



IMI Pneumatex

BrainCube Connect

Instalace | Provoz***

Téměř všechna zařízení IMI Pneumatex* jsou ovládána a řízena pomocí jednotky BrainCube Connect. Ke každému dodanému produktu je přiložena samostatná instalační příručka.

Tato instalační a provozní příručka popisuje provoz jednotky BrainCube Connect a ovládání jednotky TecBox**.

Před uvedením jednotky BrainCube Connect do provozu musí být zařízení nainstalováno a připojeno k systémům vytápění, chlazení, solární soustavě a dalším, a to v souladu s přiloženými instalačními příručkami.

* Zařízení IMI Pneumatex ovládaná a řízená pomocí jednotky BrainCube Connect jsou: Compresso Connect, Transfero Connect, Vento Connect, ComCube DML Connect a Pleno PI Connect.

** TecBox je jednotka se všemi nezbytnými pneumatickými anebo hydraulickými komponenty, která je ovládána a řízena jednotkou BrainCube Connect, mimo nádob.

*** Originální pokyny byly vytvořeny v němčině. Dokumenty v jiných jazycích jsou překladem originálních pokynů.

Obecné informace

Pracovníci zajišťující instalaci a provoz musí mít patřičné odborné znalosti a absolvovat proškolení. Při sestavování, manipulaci a provozu je nezbytné dodržovat tyto montážní pokyny a především samostatné pokyny pro bezpečnost, kontroly a demontáž, které jsou přiloženy k jednotlivým produktům.

BrainCube Connect je inteligentní, univerzální řídicí jednotka s webovým rozhraním, která je určena pro všechny produkty Pneumatex se standardním provozním konceptem. Monitoruje všechny operace, je vybavena vlastní optimalizací s paměťovou funkcí a má samovysvětlující strukturu provozních menu.

Různé jednotky BrainCube Connect lze zapojit do různých konfigurací typu Master-Slave pro potřeby monitorování doplňování vody, kaskádní regulace, vyrovnávání objemu v přechodných systémech apod.

V případě kombinovaného provozu Master-Slave musí mít software každé zúčastněné jednotky BrainCube stejnou verzi. První uvedení do provozu kombinovaného provozního systému Master-Slave smí provést pouze zákaznický servis společnosti IMI Pneumatex.

Různá datová rozhraní jako Ethernet a RS 485 zajišťují prakticky neomezené možnosti připojení k dalším zařízením nebo externí jednotce nadřazeného systému MaR.

Dodatečné informace

Podrobnější informace nebo údaje o nestandardních či neobvyklých nastaveních vám sdělí zákaznický servis společnosti IMI Pneumatex.

Zákaznický servis

Climate Control, sektor IMI plc

Obchodní firma:

IMI International s.r.o.

CTPark Humpolec 1573

396 01 Humpolec

Česká republika

Tel.: +420 565 533 602

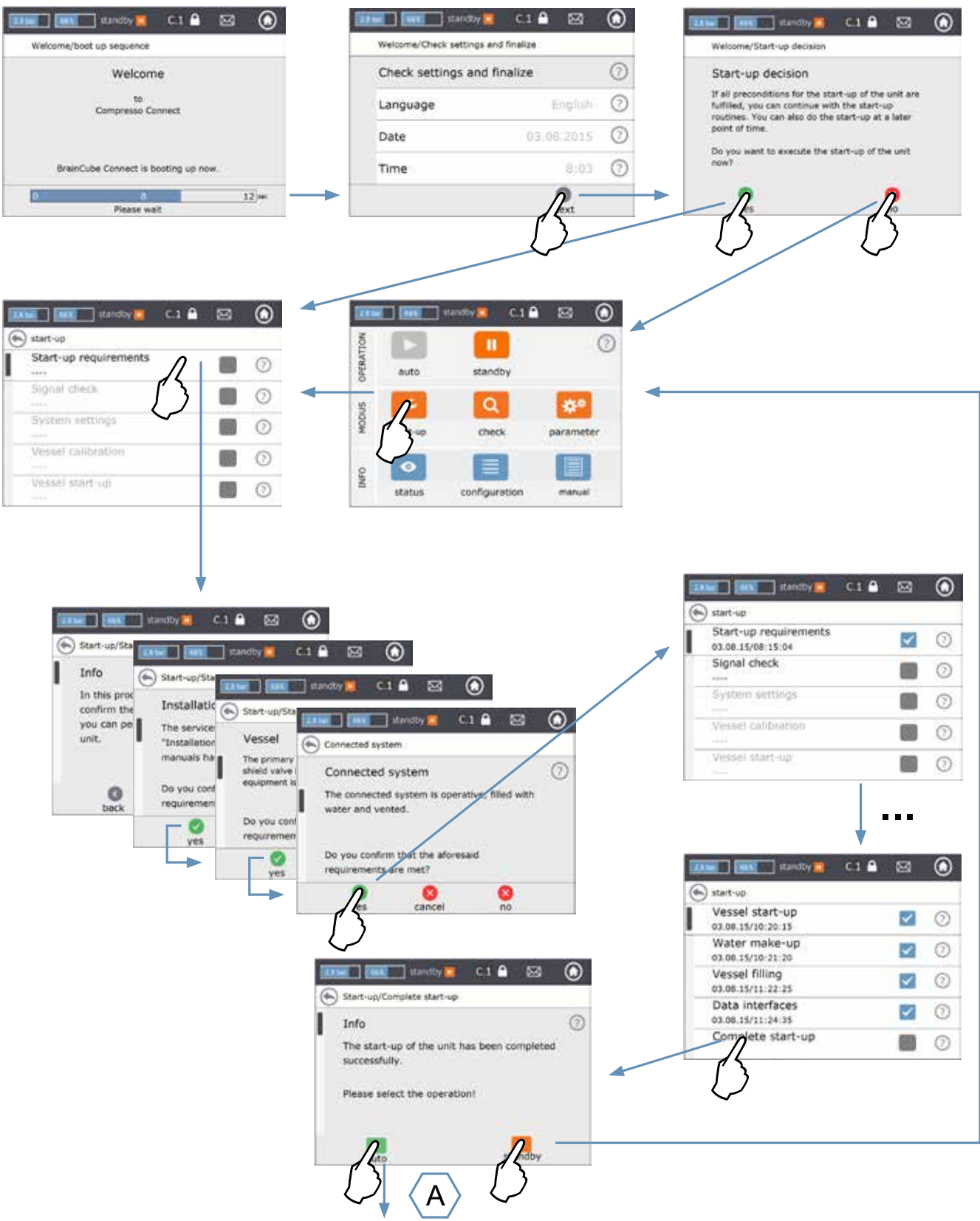
Místní zastoupení:

climatecontrol.imiplc.com

Obsah

Strana	
4	Rychlé spuštění
<hr/>	
	Elektrická a signální připojení
<hr/>	
6	Napájecí napětí
6	Připojení na jednotce BrainCube
7	Signální připojení
7	Připojení RS 485
7	Připojení Ethernet a USB
8	Digitální výstupy – parametrizace
	Provoz
<hr/>	
9	Všeobecný provoz - vysvětlení symbolů
10	Nastavení parametrů
10	Výpočty a zobrazení na jednotce BrainCube
11	První spuštění
12	REŽIM
14	INFORMACE
15	PROVOZ
16	Doplňování vody
16	Funkce doplňování
16	Řízení doplňování
16	Řízení úpravy vody
17	kombinovaný provoz Master-Slave
17	Obecné požadavky pro kombinovaný provoz Master-Slave
17	Základní informace o kombinovaném provozu Master-Slave a požadavky
17	Provozní režimy Master-Slave
18	Princip a limity použití
18	Komunikace v kombinovaném provozu řídicího/podřízeného zařízení
19	MS-PC Tlakové řízení - až 40 zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, která pracují v kaskádním režimu
20	MS-PCR Tlakové řízení s redundancí - až 40 zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, která pracují v kaskádním režimu se 100% redundancí
22	MS-LC Úrovňové řízení
23	MS-IO Oddělený provoz
	Datové rozhraní
<hr/>	
27	Digitální výstupy OD
27	Datové rozhraní RS485
27	Datové rozhraní Ethernet
28	Komunikace - USB - zabezpečení internetu
28	USB datové rozhraní – aktualizace softwaru – Soubory pro obnovení – protokol dat na USB
28	Zabezpečení internetu
29	Komunikace - webové rozhraní
29	Webové rozhraní IMI Pneumatex
35	Komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast
35	Protokol a operace Modbus RTU / Modbus TCP / Multicast IGMP-UDP
43	Komunikace - ComCube DCA
43	ComCube DCA
44	Schéma zapojení
<hr/>	

Rychlé spuštění

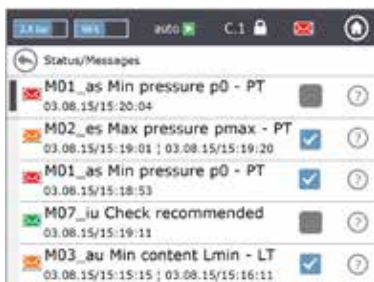
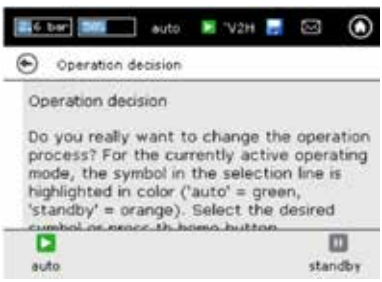


Rychlé spuštění

A



30 min automaticky
 Kód 0011
 Menu
 Parametry/
 Možnosti/
 Blokování tlačítek/



Elektrická a signální připojení

Zapojení elektroinstalace by měl provádět kvalifikovaný elektrikář v souladu s platnými místními předpisy.



Před prováděním zásahů na elektrických součástech se nejprve musí odpojit jednotka BrainCube a její potenciálně beznapěťové výstupy.

