manuálně frekvence 100x nižší (0,1-100Hz)	poměr sepnutí/vypnutí	Výstup je sepnut a rozepnut v pravidelných intervalech. Perioda on/off je nastavitelná levým potenciometrem v rozsahu cca 10ms÷10s, poměr sepnutí/vypnutí pravým potenciometrem.
6 nahodile	6x 7-8sec	-	-	Střída i frekvence se nahodile nastavují. Tento mód simuluje chaotické chování akčního členu.

Pro větší variabilitu automatických módů je ještě možno nastavovat rychlost změny automatické veličiny pomocí potenciometrů. Tedy je možné pomocí rychlejšího módu čistit a rozchodit znečištěný akční člen nebo pomocí pomalejší změny zkontrolovat plynulost pohybu proporcionálních částí. Přehledný popis jednotlivých automatických módů a možnosti nastavení je uveden v tabulce výše.

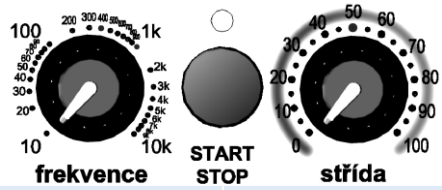
Pokud si nejste jisti správným nastavením rychlosti změny automatické veličiny pomocí potenciometrů, tak ponechte potenciometry ve středové poloze.

Je vhodné projít několik cyklů za sebou. Akční člen je vhodné zároveň čistit chemickým přípravkem na to určeným a následně konzervovat/promazat. Indikační LED v automatickém režimu pulsuje podle stavu výstupu.

Automatický režim lze přerušit stiskem tlačítka START/STOP. Po opětovném dlouhém stisku lze opět volit další mód. Stejný mód pokračuje od posledního místa přerušení, znovuspuštění od začátku lze dlouhým stiskem delším než 10sekund a následná volba módu.

Při čištění akčního členu je doporučeno antiparalelní diodu vypnout.

Příklady využití automatických módů

		Nastavení levého potenciometru	Nastavení pravého potenciometru	Vypínač
Příklad použití	Mód			
EGR ventil - kontrola	Mód 4	400Hz/1kHz	zcela vlevo	I
EGR ventil - čištění	Mód 1	doprostřed	doprostřed	O
	Mód 2	Nízká frekvence vyhledat rezonanci	doprostřed	O
Turbodmychadlo - kontrola	Mód 4	400Hz/1kHz	zcela vlevo	I
Podtlakové řízení turbodmychadla – rozpohybování ovládání	Mód 1	doprostřed	doprostřed	O
	Mód 2	Nízká frekvence- vyhledat rezonanci	doprostřed	O
DRV/IMV ventil - čištění	Mód 1	doprostřed	doprostřed	O
Škrticí klapka	Mód 4	1kHz	vlevo	I
Škrticí klapka skokové otevření/zavření	Mód 5	Frekvence 100x nižší oproti stupnici	dle potřeby doby otevření/zavření klapky	I
Benzínový vstřikovač	Mód 5	Frekvence 100x nižší oproti stupnici	dle potřeby délky pulsu	O
Test palivového čerpadla	Mód 5	Frekvence 100x nižší oproti stupnici	dle potřeby délky pulsu	-
Simulace poruchy, výpadky	Mód 6	nerozhoduje	nerozhoduje	-

Příklady – použití výkonového výstupu

Turbodmychadla s podtlakovou regulací

Testerem M-PWM2 lze s výhodou testovat, vyčistit a rozpohybovat celou regulaci přepřínování u turbodmychadel s podtlakovou regulací.

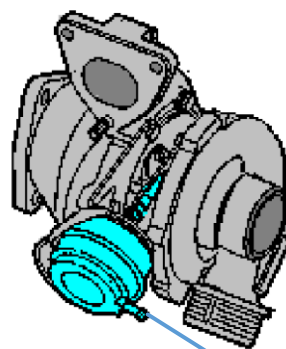
Popis činnosti: ze zdroje podtlaku (vakuová pumpa) je veden podtlak přes zpětný ventil do soustavy podtlakových hadiček. V některých případech je ještě na této soustavě napojena nádobka – zásobník podtlaku. Podtlak je dále veden do proporčních podtlakových ventilů tzv. měničů tlaku na vstup VAC. Tyto ventily slouží jako regulační ventily s elektricky řízeným výstupem podtlaku. Výstup je vyveden na podtlakový vývod OUT, poslední tlakový vývod je ATM k přivedení atmosférického tlaku (přes filtr). Vývodní podtlakové vedení z vývodu OUT je vedeno vedením do membránového ovladače umístěného na těle turbodmychadla. V závislosti na hodnotě podtlaku je ovládáno táhlo ovladače turbodmychadla.

Zkouška řízení tlaku přepřínování se provede připojením testeru přímo na proporční podtlakový ventil – měnič tlaku. Ostatní podtlakové hadice se nechají připojeny, pouze v případě testu na stojícím motoru je třeba přivést zdroj podtlaku do tlakového zásobníku – napojit T-kus na podtlakové vedení. Požadovaná hodnota podtlaku je cca -0,7bar.

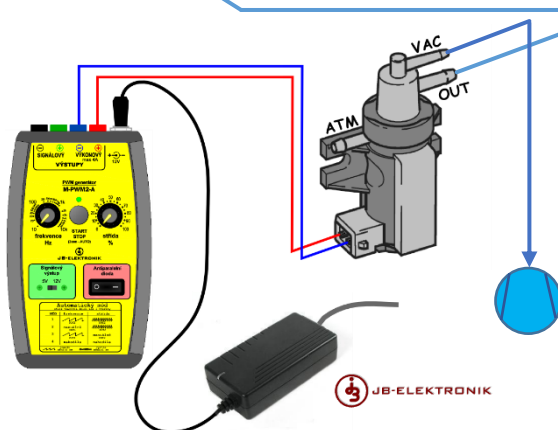
Spustíte motor, případně zapnete vakuovou pumpu, na testeru nastavíte frekvenci na cca 400Hz, dlouhým stiskem tlačítka navolíte mód 2 a rychlost změny frekvence nastavíte na nejpomalejší – otočením pravým potenciometrem do levého dorazu. Nyní pozorujte pohyb ovladače turbodmychadla, zda se nezadrhuje a zda chodí v celém rozsahu.

Čištění turbodmychadla provádějte nastavením automatického módu č. 1 a potenciometry nastavte do střední polohy.

Proces čištění nechte po dobu cca půl hodiny. Spuštěný motor na mírně zvýšené volnoběžné otáčky napomůže od fouknutí nečistot spolu s výfukovými plyny a zároveň dostatečně prohřátí turbodmychadla.



$f = 400\text{Hz}/1\text{kHz}$
 $s = 0\div 100\%$
výkonový výstup



Popis vývodů měniče tlaku

ATM-vývod atmosférického tlaku (nepřipojovat)

VAC-přívod podtlaku z vakuové pumpy

OUT-vývod k připojení membrány akčního členu

Recirkulace spalín

Testerem M-PWM2 lze s výhodou testovat, vyčistit a rozpožhybovat celou soustavu recirkulace spalín jak s podtlakovou, tak i elektromagnetickým ovládáním. Ovládací prvek (ať měnič tlaku u podtlakové regulace nebo elektromagnetický ventil AGR/EGR) je vždy řízen PWM signálem s frekvencí v řádu stovek Hz až 1kHz.

Podtlaková regulace recirkulace spalín

Popis činnosti: ze zdroje podtlaku (vakuová pumpa) je veden podtlak přes zpětný ventil do soustavy podtlakových hadiček. Podtlak je dále veden do proporcionálních podtlakových ventilů tzv. měničů tlaku na vstup VAC. Tyto ventily slouží jako regulační ventily s elektricky řízeným výstupem podtlaku. Výstup je vyveden na podtlakový vývod OUT, poslední tlakový vývod je ATM k přivedení atmosférického tlaku (přes filtr). Vývodní podtlakové vedení z vývodu OUT je vedeno vedením do membránového ovladače umístěného na sacím potrubí. V závislosti na hodnotě podtlaku je ovládán průtok výfukových plynů vpouštěných do sacího potrubí.

Zkouška recirkulace EGR se provede připojením testeru přímo na proporciální podtlakový ventil – měnič tlaku. Ostatní podtlakové hadice se nechají připojeny, pouze v případě testu na stojícím motoru je třeba přivést zdroj podtlaku do tlakového zásobníku – napojit T-kus na podtlakové vedení. Požadovaná hodnota podtlaku je cca -0,7bar.

