



**Shrnutí** R060 je převodník protokolů Modbus RTU / RS485 a Modbus TCP na rozhraní MP-Bus pro řízení až 8 komunikativních pohonů Belimo.

**Použití**

- ovládání a diagnostika až 8 pohonů Belimo na sběrnici MP-Bus z PLC, které komunikuje protokolem Modbus na rozhraní RS485 nebo Ethernet TCP. Pohony jsou propojeny sběrnicí a není nutné je připojovat na analogové výstupy PLC, což šetří náklady na kabeláž i na řídicí systém.

**Funkce** Převodník R060 funguje jako Modbus slave (server), který přijímá povely od Modbus masteru (klienta). Tím je PLC nebo jiný nadřazený systém. Povely jsou následně převáděny na telegramy MP-Bus a vyslány na sběrnici MP-Bus. Odpovědi od pohonů MP-Bus jsou pak k dispozici v Modbusových registrech.

Převodník se přes webové rozhraní přepne do jednoduchého módu nebo komplexního módu. Módy se liší způsobem funkce: jednoduchý mód funkcí odpovídá převodníku Belimo UK24MOD, zatímco komplexní mód umožňuje na sběrnici MP-Bus vysílat i složitější konfigurační a diagnostické příkazy, jako čtení sériových čísel a typů pohonů atd. (viz Modbusová tabulka). Pro běžné řízení poloh ventilů a klapek a základní diagnostiku je vhodnější jednoduchý mód. **Převodník vždy pracuje jen v jednom z módů.**

Modbusová tabulka je rozdělena na tři části:

- systémovou část na adresách 1 až 22, která slouží k nastavování převodníku a vlastní diagnostice
- registry pro komplexní mód (complex mode) na adresách 101 až 892
- registry pro jednoduchý mód (simple mode) na adresách 1001 až 1160.

Parametry a funkce modulu se konfiguruje pomocí webového připojení (protokol HTTP). Přepnutím přepínače USB do polohy ON a restartem převodníku lze webové rozhraní a FTP server pro zvýšení bezpečnosti zablokovat. Přítomnost napájecího napětí indikuje zelená LED (PWR), aktivitu procesoru blikání červené LED (RUN). U ethernetové zásuvky jsou další LED diody: spojení a aktivita v síti. Síťové rozhraní

přepíná automaticky mezi 10 a 100 Mbit/s.

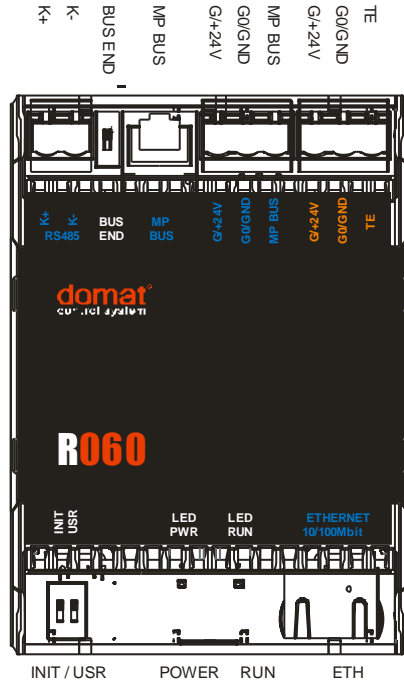
Převodník R060 může fungovat zároveň jako Modbus RTU i jako Modbus TCP server. Povel z obou rozhraní jsou odesílány na MP-Bus v pořadí, v jakém přicházejí. Pokud na unicast zprávu nedojde od pohonu po MP-Busu odpověď, zpráva je max. 2x zopakována. Pro periodické vyčítání proměnných jsou definovány tři úrovně priority, zápis má prioritu nejvyšší.

Modul se montuje na standardní DIN lištu. Jeho šířka je 68 mm (4 DIN moduly).