Napájecí napětí

Pro Compresso; Transfero 4/6/8/10/14; Vento 2/4/6/8/10/14 a Pleno: 1 x 230 V (+/- 10%)

pro Transfero TI; Transfero TVI, Vento VI: hlavní napětí: 3 x 400 V – N – P (+/- 10%), řídicí napětí: 1 x 230 V (+/- 10%)

V každém případě: zkontrolujte elektrické zatížení, napětí, frekvenci a třídu krytí na typovém štítku.

Ochranné prvky zajistí dodavatel: viz pokyny pro bezpečnost, kontroly a demontáž.

Prostudujte si schéma elektrického zapojení přiložené v papírové podobě k jednotce TecBox nebo dostupné na adrese na climatecontrol.imiplc.com.

Zkontrolujte, zda napájecí napětí a noha s měřicím čidlem LT (v zařízeních Transfero a Compresso) jsou správně připojeny, v souladu s příslušnou instalační příručkou dodanou s produktem.

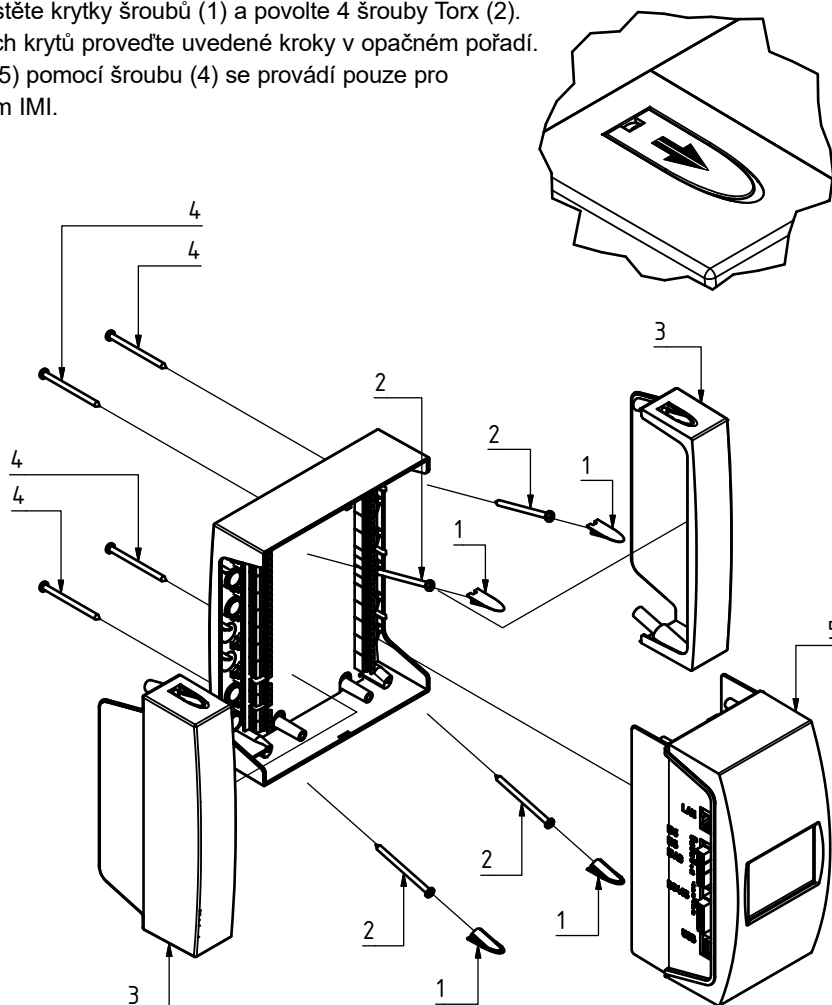
Připojení na jednotce BrainCube

Demontáž bočních krytů (3):

Malým šroubovákem odjistíte krytky šroubů (1) a povolte 4 šrouby Torx (2).

Při zpětné montáži bočních krytů proveďte uvedené kroky v opačném pořadí.

Demontáž krytu displeje (5) pomocí šroubu (4) se provádí pouze pro servisní potřeby technikem IMI.



Elektrická a signální připojení

Signální připojení

Připojení přes rozhraní USB, Ethernet a RS 485 umožňují datovou komunikaci mezi různými jednotkami BrainCube nebo mezi jednotkou BrainCube a externími zařízeními.

Kabeláž, parametrizace rozhraní a prokázání funkčnosti (např. se zapojeným systémem pro správu budov BMS) nejsou součástí dodávky společnosti IMI a nejsou součástí standardního rozsahu služeb zákaznického servisu společnosti IMI Pneumatex služby.

Připojení RS 485

Propojení mezi různými branami RS 485 by mělo být provedeno pomocí kroucené dvojlinky s průměrem drátu $\geq 0,5$ mm². Maximální přípustná vzdálenost je 1 000 m.

Propojku naleznete přímo pod branami RS 485.

Sworky rozhraní RS485 jsou označeny A, B, S a A', B', S.