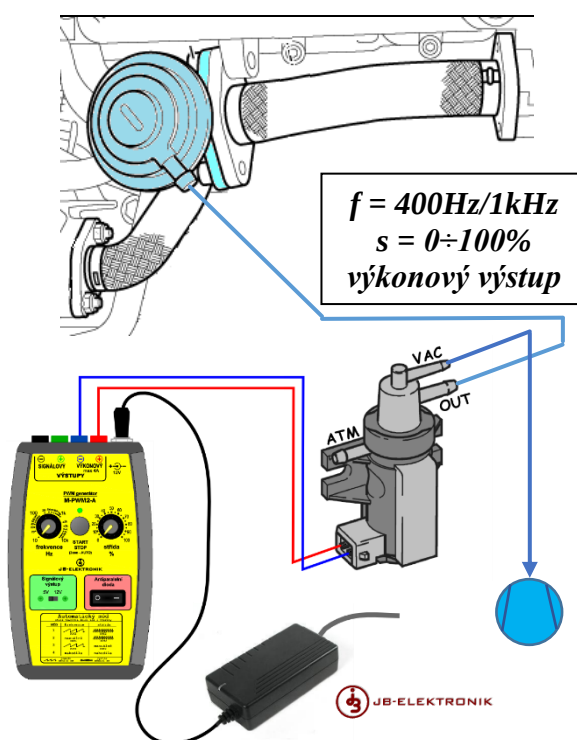
Postup testu na běžícím motoru:

1. odpojte konektor podtlakového ventilu recirkulace a připojte ho na tester
2. spusťte motor, případně zapněte vakuovou pumpu
3. na testeru nastavte frekvenci na cca 400Hz
4. dlouhým stiskem tlačítka navolte mód 2 a rychlost změny frekvence nastavte na nejpomalejší – otočením pravým potenciometrem do levého dorazu
5. nyní pozorujte průtok vzduchu pomocí diagnostického přístroje. Zároveň musí být slyšet změna chodu motoru v případě plného otevření ventilu EGR.

Postup testu demontovaného ventilu:

1. ovládací ventil (měnič tlaku) připojte na vakuovou pumpu a k podtlakovému EGR/AGR ventilu
2. ovládací ventil připojte na tester
3. nastavte frekvenci na cca 400Hz
4. dlouhým stiskem tlačítka navolte mód 4 a rychlost změny frekvence nastavte na nejpomalejší – otočením pravým potenciometrem do levého dorazu
5. nyní pozorujte polohu pohyblivé části podtlakového ventilu recirkulace spalín – pohyb musí být plynulý bez zadržávání, pokud je ventil vybaven snímačem polohy, tak snímač připojte na referenční napětí a voltmetrem nebo osciloskopem ověřte funkčnost snímače polohy

Čištění ventilu EGR provádějte vždy v demontovaném stavu. Nejlépe v ultrazvukové čističce s patřičnou kapalinou. Zároveň připojte ventil na tester a navolte automatický mód č. 1 a potenciometry nastavte do střední polohy. Proces čištění nechte po dobu cca půl hodiny. Zároveň proveďte vyčištění celého sacího potrubí a vedení recirkulace výfukových plynů, pokud je to třeba.



Popis vývodů měniče tlaku

ATM-vývod atmosférického tlaku (nepřipojovat)
VAC-přívod podtlaku z vakuové pumpy
OUT-vývod k připojení membrány akčního členu

Elektromagnetický ventil recirkulace spalin

Popis činnosti: Množství recirkulovaných výfukových plynů je přímo ovládán elektromagnetickým ventilem. V závislosti na hodnotě střídavy PWM signálu je ovládán průtok výfukových plynů vpouštěných do sacího potrubí.

Zkouška recirkulace EGR se provede připojením testeru přímo na elektromagnetický ventil recirkulace spalin.

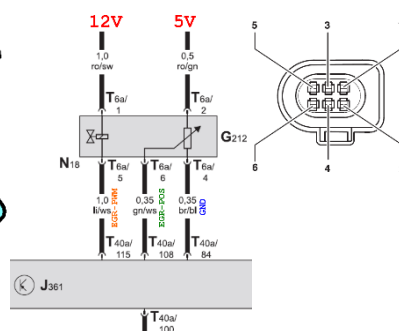
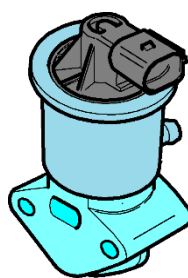
Postup testu na běžícím motoru:

1. odpojte konektor podtlakového ventilu recirkulace a připojte ho na tester
2. spusťte motor
3. na testeru nastavte frekvenci na cca 400Hz
4. dlouhým stiskem tlačítka navolte mód 2 a rychlost změny frekvence nastavte na nejpomalejší – otočením pravým potenciometrem do levého dorazu
5. nyní pozorujte průtok vzduchu pomocí diagnostického přístroje. Zároveň musí být slyšet změna chodu motoru v případě plného otevření ventilu EGR.

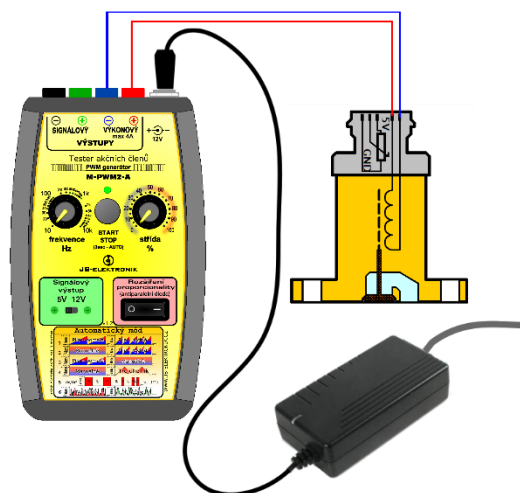
Postup testu demontovaného ventilu:

1. připojte elektromagnetickou cívku ventilu na výkonový výstup M-PWM2
2. nastavte frekvenci na cca 400Hz
3. dlouhým stiskem tlačítka navolte mód 4 a rychlost změny frekvence nastavte na nejpomalejší – otočením pravým potenciometrem do levého dorazu
4. nyní pozorujte polohu pohyblivé části ventilu recirkulace spalin – pohyb musí být plynulý bez zadržávání
5. pokud je ventil vybaven snímačem polohy, tak snímač připojte na referenční napětí a voltmetrem nebo osciloskopem ověřte funkčnost snímače polohy

Poznámka: zapojení el. schéma EGR ventilu je konkrétně z Škoda Fabia-I 1,2 HTP

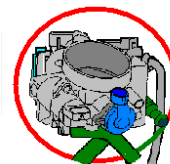


$f = 400\text{Hz}/1\text{kHz}$
 $s = 0 \div 100\%$
výkonový výstup



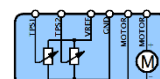
Škrťací klapka

Autotesterem je možné testovat i škrťací klapky. Jeden z možných testů je skokový režim (Otevřít / Zavřít), pro který je vhodný mód číslo 5 (dlouhý stisk tlačítka na cca 5sec 5x bliknutí LED), v tomto režimu je frekvence dělená 100x (tedy 0,1-100Hz, perioda 0,01-10s)



1. Připojte motor škrťací klapky na výkonový výstup (při jedné polaritě se bude otevírat, při druhé polaritě zavírat).
2. Dlouze stiskněte tlačítko START pro zvolení módu č. 5 (5x bliknutí indikační LED)
3. Nastavte nízkou frekvenci (10Hz na stupnici odpovídá 0,1Hz, 10kHz odpovídá 100Hz)
4. Střidu zvolte dle potřeby doby otevření/zavření klapky

$f = 0,1-100\text{Hz}$
mód č. 5
 $s = 0 \div 100\%$
výkonový výstup



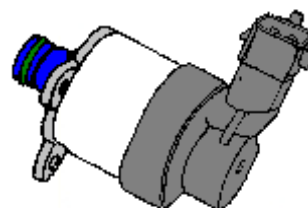
Ventil regulace tlaku paliva IMV/DRV

Tlak paliva v systému Commonrail je řízený elektromagnetickým ventilem DRV nebo IMV na palivovém čerpadle nebo palivové liště - tlakovém zásobníku. Tento ventil je ovládán PWM signálem s pevnou frekvencí a proměnnou střídou. Řídící jednotka tyto ventily ovládá v určitém rozsahu střídy (proudu). V případě problému se starty nebo kolísáním otáček motoru (a zároveň kolísáním tlaku) nebo překročení mezního tlaku je vhodné zaměřit se při diagnostice i na tyto ventily. Testerem M-PWM2 jdou tyto ventily otestovat případně vyčistit.

$f = 400\text{Hz}/1\text{kHz}$
 $s = 0\div 100\%$
výkonový výstup

Zkoušku ventilu provádějte vždy na vypnutém motoru. V případě pokusu ovládat ventil testerem bez zpětné vazby na běžícím motoru může tlak rychle narůstat nebo naopak klesat mimo povolené hodnoty. Hrozí nebezpečí přetlakování systému!

Odpojte ventil regulace tlaku a připojte tester M-PWM2 na konektor ventilu. Nejprve proveďte zkoušku poslechem – Ventil musí cvakat (IMV). Demontovaný ventil je možné zkoušet na propustnost tlakem nebo pod tlakem. V případě čištění ventilu je doporučeno ventil vložit do čistícího roztoku bez hrubých nečistot, navolit na testeru mód č. 1 a potenciometry nastavte do střední polohy. Proces čištění nechte po dobu cca půl hodiny. Zároveň je doporučeno provést i kompletní vyčištění celé palivové soustavy a vyměnit palivový filtr.



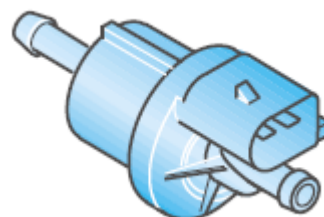
Ventil odvětrávání nádrže

Benzínové páry jsou zachytávány do nádoby s aktivním uhlím, aby nedocházelo k vypařování paliva do okolního ovzduší. Za správných podmínek jsou zachycené palivové páry vpuštěny do sání motoru prostřednictvím ventilu odvětrávání nádrže.