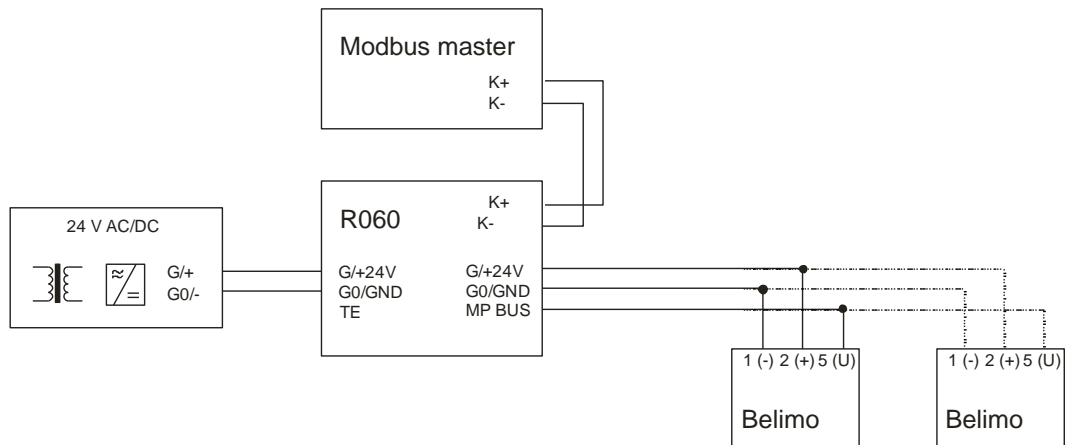
## Technické údaje

Napájení	24 V ss/st ± 15 %
Příkon	3 VA vlastní spotřeba max. 85 VA při napájení i periferií ze svorek převodníku
Ethernet	1x Ethernet 10/100 Mbit/s (automatické přepínání) RJ45, 2 LED (link, data) integrované v konektoru
RS485	dvou vodičová, 1200 ... 115 200 bps, parita žádná / sudá / lichá, stop bity 1 nebo 2 – vše nastavitelné softwarově, galvanické oddělení do 1 kV  protokol Modbus RTU
MP-Bus	1200 bps, max. 8 zařízení slave, max. délka 800 m nekroucený kabel 0.75 mm <sup>2</sup> , podporovaný příkon na sběrnici MP-Bus max. 80 W
MP-Bus servisní konektor	RJ12, standard Belimo
LED	napájení: PWR – zelená, svítí trvale aktivita: RUN – červená, bliká
HW	ARM Cortex M4 168 MHz, 4 MB FLASH, 256 KB SRAM
Obal	polykarbonátová krabice (certifikace UL94V0)
Rozměry	70,4 × 61,4 × 98,6 - viz schéma Rozměry níže
Krytí	IP20 (ČSN EN 60529)
Svorky	šroubovací M3, průřez vodiče do 2,5 mm <sup>2</sup> (doporučený průřez vodiče 0,35-1,5 mm <sup>2</sup> )
Provozní podmínky	5 – 40 °C; 5 – 85 % relativní vlhkost; prostředí bez agresivních látek, kondenzujících par a mlhy (dle ČSN EN 60721-3-3 klimatická třída 3K3)
Skladovací podmínky	5 – 40 °C; 5 – 85 % relativní vlhkost; prostředí bez agresivních látek, kondenzujících par a mlhy (dle ČSN EN 60721-3-1 klimatická třída 1K2)
Shoda se standardy	EMC EN 61000-6-2 ed.3:2005, EN 55022 ed.3:2010 (průmyslové prostředí) Elektrická bezpečnost EN 60950-1 ed.2:2006 + A11:2009 + A12:2011 + A1:2010 + A2:2014 Omezování nebezpečných látek EN 50581:2012
Česká legislativa	NV č. 17/2003 Sb., technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí NV č. 616/2006 Sb., technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility NV č. 481/2012 Sb., o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních
EU legislativa	Council Directive 2006/95/EC, health and low voltage equipment safety Council Directive 2004/108/EC, electromagnetic compatibility Council Directive 2011/65/EC, certain hazardous substances in

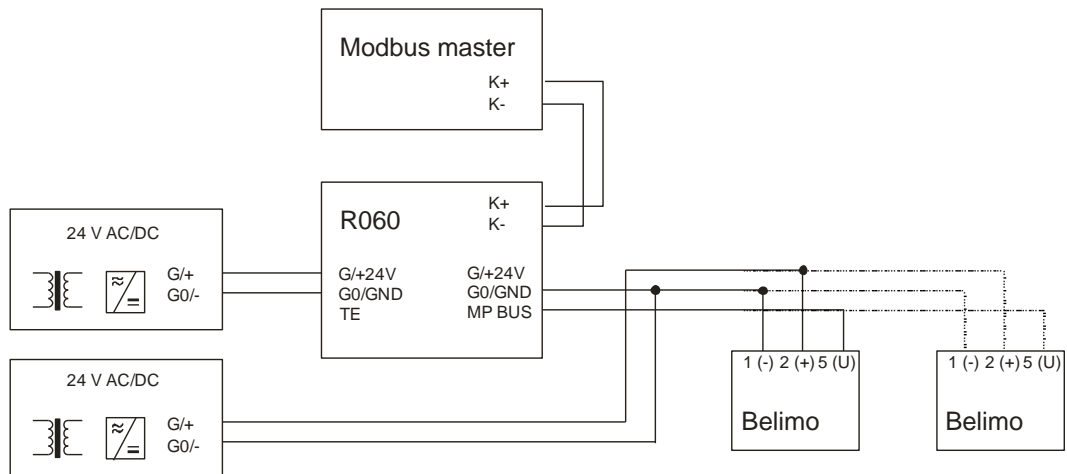
## Zapojení



Zapojení při napájení řídicího systému i periferií z jednoho zdroje – pouze při souhrnném příkonu všech pohonů méně než 80 W:



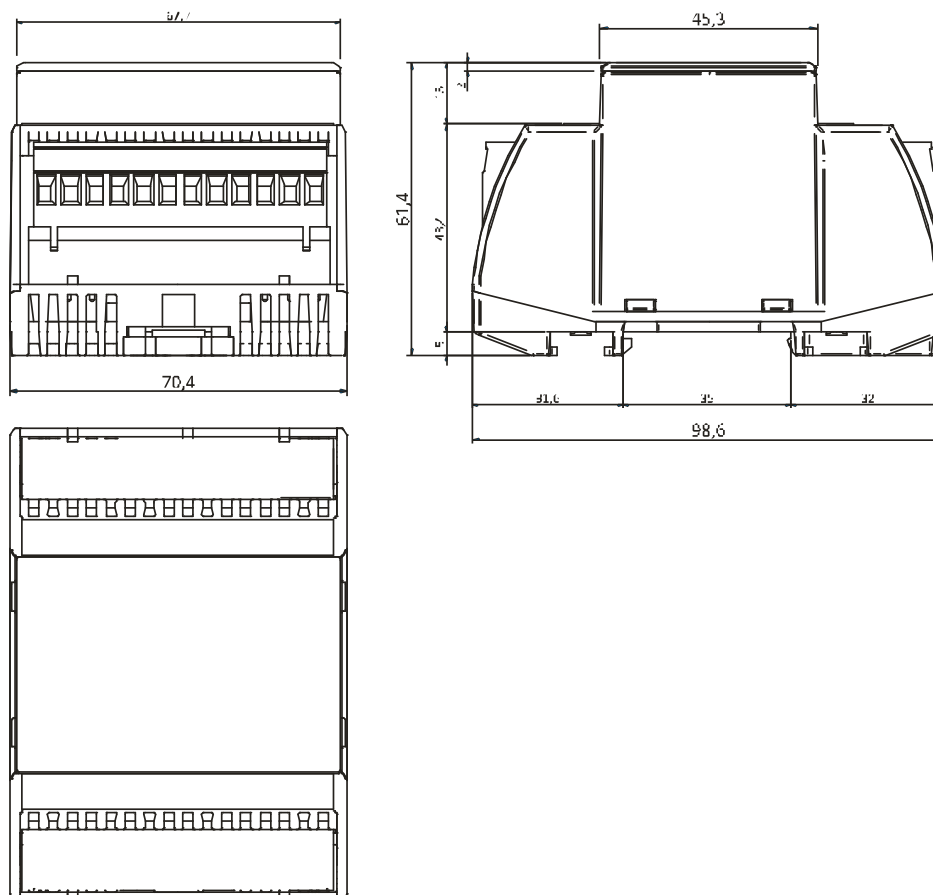
Zapojení při napájení řídicího systému a periferií z různých zdrojů – obecně nebo při souhrnném příkonu všech pohonů více než 80 W:



### Svorky a konektory:

<b>G/+24V (oranžová)</b>	napájení
<b>G0/GND (oranžová)</b>	napájení – vztažný vodič
<b>TE (oranžová)</b>	technická zem – propojení vodivých částí přístroje
<b>G/+24V (modrá)</b>	napájení periferií (max. 80 W)
<b>G0/GND (modrá)</b>	napájení periferií – vztažný vodič
<b>MP-BUS (modrá)</b>	komunikace MP-Bus
<b>K+</b>	RS485, kladný vodič
<b>MP-Bus (RJ12)</b>	servisní konektor Belimo
<b>K-</b>	RS485, záporný vodič
<b>Ethernet</b>	síťové rozhraní (RJ45)
<b>LED signalizace:</b>	
<b>PWR</b>	zelená LED – napájení (zap: napájení je OK; vyp: napájení není zapojeno, je slabý zdroj, došlo k poruše zdroje, ...)
<b>RUN</b>	červená LED – provoz (bliká: procesor pracuje správně, svítí nebo je zhasnutá: porucha)
<b>Přepínače:</b>	
<b>INIT</b>	po zapnutí a restartu přivede převodník do továrního nastavení, především nastaví IP adresu na hodnotu 192.168.1.99 a masku na 255.255.255.0
<b>USR</b>	po zapnutí a restartu zablokuje přístup na webové stránky a FTP server

### Rozměry



Rozměry jsou uvedeny v mm.

**Komunikace** Výchozí nastavení sítě jsou:  
IP adresa 192.168.1.99  
maska sítě 255.255.255.0  
výchozí brána 192.168.1.1

Výchozí přístup přes webové rozhraní na portu 80.

**Nastavení** Veškeré parametry včetně síťového nastavení jsou přístupné přes webové rozhraní na portu 80. Přístup není chráněn heslem, ale lze jej zablokovat přepínačem USR.

**Postup pro připojení k webovému rozhraní a síťové nastavení:**

1. Pomocí konektoru Ethernet připojte převodník do počítačové sítě. Připojte převodník na napájecí napětí (24 V ss/st, svorky G a G0, polarita libovolně). Vyčkejte cca 30 sekund, než převodník nastartuje.
2. Na svém PC nastavte pevnou IP adresu v síti 192.168.1.x, např. 192.168.1.10.
3. Zadejte do webového prohlížeče IP adresu převodníku – výchozí je 192.168.1.99.

**Adresování  
pohonů na  
MP-Busu**

Pro adresování pohonů a práci se sběrnici není nutné, aby byl připraven aplikační program a funkční zařízení Modbus master (PLC), které při normálním provozu posílá na sběrnici povely. Veškerá nastavení probíhají přes webové rozhraní a běžný webový prohlížeč. Technik, který pohony adresuje, musí s programátorem PLC odsouhlasit požadované MP-Bus adresy pro jednotlivé pohony, aby programátor mohl připravit aplikační software do PLC. Je vhodné, jsou-li MP-Bus adresy jednotlivých pohonů na sběrnici uvedeny již v realizačním projektu.

Pohon se na MP-Busu identifikuje

- unikátním sériovým číslem (S/N) ve tvaru xxxxx-xxxxx-xxx-xxx, přiřazeným napevno z výroby
- nastavitelnou MP-Bus adresou v rozsahu 1 – 8.

Funkční sběrnice má tedy max. 8 pohonů adresovaných unikátními MP-Bus adresami. Sériové číslo je vytištěno na štítku pohonu a používá se pro detekci a přiřazování MP-Bus adres. MP-Bus adresa může u pohonu být i nenastavená (odebraná), pak je možné pohon oslovit jen přes sériové číslo. Výchozí nastavení pohonu je nenastavená MP-Bus adresa. Pohon ve výchozím nastavení je tedy možné detekovat pouze přes sériové číslo.

Pohon má LED **Status** (obvykle oranžovou), která současně slouží jako tlačítko (**Address**). Tlačítko **Address** se používá pro detekci pohonu na sběrnici a přiřazování adres v převodníku R060. (Pozor: U pohonu Belimo CQ24A-MPL je tlačítko **Address** netradičně na zelené LED MPL, oranžová LED **Status** je spojena s tlačítkem **Adaption**).

Postup při adresování je následující:

- pohony připojíme na napájení 24 V a na sběrnici MP-Bus
- otevřeme webové rozhraní R060 na straně Addressing
- nastavíme všechny pozice jako Inactive tlačítka Deactivate, pak nejsou přenášeny příkazy z Modbusu na MP-Bus a při adresování nedochází ke kolizím
- stiskneme tlačítko Bus Scan
- po oskenování sběrnice v tabulce vidíme, jestli na sběrnici nejsou pohony s již nastavenými MP-Bus adresami:
  - pokud ne, pokračujeme dále
  - pokud ano a adresy jsou tak, jak je chceme mít, pokračujeme dále
  - pokud ano a chceme některý pohon přeadresovat, do pole Address to set napíšeme jeho novou MP-Bus adresu a stiskneme tlačítko Set MP-Address. Nová adresa nesmí kolidovat s již existující adresou.

- Pokud chceme u pohonu MP-Bus adresu smazat, přiřadíme mu adresu 0.

Pak nastavíme adresy u zatím nenaadresovaných pohonů:

- u prvního pohonu vyplníme do pole Serial number jeho sériové číslo (uvedeno na štítku), *nebo*
- stiskneme tlačítko *Get serial number* u prvního řádku (PP) a pak na pohonu stiskneme tlačítko **Address** (viz pozn. níže). Sériové číslo se automaticky vyplní do políčka *Serial number*.

MP Address	Serial number	Status				Address to set	
PP	01544-10008-142-160	Inactive			Get Serial Number	PP	Set MP Address

- do políčka *Address to set* vyplníme místo „PP“ jeho požadovanou MP-Bus adresu (volnou adresu v rozsahu 1 – 8) a stiskneme tlačítko *Set MP Address*
- pohon je naadresován a po vykonání příkazu se jeho S/N objeví v příslušném řádku s MP-Bus adresou.

Při detekci přes *Get serial number* není nijak kontrolováno, jestli nalezené zařízení má MP adresu již přidělenou, sériové číslo se zobrazí v řádku *PP* a zároveň zůstává přiřazeno i k původní MP adrese. Periodické vysílání dotazu se ukončí po přijetí odpovědi od pohonu nebo je lze ukončit manuálně na stránce s hlášením o probíhající detekci.

Nakonec je nutné pro všechny pohony povolit komunikaci přes Modbus jednotlivými tlačítky *Activate* nebo hromadně tlačítkem *Activate all*.