A a A' jsou přemostěny. B a B' jsou přemostěny. S je připojení pro stínění.

A je navrženo jako: neinvertující vstup přijímače a neinvertující výstup vysílače. Jinými slovy:

$V_a - V_b > 0,2$ V = „1“ = „+“ = „neinvertující“.

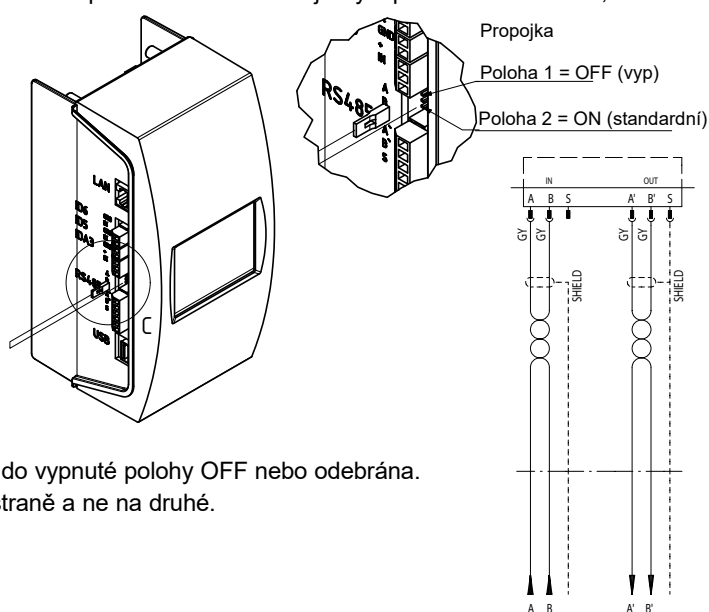
B je navrženo jako: invertující vstup přijímače a invertující výstup vysílače. Jinými slovy:

$V_a - V_b < -0,2$ V = „0“ = „-“ = „invertující“.

Na každém terminálovém zařízení (první a poslední) musí být propojka nastavena do polohy ON.

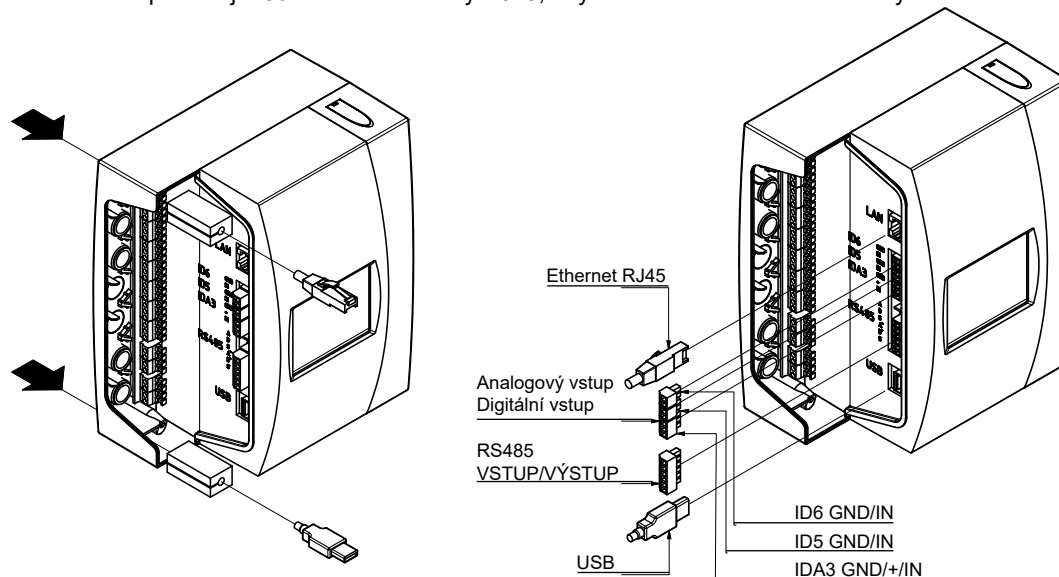
Na mezilehlých zařízeních musí být propojka nastavena do vypnuté polohy OFF nebo odebrána.

Stínění kroucené dvojlinky musí být připojeno na jedné straně a ne na druhé.



Připojení Ethernet a USB

Obdélníkový otvor naleznete na pravé horní části krytu (pohled zezadu). Zezadu zasuňte kabel Ethernet do tohoto otvoru. Protáhněte kabel otvorem, obalte kabel izolační pěnou a potom vložte pěnu do obdélníkového otvoru, aby byla zajištěna vodotěsnost. Stejný postup zopakujte u kabelu USB a otvoru v pravé dolní části krytu (pohled zezadu). V malých připojovacích skříních použijte 90° lomené zástrčky RJ45, abyste zabránili nadměrnému ohýbání kabelu Ethernet.