Ventil je ovládán poměrně malou frekvencí /tak nízká, že je slyšitelné jeho cyklické otevírání a zavírání) a střída signálu je dle potřeb množství nasávání par motorem.

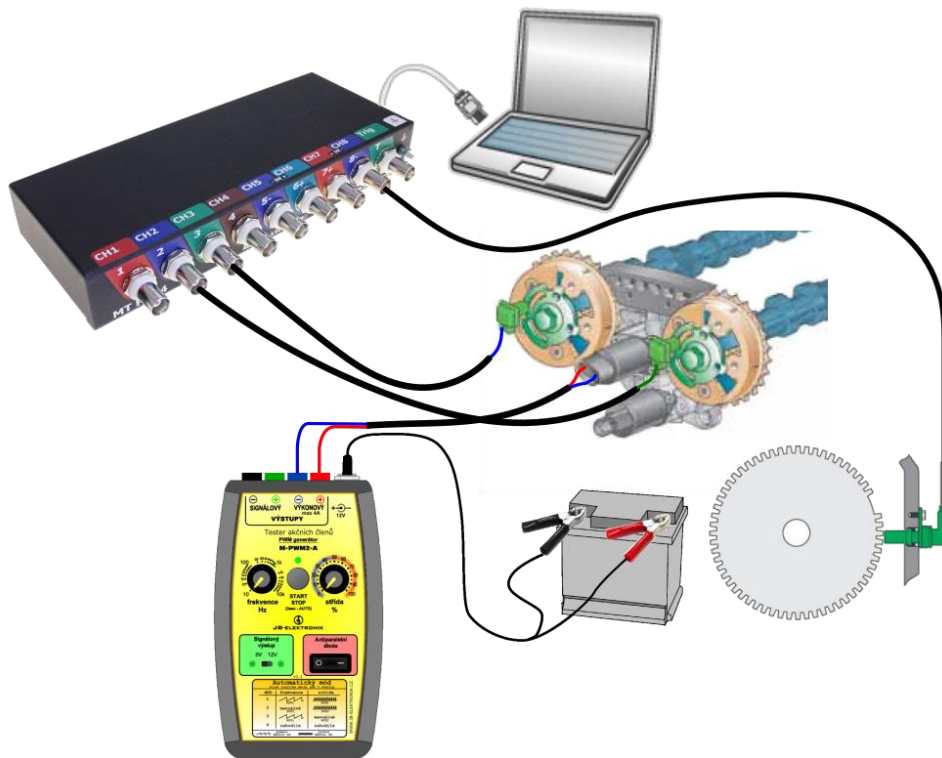
Odpojte ventil a připojte jej na výkonový výstup testeru. Nastavte frekvenci cca 30Hz a střídu cca 50%. Spusťte test a vyzkoušejte správnou funkci ventilu. Vypnutý ventil musí být těsný a nepropouštět žádné palivové páry.

$f = 30\text{Hz}$
 $s = 0\div 100\%$
výkonový výstup

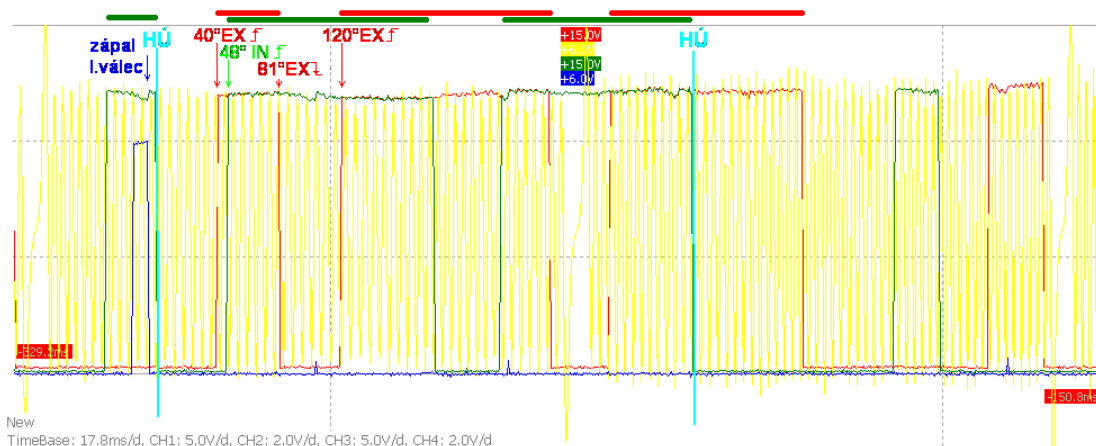


Test systému přestavování vačkových hřídelí (VVTI, VNT, VANOS,...)

Tester akčních členů – PWM generátor připojíme nejprve na ventil N205 (přestavovač sací vačky) a následně na N318 (přestavovač výfukové vačky), osciloskop připojíme na snímač polohy kliky (CKP), a jednotlivých vaček (CMP) G140 - Hallův snímač sací vačky a G163 – Hallův snímač výfukové vačky. Případně změny posunu jednotlivých vaček můžeme sledovat na diagnostickém přístroji přes sériovou diagnostiku. V tomto případě však pozor na chybové hlásky v paměti. U některých systémů může chyba na systému regulace vaček (způsobená odpojením konektoru na regulačním ventilu nebo manuálním přestavením pomocí autotesteru) vést k zamrznutí měřených hodnot a zobrazením náhradních hodnot (zpravidla 0°).



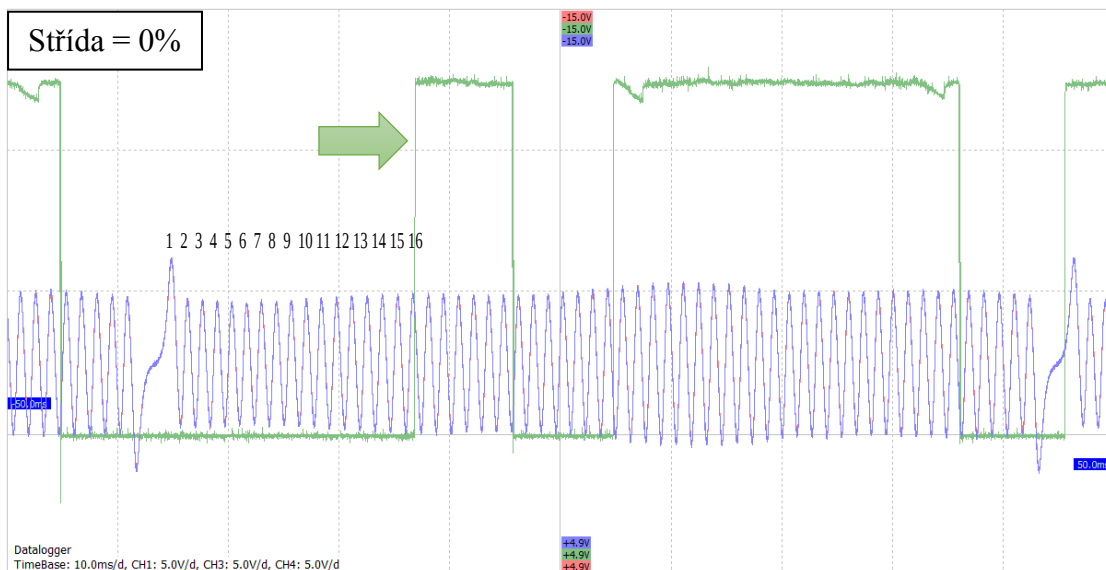
Při testu je třeba zvýšit volnoběh na cca 1500ot/min, aby poklesem při regulaci nedošlo ke zhasnutí motoru. Dále postupně přestavujeme změnou střídy signálu nejprve jednu a pak druhou vačku a na osciloskopu pozorujeme úhel přesunutí vačky. Hledáme bod překlopení signálu CMP vůči zubu na klice snímaném senzorem CKP. Impulsní kolo na klice má uspořádání 60-2 zuby, takže vzdálenost mezi zuby odpovídá 6° pootočení klikové hřídele.