Pozn. Některé pohony tlačítko **Address** nemají a jeho funkce se provádí takto:

- Protipožární klapky: pootočte natahovací kličkou o cca. 1/6 otáčky
- NM24-MFT(2) a AM24-MFT(2): stiskněte černé tlačítko Manual
- LF24-MFT(2) a AF24-MFT(2): krátce (během 4 s) přepněte směr otáčení na opačný směr a zpět
- Lineární pohony NV... : stiskněte tlačítko S2 (pod krytem).

## Webové stránky

Webové stránky R060 slouží ke konfiguraci MP-Busu, nastavování komunikačních parametrů na rozhraních Ethernet a RS485 a diagnostice zařízení. Stránky nejsou chráněny heslem, přístup na ně je možné zablokovat přepínačem USR.

### MP-Bus values

**Uptime:** doba od posledního restartu nebo připojení napájecího napětí.

### Statistics

Počet přijatých (RX) a vyslaných (TX) telegramů pro různé protokoly na Ethernetu. Tlačítko *Reset frame stats* vynuluje všechny čítače.

### Network config

**DHCP on/off:** aktivuje a deaktivuje protokol DHCP. V technologických sítích je obvyklejší pevné IP adresování (DHCP off).

**MAC address:** fyzická adresa rozhraní Ethernet, bajty nejsou odděleny dvojtečkami. MAC adresu nelze měnit.

**IP address:** nastavená IP adresa ve tvaru XXX.XXX.XXX.XXX

**Subnet mask:** maska podsítě

**Gateway IP address:** adresa výchozí brány

**Ethernet speed:** automaticky nastavená fyzická rychlost síťové karty

**Set IP:** tlačítko pro nastavení IP adresy, masky a brány. Parametry se nejprve zeditují v okénkách výše a stiskem tlačítka Set IP se potvrdí a zapíšou. Výchozí parametry (IP adresa 192.168.1.99, maska 255.255.255.0) se nastaví přepnutím přepínače INIT a restartem převodníku.

### Modbus config

**Modbus address:** Modbus adresa pro sériovou linku. (Na Modbus TCP je vždy linková adresa 1). K zápisu dochází po stisknutí tlačítka *Set modbus address*.

**RS485 serial line config:** parametry sériové linky RS485 s protokolem Modbus. (MP-Bus má pevnou komunikační rychlost 1200 bps podle standardu Belimo.) K zápisu dochází po stisknutí tlačítka Set serial.

### Administration

**Memory utilisation:** Využití paměti, pro diagnostické účely. (Free OS heap = volná paměť operačního systému, Free app heap = volná paměť pro komunikační klienty/servery)

**Info:** Verze firmwaru, čas od posledního startu, kód poslední chyby.

**Reset error:** Vynuluje indikátor poslední chyby.

**Reset device:** Restartuje převodník.

**Module name:** Zde lze pro informaci nastavit název převodníku, umístění apod. (max. 20 znaků)

**Upload new firmware:** Pro nahrání nového firmware. Po vybrání souboru stiskněte tlačítko *Upload new firmware*. Po nahrání firmware se modul sám restartuje.

### Addressing

**MP-Address:** adresa pohonu na MP-Busu v rozsahu 1 až 8. Pozice PP znamená komunikaci bod-bod (Point to Point) a využívá se pro přiřazování adres dosud nenaadresovaným pohonům. Pokud už pohon MP-bus adresu má a je znovu detekován (nebo jeho sériové číslo ručně zadáno) a je mu zadána jiná MP-Bus adresa, je přeadresován na adresu novou.

**Serial number:** zobrazuje sériové číslo příslušného pohonu (které je též uvedeno na

štítku pohonu). V pozici PP je možné zadávat sériové číslo ručně a tak nastavovat MP-Bus adresu pohonu i bez detekce.

**Status:** je-li nastaven jako *Inactive*, zařízení komunikuje po sběrnici MP-Bus pouze pro účely adresace. Ostatní příkazy nejsou odesílány, včetně on-demand. Stejná funkce, jako bity modbus registru 20 LSB (viz Modbus. tabulka).

**Activate/Deactivate:** tlačítko pro aktivaci nebo deaktivaci komunikace s určitou adresou, viz Status.

**Wink:** slouží k identifikaci pohonu. Za normálního provozu blikají oranžové LED **Address** na pohonech podle komunikace. Po stisknutí tlačítka Wink je zastavena veškerá komunikace na MP-Busu, oranžové indikátory Address u všech pohonů na cca. 5 s zhasnou a jen u pohonu s příslušnou adresou LED blikne 3x.

**GetSerialNumber:** vyčte sériové číslo zařízení s danou MP-Bus adresou. U pozice *PP (Point to Point)* začne s periodou 5 s vysílat *On-Event* příkaz, na který reaguje jakékoliv zařízení, na kterém je stisknuto tlačítko *Address* (resp. podrženo po dobu 5 s, tlačítko při přijetí příkazu krátce problikne), případně provedena ekvivalentní akce – viz výše, *Adresování pohonů na MP-Busu*. Převodník čeká na odpověď neomezeně dlouhou dobu, čekání lze zrušit tlačítkem *Cancel* na stránce Refresh.

**Address to set:** Do tohoto pole se zadává MP-Bus adresa, která se má u nově adresovaného nebo přeadresovávaného pohonu nastavit. Zadáním čísla 0 se pohon nastaví do režimu PP (nenaadresován).

**Set MP Address:** Pro danou pozici se vykoná příkaz pro nastavení nové MP-Bus adresy. Pro tuto funkci je rozhodujícím parametrem sériové číslo, nikoliv MP-Bus adresa. U adresy *PP* lze zadat sériové číslo manuálně, s pomlčkami i bez. Hodnota 0 vyvolá deadresaci - zařízení bude fungovat v režimu *PP*.

**Bus Scan** – kontrola připojených pohonů. Převodník osloví všechny adresy 1 až 8 (max. 3x každou z nich) a čeká na odpovědi. Proces trvá cca. 10 s, po úspěšném nalezení pohonu se u jeho MP-Bus adresy v sloupci *Serial number* zobrazí S/N pohonu. Nenalezený pohon má u sériového čísla hodnotu xxxxx-xxxxx-xxx-xxx. Tento příkaz se provádí také automaticky po připojení napájecího napětí na převodník. Periferie ve stavu PP takto nalézt nelze.