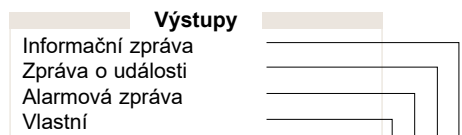
Elektrická a signální přípojení

Digitální výstupy – parametrizace

- Viz schéma elektrického přiložené v papírové podobě k jednotce TecBox nebo dostupné na adrese na climatecontrol.imiplc.com.

Tyto potenciálně beznapětové výstupy umožňují:

1. Vysílat zprávy na externí zařízení jako MaR nebo alarmová zařízení.
2. Spouštět a zastavovat doplňování vody na externím zařízení jako Pleno nebo Vento.
3. Odesílat signály otevření/zavření do ventilu připojeného v soustavě (MS-SCV) v oddělených systémech Master-Slave.



Informační zprávy, zprávy o událostech a alarmové zprávy jsou definovány v jednotce BrainCube.
 au = alarmová jednotka
 as = alarmový systém
 eu = jednotka události
 es = systém události
 iu = informační jednotka
 is = informační systém

Zpráva	zapnuto ¹⁾	vypnuto ¹⁾	C	T	V	P	DML	Poznámka
M01_as	Min. tlak p0 - PT	- X - - PT < p0	-	X	X	X	-	
M02_es	Max. tlak pmax - PT	- - X - PT ≥ p0 + 0,8 bar	-	X	-	-	-	
		- - - - PT ≥ p0 + 1,1 bar	-	X	-	-	-	
		- - - - PT ≥ psvs*0,9+0,3 bar a PT ≥ psvs-0,2 bar (s expanzní nádobou Statico pro tlakování)	-	-	X	X	-	
M03_au	Min. obsah Lmin - LT	- X - - LT < 10%	X	X	-	-	X	
M04_au	Max. obsah Lmax - LT	- X - - LT > 90%	X	X	-	-	X	
M05_eu	Min. obsah Lmin - FT	- - X - Několikrát byla zaznamenána nízká hladina vody v nádobě	-	X	X	X	-	
M06_eu	Min. obsah Lmin - LT	- - X - V nádobě není voda	-	X	X	X	-	
M07_iu	Kontrola doporučená	- - - X datum > nastavit datum příští kontroly	X	X	X	X	X	
M08_eu	Udržování tlaku	- - X - > 5 (C), 10 (T) zap / vyp / min	X	X	-	-	-	
M09_eu	Regulace průtoku	- - X - Příliš nízký vstupní průtok během odplyňování	-	X	X	-	-	
M11_es	Provozní doba doplňování - FT	- - X - Nepřetržitý provoz doplňování > 60 min	X	X	X	X	2)	
M12_es	Frekvence doplňování - FT	- - X - 4 požadavky na doplnění v průběhu 10 min po zavření systému doplňování vody	X	X	X	X	5)	
M13_au	Netěsnost doplňování - FT	- X - - Měření FT, přestože nebylo vyžádáno doplňování	-	X	X	X	X	5)
M14_es	Max. množství doplňování - FT	- - X - Roční množství doplňování překročeno	-	X	X	X	X	3), 5)
M15_eu	Měří množství vody - FT	- - X - FT není měřeno	-	X	X	X	-	5)
M16_au	Tlakový senzor - PTsys	- X - - Chyba, např. poškození kabelu	-	X	X	X	-	
M17_au	Obsahový senzor - LT	- X - - Chyba, např. poškození kabelu	-	X	-	-	X	
M18_au	Čerpadlo P/C1	- X - - Sepnutá pojistka nebo ochrana motoru	X	X	-	-	-	
M19_au	Čerpadlo P/C2	- X - - Sepnutá pojistka nebo ochrana motoru	X	X	-	-	-	
M20_iu	Doba chodu čerpadla P/C se blokováním čerpadlem / kompresorem	- - - X 15 (T), 30 (C) min	-	X	-	-	-	4)
M20_au	Doba chodu čerpadla P/C se zablokovaným čerpadlem / kompresorem	- X - - 15 (T), 30 (C) min	-	X	-	-	-	
M21_iu	Výpadek napětí	- - - X Výpadek napětí trvajícím déle než 30 min	-	X	X	X	X	
M22_eu	Ruční	- - X - Ruční režim trvajícím déle než 30 min	-	X	X	X	X	
M24_eu	Vakuová těsnost	- - X - Nedostatečná těsnost jednotky při denních kontrolách vakuové těsnosti, ne pro Vento V2.1S	-	X	X	-	-	6)