Oscilogram: komplexní diagram časování ventilů

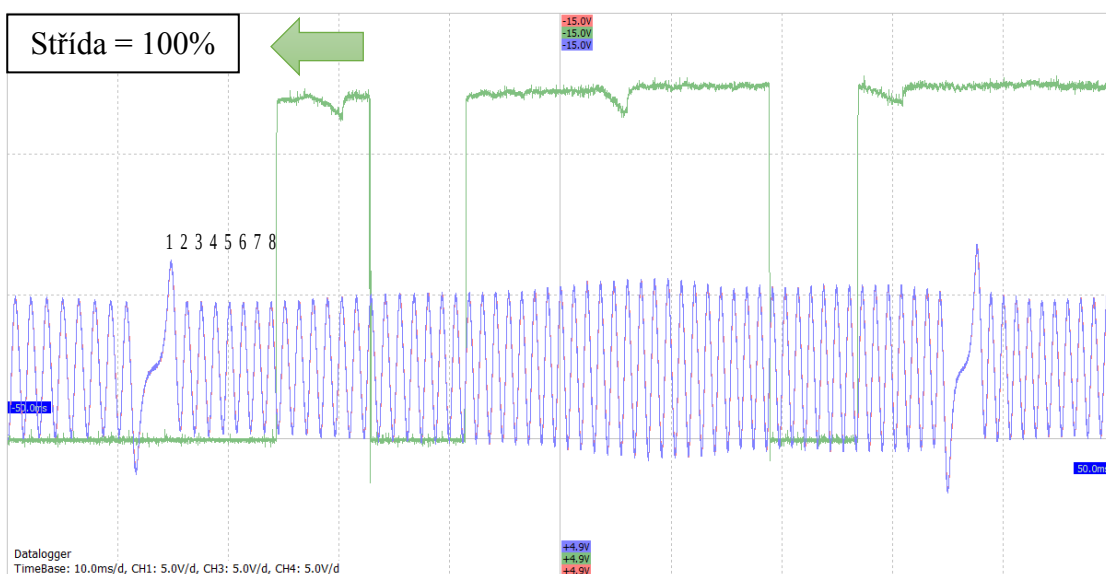


Naměřené průběhy a hodnoty jsou z vozu VW Sharan 2,8l VR6



Zkouška testerem akčních členů – PWM generátor

Oscilogram synchronizace CMP/CKP ventil N205 – vypnut, zvýšený volnoběh



Zkouška testerem akčních členů – PWM generátor

Oscilogram synchronizace CMP/CKP ventil N205 – zapnut, zvýšený volnoběh

Hodnoty posunu vaček bývá v rozsahu:

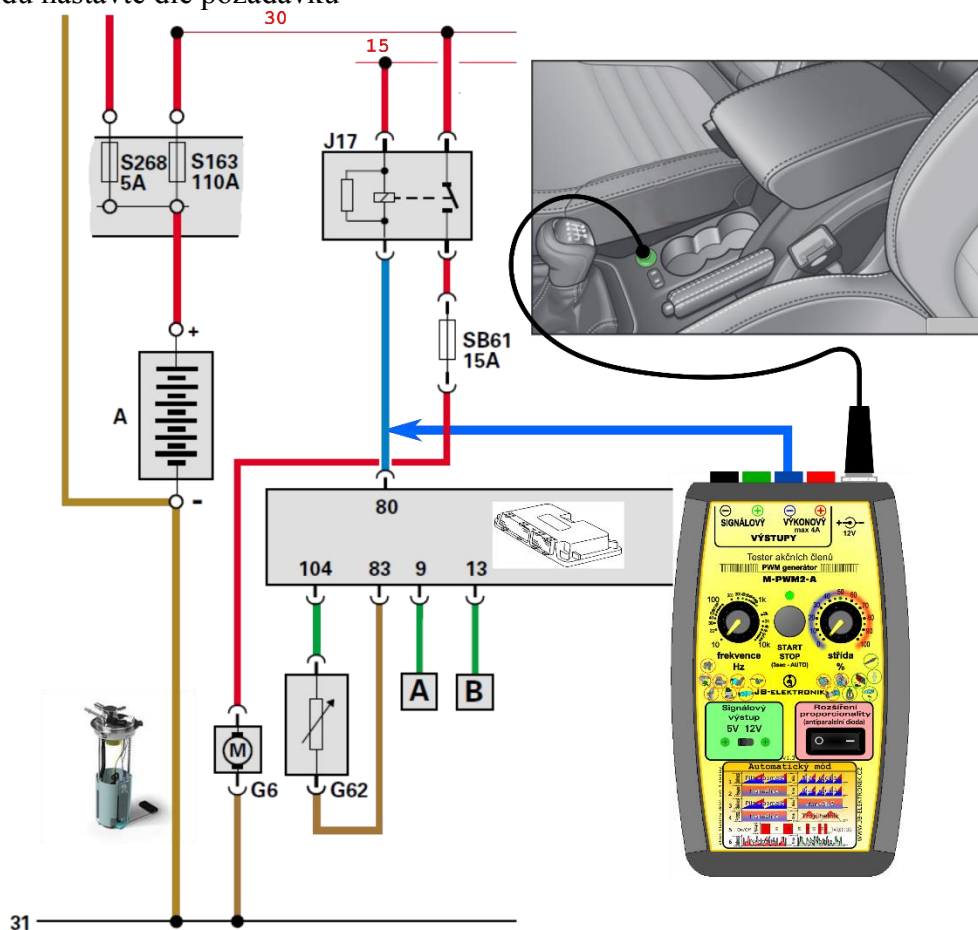
- sací vačka cca 50° (otočení kliky)
- výfuková vačka cca 20° (otočení kliky)

Test palivového čerpadla

Sériová diagnostika sice většinou disponuje funkcí sepnutí relé palivového čerpadla jen na několik vteřin. Pokud potřebujeme odměřit dodávané množství nebo vyčerpat nádrž, tak je vhodné relé sepnout na delší dobu. K tomuto účelu můžeme použít tester M-PWM21 v automatickém módu 5.

Postup testu:

1. Připojte tester na napájení vozu (přímo na akumulátor nebo do zapalovačové zásuvky)
2. Výkonový výstup (-) připojte na cívku relé palivového čerpadla.
3. Zvolte 5. automatický mód
4. Frekvence je v pátém automatickém módu dělená 100x, takže 10Hz na stupnici odpovídá frekvenci 0,1Hz = perioda 10s, 100Hz odpovídá frekvenci 1Hz = perioda 1s,...
5. Střídu nastavte dle požadavku



Kompresor klimatizace s regulačním ventilem

Současné kompresory klimatizace již nepoužívají elektromechanickou spojku na řemenici, ale plynulou regulaci výkonu kompresoru regulačním ventilem. Tento regulační ventil je ovládán PWM signálem o frekvenci 500Hz a proudem $0 \div 0,9\text{A}$.

Postup testu:

1. Připojte tester na napájení vozu (přímo na akumulátor nebo do zapalovačové zásuvky)
2. Změřte odpor cívky regulačního ventilu klimatizace – zkontrolujte přerušení/zkrat
3. Výkonový výstup (+) a (-) připojte na cívku regulační ventil kompresoru klimatizace.
4. Nastavte pevně frekvenci 500Hz
5. Střidu nastavte dle požadavku
6. Proud ventilem můžete měřit proudovými kleštěmi nebo ampérmetrem zapojeným v sérii
7. Pro kompletní test okruhu klimatizace je zapotřebí mít připojeny i tlakoměry na nízkotlaký i vysokotlaký okruh chladiva klimatizace a sledovat tlaky při regulaci kompresoru.

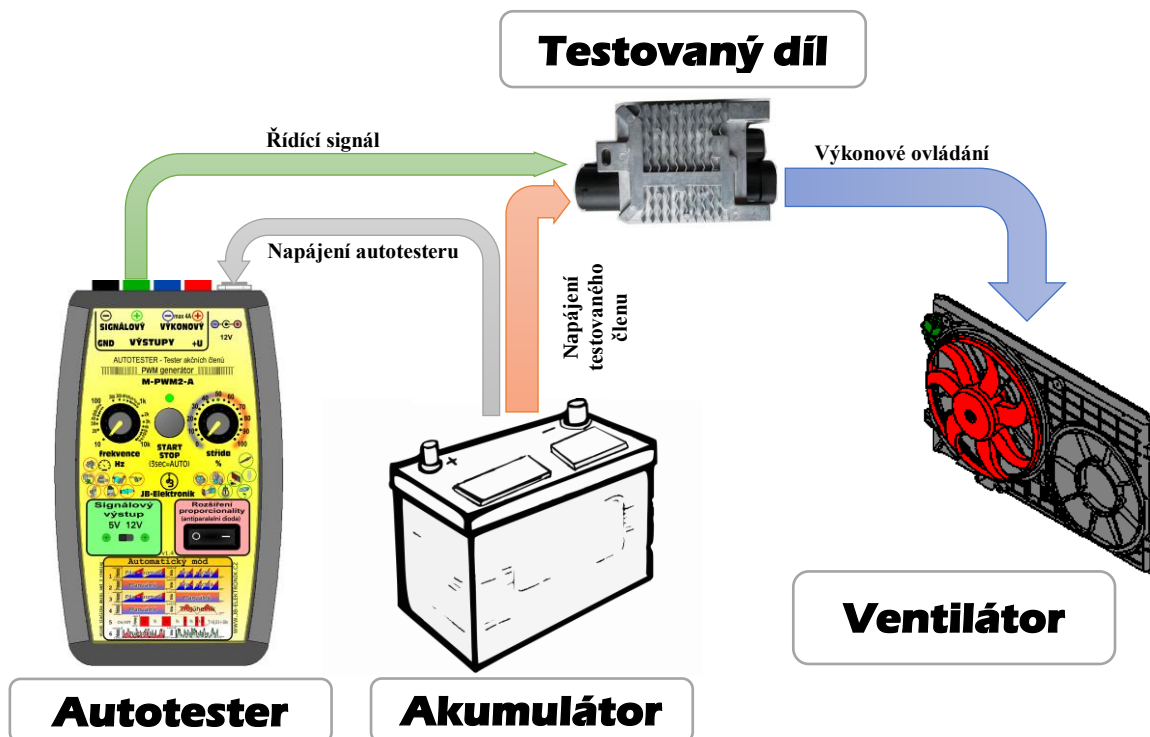
$f = 500\text{Hz}$
 $s = 0 \div 100\%$
výkonový výstup