**Auto Address** - Automatické přidělení volné MP-Bus adresy periférii. Periodicky se vysílá *On-Event* příkaz a stisknutím tlačítka *Address* na zařízení (viz *Get Serial Number*) se periférii přidělí nejnižší volná MP adresa. Tento režim trvá po dobu 5 minut s hlášením o zbývajícím čase, lze jej ukončit manuálně kliknutím na *Reset Addressing* na stránce s hlášením o probíhající detekci.

**Activate All** - Nastavení všech zařízení se známým sériovým číslem do stavu *Active*.

**Switch Mode** - Přepínání mezi *Simple* a *Complex* režimem. I v *Simple mode* je třeba mít zařízení *Active*. V *Simple mode* nefungují žádné (tedy ani on-demand) příkazy z *Complex mode* a naopak, odpovídající vyčtené hodnoty se ale kopírují. Stejná funkce jako nejnižší bit Modbus registru 22 (viz Modbus tabulka).



## Simple mode

Podrobný popis režimu Simple mode (jednoduchý mód):

- Pro jednoduchý mód jsou vyhrazeny registry od adresy 1001 výše, viz Modbusová tabulka
- Každá MP adresa má vyhrazených 20 registrů (17 z nich je využitých) a další MP adresa bezprostředně navazuje.
- **Registr 1 – Setpoint. Základní a nejpoužívanější registr.** Používá příkazy MP\_Get\_Relative pro čtení a MP\_Set\_Relative pro zápis. Hodnota použitá pro MP\_Set\_Relative je přizpůsobena minimu a maximu – na Modbus se zapisuje nominální rozsah.
- **Registr 2 – Override control.** Přepnutí periferie do zvláštní funkce. Používá příkazy MP\_Get\_Forced\_Control pro čtení a MP\_Set\_Forced\_Control pro zápis. Pokud není příkaz do 120 s zopakován, periferie se vrátí do normální funkce (neplatí pro Fast closed).
- **Registr 3 – Command.** Start adaptace / testu. Používá příkaz MP\_Start\_Adaptation. Hodnota 4 nezapisuje do periferie, pouze vynuluje příznaky chyb (registr 6) vyhodnocované modulem.
- **Registr 4 – Actual position.** Aktuální výstup periferie, používá příkaz MP\_Get\_Relative.
- **Registr 5 – Relative flow.** Aktuální průtok/tlak VAV/EPIV periferie. Používá příkaz MP\_Get\_Vrelative.
- **Registr 6 – Errors / Malfunctions.** Dolní byte obsahuje stavový byte získaný příkazem MP\_Get\_Malfunction\_Maintenance\_State. Horní byte obsahuje chyby vyhodnocené modulem. Bity 8 a 9 jsou nastaveny při nepřijetí odpovědi nebo chybě parity (zdvojeno z důvodu kompatibility s UK24MOD). Bit 11 – periferie odpověděla s chybou hodnoty mimo rozsah. Bit 12 – funkce nedostupná pro daný typ periferie – vyhodnocováno periferií i modulem (pouze zápis). Bit 13 je nastaven, pokud požární klapka nezavře do 15 s.
- **Registr 7 – Sensor type.** Určuje typ čidla použitý pro vyčtení hodnoty do registru 8.
- **Registr 8 – Actual sensor value.** Hodnota čidla určeného registrem 7. Analogová čidla jsou vyčítána příkazem MP\_AD\_Convert, nefunguje pokud je aktivní Override control. Digitální kontakt je vyčítán příkazem MP\_Get\_Forced\_Control.
- **Registry 9, 10, 11 – Series number.** Části 1, 2 a 4 sériového čísla periferie, používá příkaz MP\_Get\_SeriesNo.
- **Registr 12 – Typ periferie.** Vyhodnoceno modulem ze sériového čísla.
- **Registr 13 – Time monitoring.** Zbývající čas do ukončení Override control
- **Registry 14 a 15 – nastavení Min/Vmin a Max/Vmax.** Minimální a maximální poloha / průtok, dle typu periferie. Používá příkaz MP\_Get\_Min\_Mid\_Max pro čtení a Set\_Min\_Mid\_Max pro zápis.
- **Registr 16 – Absolute flow.** Absolutní hodnota průtoku spočítaná modulem.
- **Registr 17 – Nominal flow.** Nominální průtok, používá příkaz MP\_Get\_Vsettings. Nelze nastavit přes MP-Bus, musí nastavit výrobce vzduchotechniky

## Modbusová tabulka

- Jsou podporovány funkce F01, F02, F03, F04, F05, F15 a F16.
- U hodnot uložených v EEPROM jsou uvedeny výchozí hodnoty tučně.
- Pokus o zápis na adresu pouze pro čtení je ignorován (telegram přijat, data jsou zahozena).
- Bitový přístup (funkce 01, 02, 05, 15) je možný na adresy  $16 * \text{word} + \text{offset bitu}$  (např. status bit „Test run active“ periferie na MP adrese 3 má bitovou adresu  $16 * (3 * 100 + 11) + 10 = 4986$ ).
- Názvy některých příkazů a stavů byly pro srozumitelnější vazby na Belimo dokumentaci ponechány v angličtině.

Název	Adresa	Typ	Popis	Pozn.
Modul LSB	1 LSB	R	ID modulu nižší byte	0x0092 hex
Modul MSB	1 MSB	R	ID modulu vyšší byte	
Firmware LSB	2 LSB	R	verze firmware, nižší byte	
Firmware MSB	2 MSB	R	verze firmware, vyšší byte	
Status LSB	3 LSB	R,W RAM	Bit 0 ... povolení zápisu do EEPROM	
Status MSB	3 MSB	R RAM	Bit 0 ... 1 = init režim Bit 1 ... 1 = při dalším zápisu dat do paměti, která se ukládá do EEPROM, se všechna data zapišou do EEPROM Bit 2 ... 1 = je zapnut přepínač USB = zákaz http a ftp serveru Bit 3 ... 1 = připojen servisní konektor Belimo Bit 4 ... 1 = probíhá automatická adresace Bit 5 ... 1 = probíhá scan sběrnice Bit 6 ... 1 = HW porucha sériové linky	
Modbus address	4 LSB	R,W EEPROM	Slave adresa na Modbus. Platí pouze pro RTU. <b>Výchozí hodnota je 1.</b>	Na TCP je slave adresa Modbus vždy 1.
Modbus RTU baudrate	4 MSB	R,W EEPROM	10: 1200 11: 2400 12: 4800 13: 9600 14: 19200 15: 38400 16: 57600 17: 115200	Rychlost v bit/s, <b>výchozí hodnota je 9600</b>
Modbus RTU komunikace	5	R,W EEPROM	bit 0, bit 1 – parita  bit 1: počet stop bitů	<b>0: žádná</b> 1: sudá 2: lichá <b>0: 1</b> 1: 2
Rezerva	6	R RAM		
Uptime 1	7	R RAM	Čas běhu od posledního restartu, nižší word	[s]
Uptime 2	8	R RAM	Čas běhu od posledního restartu, vyšší word	
EEPROM writes	9, 10	R EEPROM	Počet zápisů z Modbus do paměti EEPROM	
<b>Globální registry</b>				