M25_eu	Hlavní chyba	- - X - Při aktivovaném pohotovostním režimu může dojít k chybám M25, M16, M17, M18, M18 + M19, M37, M46, pohotovostní režim k deaktivaci funkce kombinovaného provozu MS, deaktivaci komunikace RS485, chybě zapojení přípojky RS485 nebo ztrátě napětí jednotky BrainCube.	-	X	X	-	-	
M26_as	Omezovač na ID6	- X - - Omezovač připojený na vstupu jednotky BrainCube ID6 reagoval	-	X	X	-	-	
M26_as	Omezovač na IDA1	- X - - Omezovač připojený na vstupu jednotky BrainCube IDA1 reagoval	-	X	X	-	-	
M26_as	Omezovač na IDA2	- X - - Omezovač připojený na vstupu jednotky BrainCube IDA2 reagoval	-	X	X	-	-	
M27_au	ROM	- X - - Chyba systému BrainCube ROM	-	X	X	X	X	
M28_au	RAM	- X - - Chyba systému BrainCube RAM	-	X	X	X	X	
M30_au	Interní	- X - - Chyba systému BrainCube – komunikace hardwarového panelu	-	X	X	X	X	
M31_eu	Životnost zásobníku péče o vodu	- - X - Životnost patrony v úpravné vody byla překročena.	-	X	X	X	X	
M32_eu	Kapacita zásobníku péče o vodu	- - X - Kapacita patrony v úpravné vody byla vyčerpána	-	X	X	X	X	
M33_as	Max. tlak PAZ+ - PT	- - X - PT > PAZ+	-	X	X	X	X	
M34_es	Max. konečný tlak pemax - PT	- - X - PT > pemax	-	X	X	X	-	
M35_eu	Tlakový senzor - PTvv	- - X - Chyba, např. poškození kabelu	-	X	X	-	-	
M37_au	Motorický ventil M1	- X - - Chyba kalibrace M1	-	X	-	-	-	
M38_au	Motorický ventil M2	- X - - Chyba kalibrace M2	-	X	X	X	-	
M39_eu	Redukční tlakový ventil PRV 1	- - X - Nesprávné nastavení omezovače tlaku PRV 1	-	X	X	-	-	
M40_iu	Upgrade softwaru	- - - X Když je k dispozici nová verze softwaru	-	X	X	X	X	
M41_es	Psys < Tlakování v pracovním rozsahu	- - X - PT < Tlakování v pracovním rozsahu	-	X	X	-	-	
M42_es	Psys > Tlakování v pracovním rozsahu	- - X - PT > Tlakování v pracovním rozsahu	-	X	X	-	-	
M43_eu	Regulační ventil čerpadla V3/M2	- - X - V3 resp. M2 se neotevírá správně	-	X	X	-	-	
M44_au	Redukční tlakový ventil PRV2	- X - - Nesprávné nastavení omezovače tlaku PRV 2	-	X	-	-	-	
M45_as	Max. tlak pSVvv - PTvv	- - X - PTvv > 9,5 bar	-	X	-	-	-	
M46_eu	Převzetí funkce Master zamítnuto	- - X - Tato jednotka TecBox odmítla převzít funkci Master v kombinovaném provozu MS	-	X	X	-	-	
M47_is	Min. tlak p0min_S LC PT	- - - X Automaticky při dost vysokém tlaku	-	X	X	-	-	
M48_au	Chyba dat při ztrátě napětí	- X - - Chyba dat při ztrátě napětí; funkce omezené	-	X	X	X	X	
M49_au	Regulační ventil čerpadla V3 / M2	- X - - Regulační ventil čerpadla V3/M2 vykazuje problém během procesu tlakování.	-	X	-	-	-	
M51_es	Psys < Odplynění v pracovním rozsahu	- - X - PT < povolený provozní tlak pro odplynění	-	X	X	-	-	6)
M52_es	Psys > Odplynění v pracovním rozsahu	- - X - PT > povolený provozní tlak pro odplynění	-	X	X	-	-	6)
M56_as	Pojistný ventil - PT	- - X - PT > psvs	-	X	X	-	-	
M57_eu	Zkouška vakuové těsnosti	- - X - Jednotka při kontrole vakuové těsnosti vykazuje netěsnost	-	-	X	-	-	
M58_eu	Nedostatečný podtlak	- - X - Podtlak není dost velký během procesu odplyňování.	-	-	X	-	-	
M61_es	Přejezd maximálního tlaku pmax_S LC - PT	- - X - PT > povolený tlak pro provoz v režimu řídicí/podřízený LC	-	X	X	-	-	