Příklady – elektronické akční členy, použití signálového výstupu

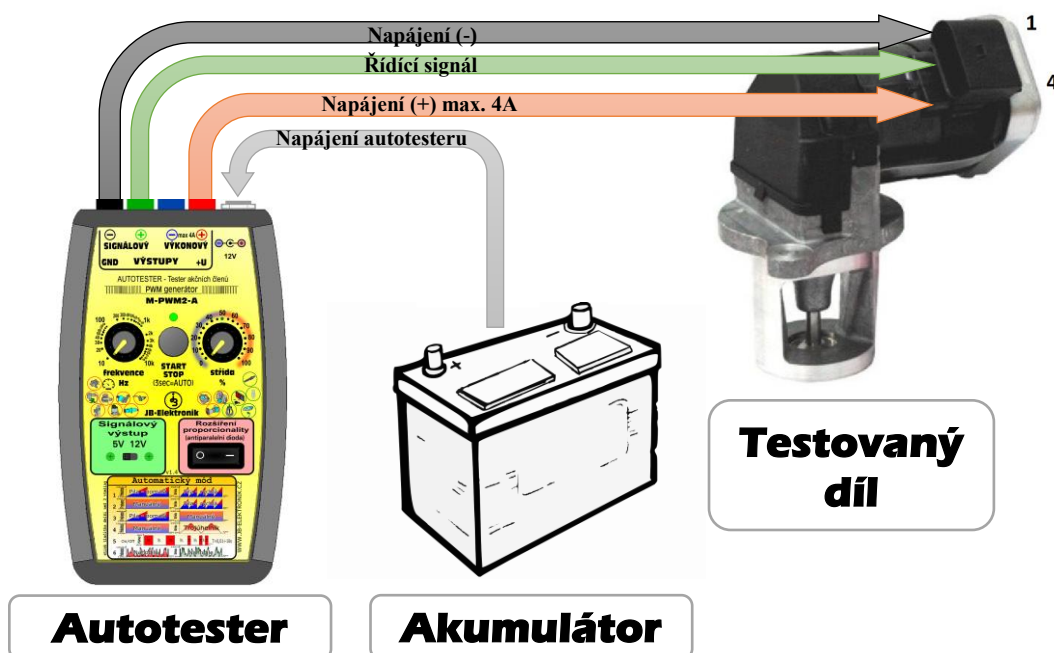
Autotester M-PWM2 lze díky signálovému výstupu použít i k řízení inteligentních akčních členů, převodníků a zesilovačů, které jsou dnes hojně využívány v moderních automobilech. Jedná se například o jednotky řízení rychlosti ventilátorů, servomotorky, nastavovače polohy atd.

Autotester má dimenzovaný výkonový a napájecí výstup na 4A, proto pro větší proudy (ventilátory, čerpadla atd.) je třeba oddělit napájecí část od signálové. V tomto případě se autotester M-PWM2 použije pouze jako zdroj řídicího signálu a výkonové napájení akčního členu je odděleno (přímo z akumulátoru nebo vozu).



Princip signálového řízení s odděleným napájením

V případě že testovaný díl neodebírá více než 4A, tak je možné jej napájet přímo z autotesteru.



Princip signálového řízení, testovaný díl je napájen z autotesteru (max. 4A!)

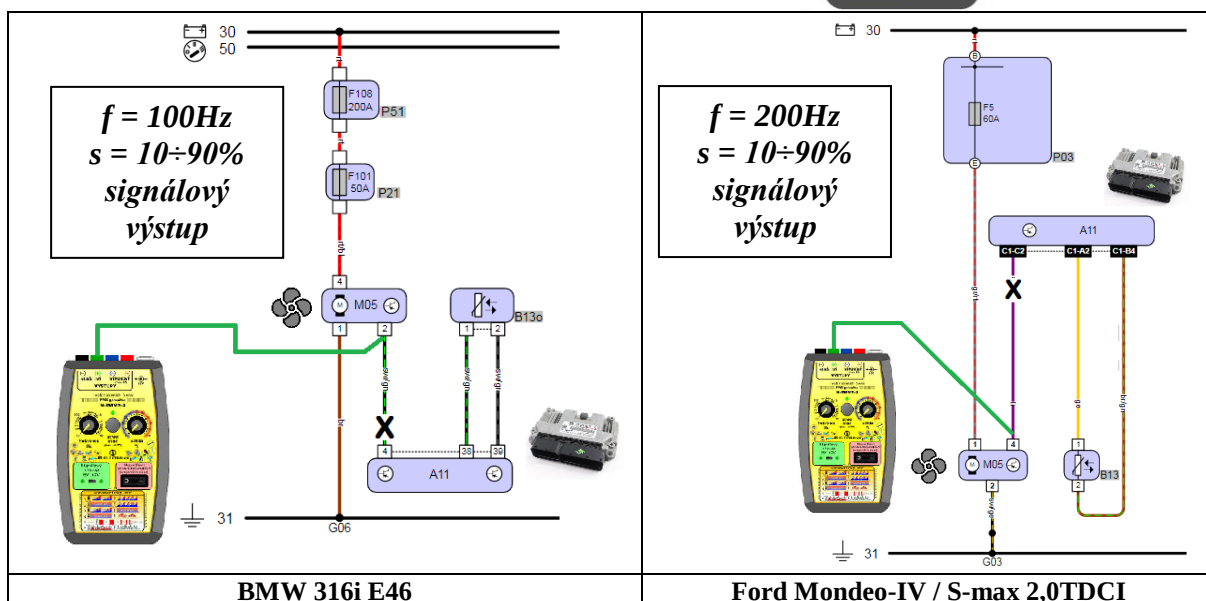
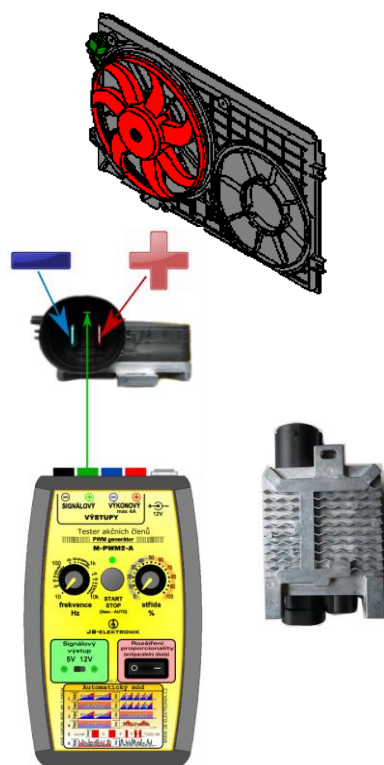
Ventilátor chlazení motoru s el. modulem řízení

Nejnovější systémy chlazení motoru a klimatizace používají elektronicky řízené ventilátory, které jsou řízeny PWM signálem. Takovéto systémy se poznají podle počtu a průřezu přírodních vodičů k regulátoru. Zpravidla jsou na konektor přivedeny dva silné silové napájecí kabely (+12V a kostra) a jeden slabý řídící/diagnostický.

Postup testu:

1. Nejprve zkontrolujte silové napájení (+12V a GND) případně připojte silové napájení na svorky 30 a 31 regulátoru ventilátoru chlazení
2. Signálový řídící pin připojte na signálový výstup testeru M-PWM2
3. Nastavte frekvenci na cca 200Hz nebo 100Hz dle typu
4. Spusťte tester stiskem tlačítka
5. Nastavením střidy cca. 10÷90% je řízena rychlost ventilátoru, mimo tento rozsah je diagnostikována porucha ventilátor buď stojí nebo se točí na plné otáčky

Poznámka: zapojení regulátoru na obrázku je konkrétně z Ford Mondeo MK4/Ford S-Max



* Kompletní test systému chlazení je možno Autotesterem M-SP14 Emulátor automobilových senzorů



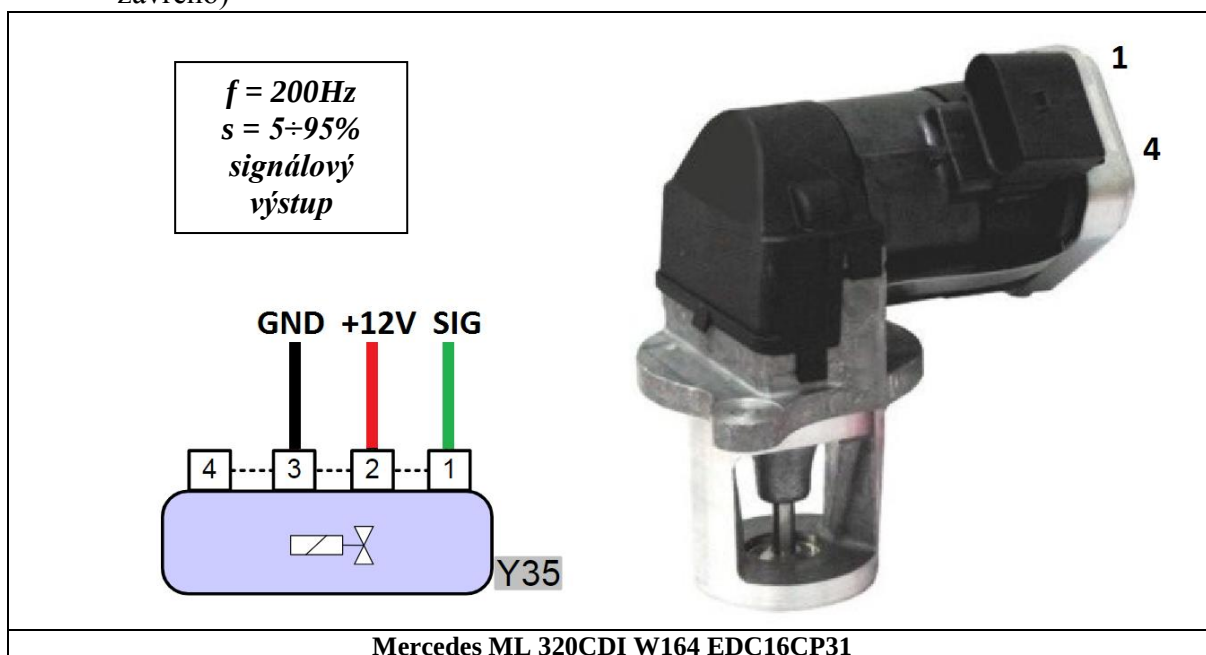
Ukázkové video: <https://youtu.be/OwBoOueK27s>

EGR ventil digitálně řízený

Nejnovější systémy řízení akčních členů využívají digitální signály pro ovládání výkonových akčních členů, jako jsou EGR ventily. Takovéto systémy se poznají podle počtu a průřezu přívodních vodičů k regulátoru. Zpravidla jsou na konektor přivedeny dva silnější silové napájecí kabely (+12V a kostra) a jeden slabší řídící/diagnostický.