Active devices	20 LSB	R,W,EEPROM	Bit 0 ... MP addr. 1 Bit 1 ... MP addr. 2 Bit 2 ... MP addr. 3 Bit 3 ... MP addr. 4 Bit 4 ... MP addr. 5 Bit 5 ... MP addr. 6 Bit 6 ... MP addr. 7 Bit 7 ... MP addr. 8	Nastaví uživatel podle vyžadované konfigurace  <b>Výchozí hodnota = 0</b>
Retries	21	R,W,EEPROM	Počet opakovaných pokusů, než bude vystaven timeout	Nastavitelné v rozsahu 0...3, <b>výchozí hodnota = 2</b>
Bit settings	22	R,W,EEPROM	Bit 0 ... 0: Simple mode, 1: Complex mode	<b>Výchozí hodnota = 0</b>
<b>Jednotlivá zařízení</b>				
<b>Řídící proměnné</b>				
Read enable / priority	x00 x01	R,W,EEPROM	Bit 0,1 ... MP_AD_Convert (4) Bit 2,3 ... MP_Get_State (10) Bit 4,5 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_Mask (24) Bit 6,7 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_State (26) Bit 8,9 ... MP_Get_Switch (28) Bit 10,11 ... MP_Get_Relative (41) Bit 12,13 ... MP_Get_Forced_Control (75)	<0; 3> 0 = disable 1 – highest 2 - mid 3 – lowest  <b>Výchozí hodnota = 0</b>
Read once request	x02	R,W, RAM	Bit 0 ... MP_Get_Modul_Configuration (17) Bit 1 ... MP_Get_Transit_Time (32) Bit 2 ... MP_Get_Min_Mid_Max (59)	On-demand čtení W → 1: Požadavek k odeslání na MP-Bus R → 0: Poslední požadavek byl vykonán, přijata odpověď nebo uplynul timeout, viz odpovídající bity registrů x04 a x06, a pokud nedošlo k chybě, tak i data jsou aktuální.
Read timeout	x03	R, RAM	Bit 0 ... MP_AD_Convert (4) Bit 1 ... MP_Get_State (10) Bit 2 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_Mask (24) Bit 3 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_State (26) Bit 4 ... MP_Get_Switch (28) Bit 5 ... MP_Get_Relative (41) Bit 6 ...MP_Get_Forced_Control (75)	Byl překročen počet pokusů (Retries)
Read once timeout	x04	R, RAM	Bit 0 ... MP_Get_Modul_Configuration (17) Bit 1 ... MP_Get_Transit_Time (32) Bit 2 ... MP_Get_Min_Mid_Max (59)	Byl překročen počet retries
Read application layer error	x05	R, RAM	Bit 0 ... MP_AD_Convert (4) Bit 1 ... MP_Get_State (10) Bit 2 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_Mask (24) Bit 3 ... MP_Get_Malfunction_Maintenance_State (26) Bit 4 ... MP_Get_Switch (28) Bit 5 ... MP_Get_Relative (41) Bit 6 ... MP_Get_Forced_Control (75)	
Read once application layer error	x06	R, RAM	Bit 0 ... MP_Get_Modul_Configuration (17) Bit 1 ... MP_Get_Transit_Time (32) Bit 2 ... MP_Get_Min_Mid_Max (59)	

Write request	x07	R,W, RAM	Bit 0 ... MP_AD_Convert (4) Bit 1 ... MP_Set_Forced_Control (14) Bit 2 ... MP_Reset_Malfunction_Maintenance_State (29) Bit 3 ... MP_Start_Adaptation (33) Bit 4 ... MP_Set_Relative (37) Bit 5 ... MP_Set_Operating_Range (58) Bit 6 ... MP_Set_Min_Mid_Max (61) Bit 7 ... MP_Start_Testrung_Fire (86)	W → 1: Požadavek k odeslání na MP-Bus R → 0: Poslední požadavek byl vykonán, přijata odpověď nebo uplynul timeout, odpovídající bity registrů x08 a x09 jsou aktuální.
Write timeout	x08	R, RAM	Bit 0 ... MP_AD_Convert (4) Bit 1 ... MP_Set_Forced_Control (14) Bit 2 ... MP_Reset_Malfunction_Maintenance_State (29) Bit 3 ... MP_Start_Adaptation (33) Bit 4 ... MP_Set_Relative (37) Bit 5 ... MP_Set_Operating_Range (58) Bit 6 ... MP_Set_Min_Mid_Max (61) Bit 7 ... MP_Start_Testrung_Fire (86)	Byl překročen počet retries
Write application layer error	x09	R, RAM	Bit 0 ... MP_AD_Convert (4) Bit 1 ... MP_Set_Forced_Control (14) Bit 2 ... MP_Reset_Malfunction_Maintenance_State (29) Bit 3 ... MP_Start_Adaptation (33) Bit 4 ... MP_Set_Relative (37) Bit 5 ... MP_Set_Operating_Range (58) Bit 6 ... MP_Set_Min_Mid_Max (61) Bit 7 ... MP_Start_Testrung_Fire (86)	Zařízení odpovědělo chybovým hlášením
<b>Vyčítaná data</b>				
<b>MP_AD_Convert (4)</b>				
Value	x10	R, RAM	hodnota z převodníku ADC	[mV] nebo [Ω] podle hodnoty v registru choice x40
<b>MP_Get_State (10)</b>				
State 1	x11 LSB	R, RAM	Bit 1: 1 AC napájení Bit 4: 0 Self adapted range 1 Nominal control range Bit 5: 1 Forced control active Bit 7: 1 Odpojeno / ruční ovládání	
State 2	x11 MSB	R, RAM	Bit 0: Synchronisation active Bit 1: Adaptation active Bit 2: Testrun active Bit 3: Motor at adapted endstop Bit 4: Fire test run active Bit 6: Damper test active Bit 7: Stop motor active	
<b>MP_Get_Malfunction_Maintenance_Mask (24)</b>				
malfu	x12 LSB	R, RAM	Malfunction mask	Bity v 1 znamenají, že bity 0..7 x13 jsou "malfunction alarm"
maint	x12 MSB	R, RAM	Maintenance mask	Bity v 1 znamenají, že bity 0..7 x13 jsou "maintenance message"
<b>MP_Get_Malfunction_Maintenance_State (26)</b>				
mmState	x13	R, RAM	Bit 0: Excessive utilisation Bit 1: Control range increased Bit 2: Overload, setpoint position not reached Bit 3: Supercap malfunction Bit 4: Security relevant malfunction Bit 5: Damper test error Bit 6: Duct temperature too high Bit 7: Smoke detector Alarm NC	

<b>MP_Get_Switch (28)</b>				
swptS1	x14	R, RAM	Soft switch – closed side	[0,01%]
swptS2	x15	R, RAM	Soft switch – open side	[0,01%]
swpos	x16	R, RAM	Bit 0: 0 actual position >= S1 1 actual position < S1 Bit 1: 0 actual position < S2 1 actual position >= S2 Bit 7: 1 Softswitches invalid	
<b>MP_Get_Relative (41)</b>				
actual	x17	R, RAM	Actual position	[0,01%]
setPoint	x18	R, RAM	Setpoint (position/flow)	[0,01%]
<b>MP_Get_Forced_Control (75)</b>				
zf	x19	R, RAM	0: NONE 1: OPEN 2: CLOSE 3: MAX position or VMAX 4: MIN position or VMIN 5: MID position or VMID 6: Stop (permanent) 7: 100% of adapted control range or 100% $V_{nom}$ 8: Fast CLOSE 9: Fast OPEN 10: Stop (zastaví motor na 10 s)	
zs	x20	R, RAM	1 nebo 2 switch open ostatní switch closed	
<b>MP_Get_Modul_Configuration (17)</b>				
units	x21	R, RAM	Bit 0: měřítko proměnné range 0: setiny 1: celé Bit 1: měřítko range time 0: 1 s 1: 0.1 s Bit 2: 0: constant transit time 1: constant speed Bit 3: rozměr proměnné range 0: [°] 1: [mm]	Informace o proměnných používaných příkazy MP_Get_Transit_Time a MPBCMD_MP_Set_ Operating_Range
<b>MP_Get_Transit_Time (32)</b>				
range	x22	R, RAM	Nominal / adapted control range	Rozměr podle x21
time	x23	R, RAM	Nominal run time	Rozměr podle x21
<b>MP_Get_Min_Mid_Max (59)</b>				
Min	x24	R, RAM	Limit pozice / průtoku	[0,01%]
Mid	x25	R, RAM	Střední hodnota pozice / průtoku	[0,01%]
Max	x26	R, RAM	Limit pozice / průtoku	[0,01%]
<b>Zapísovaná data</b>				
<b>MP_AD_Convert (4)</b>				

choice	x40	R,W, RAM	4: [mV] 16: [ $\Omega$ ], čidlo 850-1600 $\Omega$ 17: [ $\Omega$ ], čidlo 200-50000 $\Omega$	
<b>MP_Set_Forced_Control (14)</b>				
zf	x41	R,W, RAM	0: NONE 1: OPEN 2: CLOSE 3: MAX position or VMAX 4: MIN position or VMIN 5: MID position or VMID 6: Stop (permanent) 7: 100% of adapted control range or 100% Vnom 8: Fast CLOSE 9: Fast OPEN 10: Stop (zastaví motor na 10 s)	Forced control je aktivní pouze 120 s, pokud není příkaz zopakován, resetuje se do 0 (neplatí pro 6).
<b>MP_Reset_Malfunction_Maintenance_State (29)</b>				
mask	x42	R,W, RAM	Viz x10	1... reset chyby
<b>MP_Start_Adaptation (33)</b>				
choice	x43	R,W, RAM	0x55 adaptation 0xAA synchronisation 0x61 testrun	Spustí požadovanou funkci
<b>MP_Set_Relative (37)</b>				
setPoint	x44	R,W, RAM	Setpoint (position/flow)	[0,01%] <b>!! POZOR !!</b> Funkce MP_Set používejte pouze on-demand. Data se ukládají do EEPROM a při častém přepisu by mohlo dojít k předčasnému opotřebování.
<b>MP_Set_Operating_Range (58)</b>				
range	x45	R,W, RAM	Nominal / adapted control range	<b>!! POZOR !!</b> Funkce MP_Set používejte pouze on-demand, viz výše.
<b>MP_Set_Min_Mid_Max (61)</b>				
Min	x46	R,W, RAM	Limit pozice / průtoku	[0,01%] <b>!! POZOR !!</b> Funkce MP_Set používejte pouze on-demand, viz výše.
Mid	x47	R,W, RAM	Střední hodnota pozice / průtoku	[0,01%] <b>!! POZOR !!</b> Funkce MP_Set používejte pouze on-demand, viz výše.
Max	x48	R,W, RAM	Limit pozice / průtoku	[0,01%] <b>!! POZOR !!</b> Funkce MP_Set používejte pouze on-demand, viz výše.
<b>MP_Start_Testrun_Fire (86)</b>				
choice	x49	R,W, RAM	0x55 adaptation 0x61 testrun 0x62 fire damper test 0xAA synchronisation	

## Data pool devices / Send generic command

Následující část Modbusové tabulky (příkazy Data pool) je určena pro složitější aplikace. Pro používání těchto příkazů je nutné podrobně znát funkce sběrnice MP-Bus podle dokumentace firmy Belimo.