Postup testu:

1. Nejprve zjistíme zapojení napájení a signálového vývodu v elektrickém schématu (nebo oměříme signály na elektroinstalaci vozu)
2. Signálový řídící pin připojíme na signálový výstup testeru M-PWM2 (zelená zdířka)
3. Napájecí piny připojíme do červené **U+** a černé **GND** zdířky testeru
4. Nastavíme frekvenci na cca 200Hz nebo 100Hz dle typu
5. Spustíme tester stiskem tlačítka
6. Nastavením střidy cca.5÷95% je řízena poloha akčního členu, mimo tento rozsah je diagnostikována porucha, akční člen se přestaví do nouzové polohy /zpravidla zavřeno)



* Kompletní test systému chlazení je možno Autotesterem M-SP14 Emulátor automobilových senzorů

Příklady - emulace signálu z impulsních a otáčkových snímačů

Tester umožňuje díky **signálovému výstupu** emulovat signál ze snímačů s impulsním výstupem. Mezi tyto senzory patří snímače rychlosti, některé snímače hmotnosti vzduchu (MAF), snímače tlaku chladiva apod.

Odpojte konektor ze snímače, signálový pin připojte na signálový výstup (+) a připojte napájení testeru. Tester je možné napájet z konektoru emulovaného snímače, když je přítomno napájecí napětí 12V. Napájení pak připojte na červenou (+) a černou (-) zdířku. Nejste-li si jisti na kterých pinech je přítomno napájení, tak postupujte podle následujícího postupu:

1. Vypněte vypínač antiparalelní diody
2. Zkoušejte kombinace zapojení červené a černé zdířky dokud se nerozsvítí indikace napájení (LED zeleně).
3. Signálový pin je ten zbylý (v případě tří pinového zapojení), případně signálový pin identifikujte dle el. schématu.

Snímač tlaku klimatizace

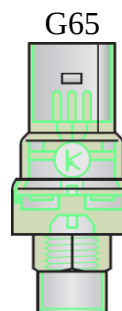
Jedním z dalších z příkladu použití testeru M-PWM2 je emulace signálu snímačů s frekvenčním/impulsním výstupem. Konkrétním příkladem je snímač tlaku chladicího média v klimatizacích u vozů VW group.

Snímač tlaku chladicího okruhu klimatizace G65 je napájen napětím +12V po zapnutí zapalování (svorka 15a) na pinu 3, kostra je na pinu 1 a prostřední pin (č. 2) je výstupní PWM signál.

Postup testu:

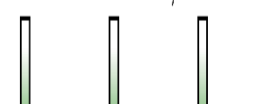
1. odpojte konektor snímače tlaku
2. Tester připojte dle zapojení níže – emulovaný PWM signál berte ze signálového výstupu
3. Frekvenci nastavte na 50Hz
4. Střídu volte v rozsahu od 10% do 90% dle požadovaného emulovaného tlaku
5. Vyzkoušejte funkci klimatizace (spínání ventilátorů, funkci elektromagnetické spojky kompresoru klimatizace,...

$f = 50\text{Hz}$
 $s = 10\div 90\%$
signálový výstup



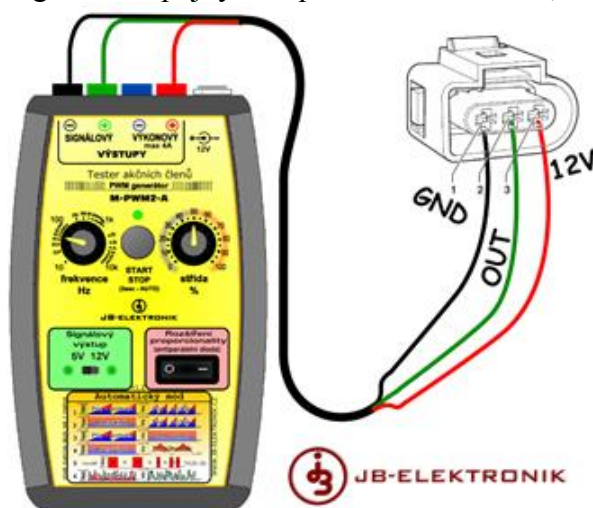
Nízký tlak 0,24MPa

PWM: $f=50\text{Hz}$, $s=13\%$



Vysoký tlak 3,7MPa

PWM: $f=50\text{Hz}$, $s=90\%$



Příklad připojení testeru na konektor snímače tlaku klimatizace G65 na voze Škoda Octavia-I. V tomto případě je použito napájení +12V přímo z konektoru snímače (lze však použít standardní napájecí kabel 5,5/2,1mm z akumulátoru).

*** Emulace analogových snímačů možná Autotesterem M-SP14 Emulátor automobilových senzorů**

Emulace signálu frekvenční váhy vzduchu

MAF Pierburg frekvenční

Příklad: **Motor PSA 1,6HDI, 1,6TDCI**

Testerem M-PWM2 lze s výhodou nahradit senzory s frekvenčním nebo PWM výstupem. K těmto senzorům se například řadí snímač hmotnosti vzduchu na výše uvedeném motoru.



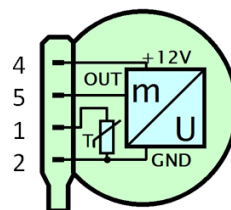
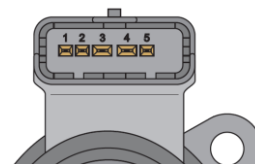
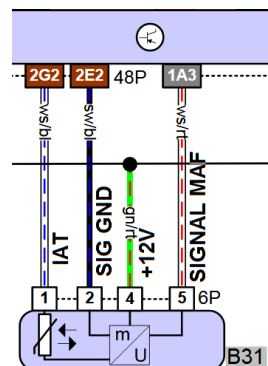
$f = 1\text{kHz} \div 3\text{kHz}$
 $s = 90\%$
signálový výstup

1. Odpojte snímač hmotnosti vzduchu a místo něj připojte tester. Použijte signálový výstup.
2. Nastavte střidu 90%
3. Frekvenci nastavte na cca 3kHz
4. Spusťte výstup tlačítkem START/STOP
5. Zapněte zapalování, připojte sériový diagnostický přístroj a sledujte v živých datech hodnotu průtoku vzduchu. Pokud je průtok nulový, tak jemně dolad'te střidu signálu. V závislosti na požadované hodnotě dolad'te frekvenci v rozsahu cca 1kHz÷3kHz.

Typické hodnoty:

Frekvence	Průtok vzduchu	Podmínky
5 kHz	0 kg/h	Zapnuté zapalování, motor vypnutý
1,7 kHz	40 kg/h	Volnoběh, motor běží
1,1 kHz	200 kg/h	Zvýšený volnoběh, 3000ot/min

Poznámka: zapojení váhy vzduchu je pro konkrétní vůz: **Ford Focus-II 1,6TDCI kód G8DB**



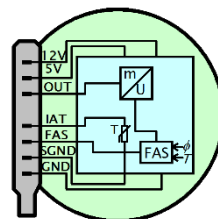
MAF BOSCH HFM6 frekvenční

Testerem M-PWM2 lze s výhodou nahradit senzory s frekvenčním nebo PWM výstupem. K těmto senzorům se například řadí snímač hmotnosti vzduchu na výše uvedeném motoru.



$f = 1,9\text{kHz} \div 10\text{kHz}$
 $s = 50\%$
 $M = 0 \div 800\text{kg/h}$
signálový výstup

1. Odpojte snímač hmotnosti vzduchu a místo něj připojte tester. Použijte signálový výstup.
2. Nastavte střidu 50%
3. Frekvenci nastavte na cca 1,9kHz
4. Spusťte výstup tlačítkem START/STOP
5. Zapněte zapalování, připojte sériový diagnostický přístroj a sledujte v živých datech hodnotu průtoku vzduchu. Pokud je průtok nulový, tak jemně dolad'te střidu signálu. V závislosti na požadované hodnotě dolad'te frekvenci v rozsahu cca 1,9kHz ÷ 10kHz.

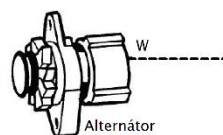


Typické hodnoty:

Frekvence	Průtok vzduchu	Podmínky
1,9 kHz	0 kg/h	Zapnuté zapalování, motor vypnutý
2,1 kHz	40 kg/h	Volnoběh, motor běží
2,6 kHz	170 kg/h	Zvýšený volnoběh, 3000ot/min
5,8 kHz	450 kg/h	Plná zátěž, 4000 ot/min

Emulace signálu otáček - svorka W

Starší alternátory (zejména pro vznětové motory) disponovali výstupem pro otáčkoměr (svorka W). Signál otáček lze s výhodou emulovat autotesterem. Použijte signálový výstup s amplitudou 12V. U 12-pólového třífázového alternátoru se frekvence signálu na vývodu W vypočítá:

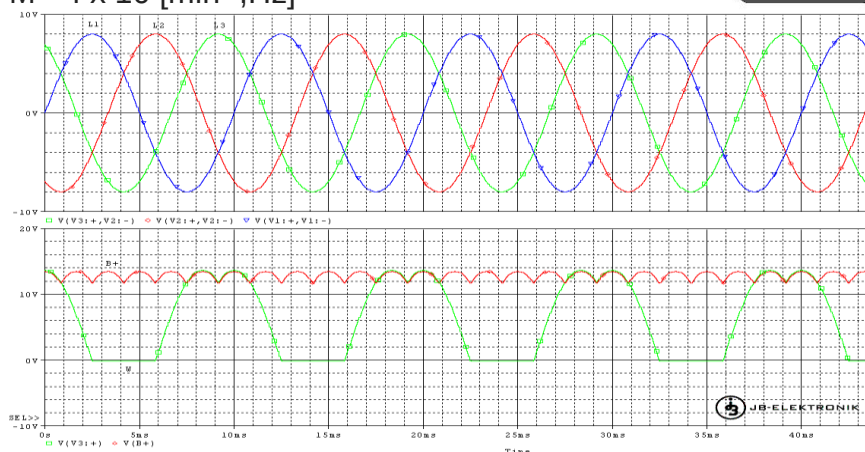


$f = 10\text{-}1000\text{Hz}$
 $s = 40\%$
signálový výstup 12V



$$f = 6 \times \text{RPM} / 60 = \text{RPM} / 10 [\text{Hz}; \text{min}^{-1}]$$

$$\text{RPM} = f \times 10 [\text{min}^{-1}; \text{Hz}]$$



Ukázka průběhu napětí na jednotlivých fázích a vývodu W na třífázovém alternátoru

Regulace sklonu xenon světlometů

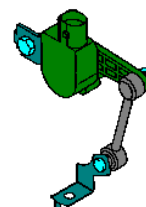
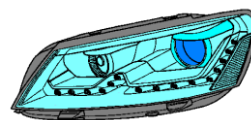
Dalším z příkladu použití testeru M-PWM2 je zkouška funkce automatické regulace sklonu světlometů u vozidel s xenon výbojkami. U novějších generací regulace již nejsou použity čidla úrovně s napětovým výstupem, ale impulsním PWM výstupem. Snímač je zpravidla napájen referenčním napětím 5V a disponuje výstupem typu OC (otevřený kolektor). Při pohledu osciloskopem na výstupní signál je vidět amplituda signálu odpovídající napětí soustavy (12÷14V) s pevnou frekvencí (obvykle 200Hz), střída je úměrná snímané výšce.

Odpojte konektor čidla úrovně, připojte tester na napájení (12V – palubní napětí/na akumulátor), signálový výstup (+) připojte na signálový pin (u čtyř pinového provedení se jedná o pin č.4). Nastavte frekvenci signálu na 200Hz a střidu na cca 30%. Zapněte zapalování a světlomety, zobrazte sériovou diagnostikou skupinu parametrů výšky jednotlivých náprav a měňte střidu od cca 10% do 60%. Na regloskopu sledujte změnu sklonu světlometů.

Po jakémkoli zásahu (výměna čidla, demontáž světlometu, výměna řídicí jednotky) vždy proveďte základní nastavení a mechanické seřízení sklonu světlometů na servisní úroveň!

* Emulace analogových snímačů možná Autotesterem M-SP14 Emulátor automobilových senzorů

$f = 200\text{Hz}$
 $s = 10\div 60\%$
signálový
výstup



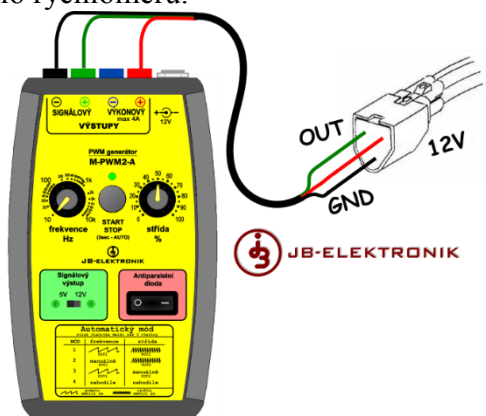
Elektronický tachometr

Jedním z příkladu použití testeru M-PWM2 je zkouška funkce tachometru.

1. odpojte konektor snímače rychlosti vozidla (VSS)
2. připojte tester na napájení, signálový výstup (+) připojte na signálový pin
3. nastavte střidu signálu na 50%, frekvenci na spodní hranici
4. spusťte výstup stiskem tlačítka
5. zvyšujte frekvenci, v případě správné funkce tachometru se začne ručička rychloměru zvedat

Orientační rychlost při frekvenci 100Hz je cca 60÷80km/h. Pokud je funkce tachometru při emulaci správná a za jízdy tachometr neukazuje, tak je vadné čidlo rychloměru.

$f = 10\div 400\text{Hz}$
 $s = 50\%$
signálový
výstup



Příklad připojení testeru na konektor snímače rychlosti vozu Ford Transit 2001. V tomto případě je použito napájení +12V přímo z konektoru snímače (lze však použít standardní napájecí kabel 5,5/2,1mm z akumulátoru).



Ukázkové video:

<https://youtu.be/XLwToHNXNsw>

Čištění akčních členů v ultrazvukové čističce

Autotestery M-PWM2 a M-IG3 jsou vhodné i pro čištění akčních členů v ultrazvukové čističce. S jejich pomocí vyčistíte akční člen nejen na povrchu, ale i uvnitř v těžko přístupných místech, vyčistíte i pohyblivé mechanismy a vnitřní prostory.



Potřebné pomůcky

Pro proces čištění budeme potřebovat:

- Vhodnou ultrazvukovou čističku o objemu odpovídajícím velikosti akčních členů (zpravidla stačí 6-10litrová velikost)
- Roztok pro čištění
 - vhodné jsou alkalické koncentráty ředěné vodou pro použití v UZ pro znečištění od bahna, šmíru, oleje
 - benzínové čističe s přísadami pro čištění vstřikovačů, palivových regulačních ventilů a přestavovačů s regulačními ventily na olej
 - další přípravky dle zkušeností
- Koš, držák pro akční členy, aby byly zafixovány a neponořily se do roztoku celé, zejména pro ochranu elektrických částí
- Nádoba s čisticím roztokem a vedení kapaliny pro čištění trysek pod tlakem

Postup

1. Zbavte akční člen nejhrubších nečistot ručně.
2. Připojte akční člen k autotesteru.
3. Vložte akční člen do ultrazvukové čističky tak, aby pevně držel v koši, nesklouzl a nepotopil se. Elektrickou část a konektor držte nad hladinou a zabraňte vniknutí kapaliny.
4. Zapněte vyhřívání kapaliny na hodnotu okolo 40°C
5. Na autotesteru nastavte automatický mód č. 1 potenciometry nastavte do středních poloh, vypněte antiparalelní diodu. Případně použijte mód č. 2 a frekvenci nastavte na rezonanci akčního členu (nízká hodnota).
6. Nastavte časovač na přibližně 15-20minut a spusťte ultrazvuk.
7. Průběžně kontrolujte stupeň vyčištění a teplotu akčního členu. Pokud se akční člen přehřívá, tak vypněte autotester a nechte vychladnout. Pokud čištění není dostatečné, tak postup opakujte, případně proveďte dočištění ručně.
8. Zkontrolujte nyní funkci akčního členu.

	<i>Při čištění akčního členu vypněte vypínač rozšířené proporcionality, antiparalelní diodu.</i>	 Vypnout
---	---	---

Možno testovat další akční členy

- PWM signálem ovládané akční členy (DRV, IMV ventily, proporciální podtlakové ventily, EGR, volnoběžné ventily, motor škrtkové klapky, ventil počátku vstřiku,...)
- Impulsním signálem ovládané akční členy (s určitým omezením vstřikovače, indukční cívky, zapalovací moduly)
- Elektronické výkonové moduly řízené signálem PWM (el. regulátory ventilátorů, ovladače turbodmychadel s PWM řízení, ...)
- Emulace signálu z impulsních snímačů (MAF, VSS, tlak chladiva,...)



Více informací k měření na stránce:

http://jb-elektronik.cz/tester_akcnich_clenu-m-pwm2.php

Varianty testeru

M - PWM2 – A – SET		
M-PWM2 – označení přístroje	A – verze 12V B – verze 12/24V	Bez označení – samotný tester bez příslušenství SET – tester včetně veškerého příslušenství v kufru
HW 1.2	Zastaralé verze do r.2019	
HW 1.7	Nová verze od r.2020	Ochranná vratná pojistka červené (+) zdířky

Verze hardware (HW) a software (SW) je uvedena na zadním štítku přístroje.