Tyto registry je možné použít obecně k odeslání jakéhokoliv příkazu, významy dat jsou popsány v příkazech

### MP\_Set\_Data (110):

Command: 1-2 ID, 3-6 data

Answer: 1 počet zbývajících bytů

### MP\_Set\_NextBlock (112):

Command: 1 pořadové číslo, 2-6 data

Answer: -

### MP\_Get\_Data (111):

Command: 1-2 ID

Answer: 1-4 data, 5 počet zbývajících bytů

### MP\_Get\_NextBlock (113)

Command: 1 pořadové číslo

Answer: 1-7 data

## Řídící proměnné

Generic command write request	x80	R,W, RAM	W → 1: Požadavek k odeslání na MP-Bus R → 0: Poslední požadavek byl vykonán, přijata odpověď nebo uplynul timeout, data v registrech x81, x82 a x84 jsou aktuální	
Generic command error	x81	R, RAM	Bit 0 ... Timeout (error on layer 1 or 2) Bit 1 ... Application layer error	
Generic command application layer errorcode	x82	R, RAM	11 Unknown command 12 Command not permitted (eg. missing login) 13 Error during command execution 14 Parameter error (invalid values) 15 Unknown ID (data access) 16 Size mismatch (data access) 17 Illegal blockNr (data access) 18 Internal bus busy (wait a little bit and try again)	
Generic command bytes to send	x83	R,W, RAM	Počet datových bytů k odeslání	<0; 6>
Generic command bytes read	x84	R, RAM	Počet datových bytů v odpovědi	<0; 7>

## Příkaz

Command code	x85	R,W, RAM	Kód příkazu
Data to send 1	x86	R,W, RAM	ID proměnné (110, 111); pořadové číslo (LSB; 112, 113); data (MSB; 112)
Data to send 2	x87	R,W, RAM	data (110, 112)
Data to send 3	x88	R,W, RAM	data (110, 112)

## Odpověď

Data read	x89	R,W, RAM	počet zbývajících bytů (LSB, 110); data (111, 113)
	x90	R,W, RAM	data (111, 113)
	x91	R,W, RAM	počet zbývajících bytů (LSB, 110); data (113)
	x92 LSB	R,W, RAM	data (113)

## Simple mode

Simple mode, jednoduchý mód, je nejčastěji používaným způsobem řízení pohonů. Pro nastavení pohonu stačí zápis do jediného registru (...01), aktuální poloha je pro informaci v registru ...04. Viz též podrobný popis výše na str. 9.

- funkci odpovídá převodníku UK24MOD
- každá periferie má vyhrazeno 20 modbusových registrů (z nichž je nyní využito 17) a tyto sekce jsou řazeny bezprostředně za sebou, tj. MP adresa 1 má přidělen rozsah modbusových registrů 1001 – 1020, MP2 rozsah 1021 – 1040, až MP8 rozsah 1141 – 1160. V tabulce níže jsou uvedeny jen relativní adresy: pro MP adresu 1 přičtete k uvedeným hodnotám 1000, pro MP adresu 2 přičtete 1020 atd.
- aby komunikace s konkrétní MP adresou běžela, je nutno ji nejdříve aktivovat v globálním registru (20 LSB)
- čtení hodnot probíhá nepřetržitě cyklicky, zápis se provede po zápisu na Modbus
- podporovaná zařízení viz reg. 12

Setpoint	01	R,W, RAM	Nastavená hodnota polohy	[0,01%] Fire / smoke dampers nepodporují zápis
Override control	02	R,W, RAM	Zjednodušená funkce Get / Set Forced Control 0 – None 1 – Open 2 – Closed 3 – Min 4 – Mid 5 – Max 6 – Fast closed Zařízení MPL tuto funkci nepodporují. Fire / Smoke dampers podporují pouze hodnoty 1 a 6. Příkaz je třeba opakovat každých 120 s	
Command	03	R,W, RAM	Servisní a testovací funkce 0 – None 1 – Adaption 2 – Test run 3 – Synchronisation 4 – Reset malfunctions / errors Zařízení MPL podporují pouze hodnoty 1 a 4 Po přijetí potvrzení se hodnota registru vynuluje	
Actual position	04	R, RAM	Skutečná poloha pohonu	[0,01%]
Relative flow	05	R, RAM	VAV – STP mode % Pnom VAV a EPIV % Vnom	[0,01%] Podporují pouze zařízení VAV a EPIV
Errors / Malfunctions	06	R, RAM	Malfunctions / Maintenance Bit 0: Excessive utilisation Bit 1: Control range increased Bit 2: Overload, setpoint position not reached Bit 3: Supercap malfunction Bit 4: Security relevant malfunction Bit 5: Damper test error Bit 6: Duct temperature too high Bit 7: Smoke detector Alarm NC  Errors Bit 8: Zařízení neodpovídá Bit 9: Kopie bitu 8 z důvodu kompatibility s UK24MOD Bit 10: Rezerva Bit 11: Zařízení nepřijímá tuto hodnotu Bit 12: Zařízení nepřijímá tento příkaz Bit 13: Zavření klapky neproběhlo do 15 s  Bity 4, 5, 6, 7 a 13 jsou podporovány pouze Fire / Smoke dampers MPL zařízení nepodporují Malfunctions / Maintenance bity Bity 11, 12, 13 se resetují uživatelsky zasláním Command 4	



Sensor Type	07	R,W, RAM	0 – None 1 – Active sensor 2 – Passive sensor 1k 3 – Passive sensor 1-20k 4 – Switching contact	- [mV] [Ω] [Ω] 0 – open, 1 – closed
Actual Value	08	R, RAM	Naměřená hodnota na čidle	
Series Number 1	09	R, RAM	první část sér. čísla - 01234	Celé sériové číslo má tvar 01234-56789-876-543
Series Number 2	10	R, RAM	druhá část sér. čísla - 56789	
Series Number 3	11	R, RAM	čtvrtá část sér. čísla - 543	
Actuator Type	12	R, RAM	0 – Not Connected / Unsupported 1 – Direct-coupled / Spring-return 2 – Linear Valve 3 – Rotary Valve 4 – Fire / Smoke Damper 5 – VAV Controller / EPIV 6 – MPL Actuator Po 10 s bez komunikace je hodnota nastavena na 0	
Time monitoring	13	R, RAM	Čas do vypršení Override control (120 s)	[s]
Min/Vmin	14	R,W, RAM	Minimum position / flow	[0,01%]
Max/Vmax	15	R,W, RAM	Maximum position / flow	[0,01%]
Absolute flow	16	R, RAM	Nominal Flow * Relative flow Pouze VAV a EPIV, jinak hodnota 65535	[m3/h] – VAV [Pa] – VAV – STP [l/min] – EPIV
Nominal flow	17	R, RAM	Pouze VAV a EPIV, jinak hodnota 65535	[m3/h] – VAV [Pa] – VAV – STP [l/min] – EPIV

**Změny ve verzích** 08/2016 – První verze katalogového listu.