Doporučené příslušenství

- napájecí kabel k akumulátoru E-SC-CSC1
- napájecí kabel do autozapalovače E-SC-CSZ1
- napájecí zdroj 12V5A E-PS12V60W
- napájecí zdroj 24V5A E-PS24V120W
- měřicí kabel univ. E-MCBD-2x1.5
- speciální měřicí adaptéry na vyžádání

Sada M-PWM2-A-SET

- Autotester M-PWM2-A
- napájecí zdroj 12V5A
- napájecí kabel: autozapalovač zástrčka
- napájecí kabel: s krokosvorkami k akumulátoru
- propojovací kabel: univerzální 2x2,8mm (červený, modrý)
- propojovací kabel: signálová s jehličkou 1,5x0,8mm (zelený)
- podrobný návod, dodatek k návodu

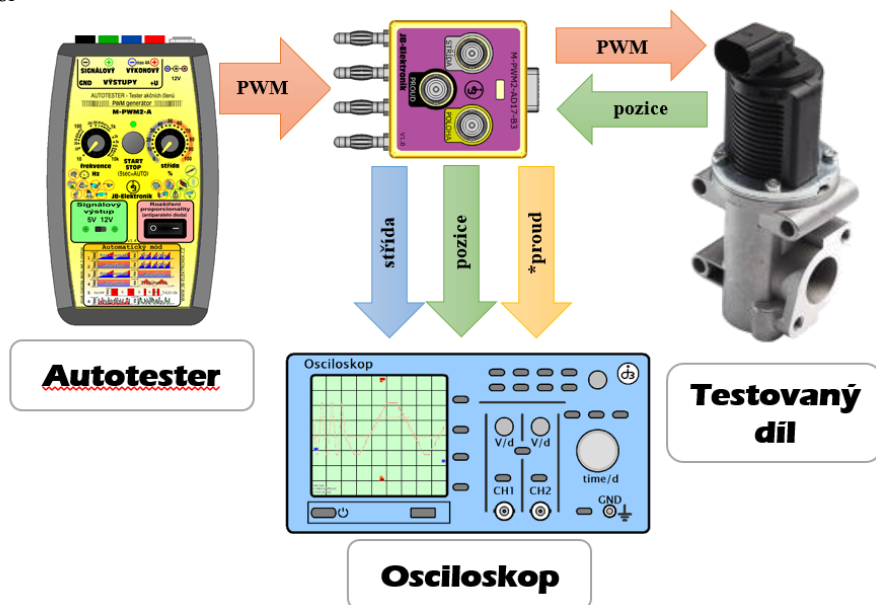
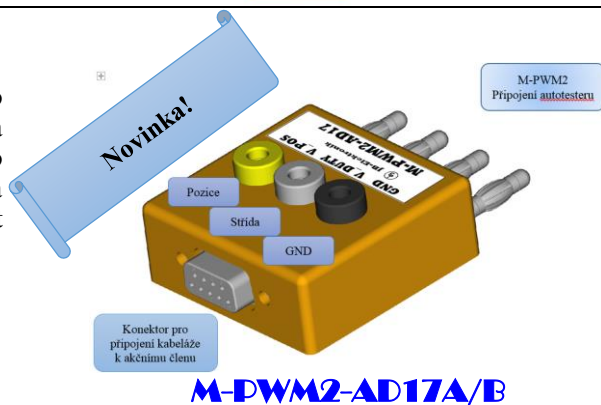


Měřicí adaptér k Autotesteru M-PWM2

Adaptér M-PWM2-AD17 slouží jako doplňkový adaptér pro snadné připojení a testování akčních členů se snímačem polohy pro komplexní funkci včetně kontroly funkce a snímače polohy osciloskopem. S možností měřit proud aktuátorem.

Použití pro:

- EGR ventily
- Ovladač škrtící klapky
- Obtoková klapka v sání
- Ovladač turbomychadla
- A další



Řešení problémů

- **Nefunkční tester**
 - Zkontrolujte napájení, případně zvolte jiný zdroj napájení
 - Zkontrolujte tavnou trubičkovou pojistku uvnitř přístroje
- **Testovaná akční člen se otevře a zavře skokově, přestože by měl být proporcionální (plynulý)**
 - Zapněte antiparalelní diodu
 - Nastavte vhodnou (vyšší) frekvenci
- **Testovaný akční člen má trhavý chod, kmitá**
 - Zvolte vhodnou frekvenci (vyšší)
- **Nevím jak spustit a nastavit automatické módy**
 - Dlouhý stisk tlačítka START/STOP (delší než 3 vteřiny, čím delší tím vyšší číslo automatického módu – sledujte počet bliknutí LED červeně)
 - Pokud nevíte jak nastavit ovládací prvky v automatickém módu, tak je nastavte doprostřed
- **Jaký zvolit automatický mód**
 - Viz. tabulka v kapitole Automatické módy
 - Vyzkoušejte jak se chová akční člen v jednotlivých automatických módech
- **Kdy zapnout a kdy vypnout antiparalelní diodu (vypínač rozšířené proporcionality)**
 - U impulsních akčních členů (vstřikovače, zapalování) vždy vypněte vypínač
 - Pokud chci akční člen testovat na plynulost a funkčnost, tak zapněte vypínač
 - Pokud chci akční člen rozchodit, vyčistit, promazat, tak vypněte vypínač
- **Potřebuji nižší frekvenci**
 - Zvolte mód č. 5 a frekvence bude 100x nižší – viz „Automatický režim“

Slovníček pojmů

PWM.....	pulsně-šířková modulace (digitální signál definovaný frekvencí a střídou)
f-frekvence[Hz].....	počet period PWM signálu za sekundu
s-střída[%].....	činitel plnění, procentuální poměr mezi dobou trvání pulzu a mezerou u PWM signálu
akční člen.....	součástka převádějící elektrický signál na fyzikální signál (polohu, tlak, průtok, množství,...)
UB+.....	Napětí na svorce (+) akumulátoru
UGND.....	Úbytek napětí na silovém spoji kostry motoru
t.....	Čas
U.....	Napětí
I.....	Proud
CKP.....	Snímač polohy klikové hřídele
CMP.....	Snímač polohy vačkové hřídele
EGR.....	Recirkulace výfukových plynů
VVT.....	Variabilní časování ventilového rozvodu
TDC.....	Horní úvrat'
BDC.....	Dolní úvrat'
DTC.....	Chybový kód
MAF.....	Snímač hmotnosti vzduchu
MAP.....	Snímač tlaku v sání
PCM, ECU.....	Řídicí jednotka motoru
PATS, IMMO.....	Pasivní systém zabezpečení vozu (Ford)
OEM.....	Výrobky určené pro výrobce
VSS.....	Snímač rychlosti vozidla

[illegible]

Tabulka přednastavení

Do tabulky si můžete napsat poznámky k proběhlým měřením a testům. V pravém sloupci uveďte číslo automatického módu (pokud byl použit) a zda byl zapnut/vypnut přepínač rozšířené proporcionality (dioda).

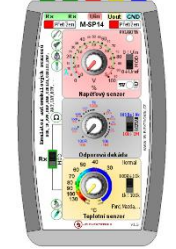
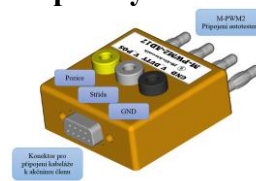
Název			
Popis	Frekvence	Střída	Automód/Dioda

Název			
Popis	Frekvence	Střída	Automód/Dioda

Název			
Popis	Frekvence	Střída	Automód/Dioda

Název			
Popis	Frekvence	Střída	Automód/Dioda

Doporučujeme

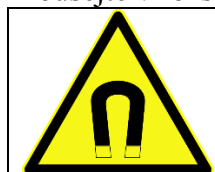
	 Emulátor automobilových senzorů	 Tester akčních členů Impulsní generátor
Kompletní sada tří autotesterů M-TESTER-SET3	M-SP14	M-IG3
Adaptér M-PWM2-AD17 slouží jako doplňkový adaptér pro snadné připojení a testování akčních členů se snímačem polohy pro komplexní funkci včetně kontroly funkce a snímače polohy osciloskopem. 		

Informace k dalšímu příslušenství (propojovací kabely, převodníky, ukázková videa...) se ptejte emailem nebo telefonicky



Upozornění

Tester nemá omezení proudu, takže nepřipojujte akční členy, které by přivedení plného napájecího napětí (100% střída) nevydržely. Případně akční členy vyžadující omezení proudu zkoušejte v rozsahu střídavy mnohem menší než 100%.



Pozor - magnetické pole!

Spodní část testeru je opatřena magnetickými nožičkami. Nepřibližujte přístroj k magneticky citlivým materiálům (kreditní karty, audio/video pásy, pevné disky atd.)

Záruka

Záruční doba činí 2 roky ode dne prodeje. Záruka se nevztahuje na opotřebení věci způsobené jejím obvyklým užíváním, mechanické poškození, působení extrémní teploty a vniknutí vody.

Výrobce

Ing. Jiří Blecha
Na Klínku 305
53006 Pardubice



fb.me/jbelektronik.cz



www.jb-elektronik.cz

JB elektronik
IČ: 75582309 DIČ: CZ8407183323
INFO@JB-ELEKTRONIK.CZ