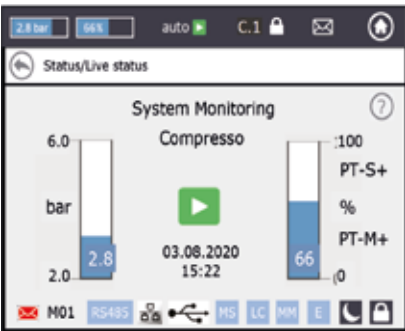
1) Hodnoty platné pro tovární nastavení
 2) Bod uzavření doplňování (LT = 30%) se nepodařilo dosáhnout po uplynutí 60 min provozu.
 3) Hodnota vypočítaná jednotkou BrainCube, v závislosti na systému.
 4) Konečný tlak se nepodařilo dosáhnout po uplynutí 30 min provozu.
 5) Relevantní pouze při spuštění doplňování.
 6) Platí pouze pro jednotky TecBox s funkcí odplynění

Všeobecný provoz - vysvětlení symbolů

Následující výchozí obrazovka se zobrazí na 3,5" displeji TFT LCD.



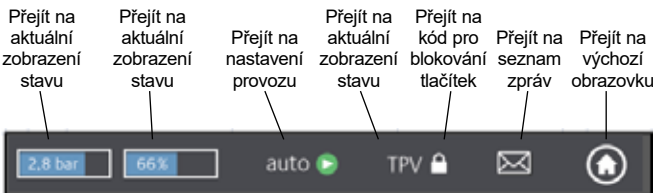
Obrazovky zobrazující posuvník mají posuvnou funkci.






Horní řádek obrazovky je pevný u každého menu. Poskytuje rychlé informace a rychlý přístup k menu nápovědy, stavu a provozu a také k seznamu zpráv.



Stiskem (dotykem) tlačítek nebo malých ikon s hodnotami můžete přímo otevřít menu nápovědy, jak je vidět níže.



U některých typů zařízení nejsou aktivní všechny položky uvedené v příručce. Všechny aktivní položky u vašeho zařízení se zobrazují v oknech jednotky BrainCube Connect.

-  Probíhá ukládání, když se v horním řádku zobrazí symbol diskety. Pokud během této doby dojde k výpadku napájení, poslední změny se neuloží. Symbol diskety se zobrazuje na stejném místě jako symbol zámku.
-  zařízení je přepnuto do režimu noční přestávky (např. funkce odplynění je vypnuta v tomto režimu)
-  položka je zkontrolována, spuštěna nebo dostupná

auto: automatický provoz jednotky

standby: pokud jednotka byla uvedena do provozu, ale ještě nebyla na ostro spuštěna

Uvedení do provozu: zadání všech nezbytných parametrů pro uvedení do provozu a spuštění













Kontrola: kontrola všech „funkčních“ komponentů a funkcí zařízení

Parametry: možnost změnit všechny zadané parametry

Stav: přístup k aktuálním datům, provozním náhledům a seznamu zpráv

Konfigurace: přehled všech vypočítaných hodnot na základě zadaných dat


Příručka: na obrazovce se zobrazí instalační a provozní příručka


-  Spojení s webovým serverem IMI přes Ethernet je aktivní
-  USB zařízení je zapojené
- Různé zkratky, které se zobrazují podle potřeby nebo v průběhu činnosti:
-  Když je RS485 nastaven na „aktivní“
-  MS: Provoz Master-Slave je aktivní
-  LC: Úroňově řízený provoz (pro provoz MS)
-  PC: Tlakově řízený provoz (pro provoz MS)
-  LC MM: Úroňově řízený provoz podle Max. hodnoty (pro provoz MS)
-  E: Během provozu Eco-auto detekováno vytlačení plynu
-  H: Jednotka je v prázdninovém režimu (např. během této doby neprobíhá odplynění)
- PT-S +/- Tlak na Slave jednotce je příliš vysoký/nízký (pro provoz MS)
- PT-S +/- Tlak na Master jednotce je příliš vysoký/nízký (pro provoz MS)
- PT-IO Oddělený provoz (pro provoz MS)
- ECO-LC Provoz regulace hladiny během časového intervalu ECO-LC
- LC-exV Provoz regulace hladiny s ventilem MS-SCV mezi expanzními nádobami Transfero.
-  otevře text nápovědy s podrobnějšími informacemi
-  zpět nebo návrat k předchozí obrazovce či řádku
-  informuje o existenci zprávy a barevným označením indikuje důležitost zprávy

- Červená obálka = alarmová zpráva: vyžaduje okamžité jednání. Primární funkčnost jednotky nebo připojeného systému je chybná.

- Oranžová obálka = zpráva o události. Chybná funkce nebo stav, které neohrožují primární funkčnost jednotky nebo systému. Je vyžadována kontrola jednotky nebo systému.

- Zelená obálka = informační zpráva: k dispozici jsou užitečné informace

 Blokování tlačítek = zapnuto

 Blokování tlačítek = vypnuto

Provoz

Nastavení parametrů

Hst – statická výška

Nastavíte skutečnou statickou výšku.

dp_(p0-pst) - Bezpečnostní rozpětí

Pokud chcete zařízení pro udržování tlaku spustit s určitou hodnotou tlaku

pman, můžete nastavit bezpečnostní rozpětí tímto způsobem:

Pro Compresso: $dp_{(p0-pst)} = (p_{man} - 0,7) \text{ bar} - Hst/10$

Pro Transfero: $dp_{(p0-pst)} = (p_{man} - 0,8) \text{ bar} - Hst/10$

Příklad:

Skutečná statická výška : Hst = 21 m

Specifikovaný tlak : pman = 3,5 bar

Bezpečnostní rozpětí, které je třeba nastavit : Hst = 28 m

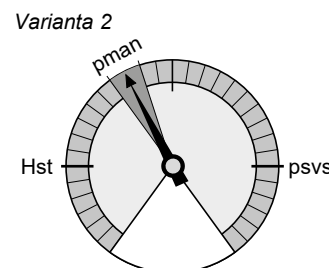
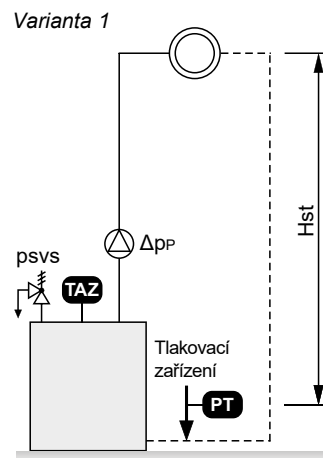
Pro Compresso: $dp_{(p0-pst)} = (3,5 - 0,7) \text{ bar} - 21/10 = 0,7 \text{ bar}$

Pro Transfero: $dp_{(p0-pst)} = (3,5 - 0,8) \text{ bar} - 21/10 = 0,6 \text{ bar}$

TAZ – uzavírací teplota systému. Bezpečnostní zařízení TAZ se obvykle montuje na tepelný zdroj.

psvs – reakční tlak pojistného ventilu. Toto bezpečnostní zařízení se obvykle montuje na tepelný zdroj.

Pokud je tepelný zdroj na hodnotě h (m) nižší než hodnota udržování tlaku, potom je nastavení psvs jednotky BrainCube: $psvs - h/10$, pokud je vyšší: $psvs + h/10$.



Výpočty a zobrazení na jednotce BrainCube¹⁾

Min. tlak

- $p_0 = Hst/10 + p_v \text{ (TAZ)} + dp_{(p_0-pst)} \text{ } ^2)$

Pokud je zařízení pro udržování tlaku osazeno na sací straně oběhového čerpadla.

- $p_0 = Hst/10 + p_v \text{ (TAZ)} + dp_{(p_0-pst)} \text{ } ^2) + \Delta p_p$

Pokud je zařízení pro udržování tlaku osazeno na výtlačné straně, vezměte v potaz diferenční tlak Δp_p z oběhového čerpadla.

Tlakování	Compresso	Transfero	Vento	Pleno
počáteční tlak pa	$p_0+0,3 \text{ bar}$	$p_0+0,3 \text{ bar}$	$p_0+0,3 \text{ bar}$	$p_0+0,3 \text{ bar}$
konečný tlak pe	$p_0+0,5 \text{ bar}$	$p_0+0,7 \text{ bar}$	$p_e=psvs-0,5 \text{ bar}$ pro $psvs \leq 5 \text{ bar}$ $p_e=psvs \times 0,9 \text{ bar}$ pro $psvs > 5 \text{ bar}$	
Doplňování	Compresso	Transfero	Vento	Pleno
Začátek	< 20%	< 20%	< $p_0+0,2 \text{ bar}$	< $p_0+0,2 \text{ bar}$
Konec	30%	30%	$p_0+0,4 \text{ bar}$	$p_0+0,4 \text{ bar}$

1) Hodnoty platné pro tovární nastavení.

2) Bezpečnostní rozpětí; tovární nastavení 0,2 bary (podle doporučení normy EN 12828); možnost změny v jednotce BrainCube na hodnotu požadovanou zákazníkem (SWKI HE-301 vyžaduje 0,3 baru v tomto případě).

První spuštění

Když jednotku poprvé zapnete, zobrazí se úvodní část.

Vyberte požadovaný jazyk, zadejte datum, čas a přechod na letní čas. Přečtěte si a porozumějte bezpečnostním pokynům. Prohlídka uživatelského rozhraní vás v několika oknech na obrazovce seznámí s obsluhou jednotky BrainCube Connect. Tato část končí přehledem zadaných parametrů a možností přejít k vlastnímu spuštění. Všechny nastavené parametry můžete později změnit v podnabídce „Parametry“ v menu „REŽIM“.

Provoz - REŽIM

Část REŽIM obsahuje tři menu:

Uvedení do provozu = zadání všech nezbytných parametrů pro spuštění zařízení

Kontrola = možnost kontroly správné funkčnosti komponentů

Parametry = přímá změna nastavených parametrů



REŽIM – uvedení C T V P DML Proces uvedení do provozu do provozu

Rychlý postup uvedení do provozu	X - - - -	Tento režim je k dispozici pro Simply Compresso C 2.1-80 S. Pokud je připojeným systémem systém vytápění s pojistným ventilem psvs = 3,0 bar a tento systém Compresso není vybavený sekundární expanzní nádobou, můžete provést rychlý postup uvedení do provozu a přeskočit určité kroky uvedení do provozu, které jsou nutné pro jiné jednotky.
Požadavky ke spuštění, které je zapotřebí provést před uvedením do provozu	X X X X X	Zkontrolujte a potvrďte, že byly provedeny všechny požadované kroky podle popisu v instalační příručce zařízení, že bylo připojeno napájecí napětí, že je primární nádoba prázdná (u jednotek Compresso a Transfero) a že zařízení je správně připojeno k soustavě. Tato část končí přehledovým oknem.
Signální kontrola	X X X X X	Jednotka BrainCube zkontroluje signál, který automaticky vysílá noha s měřicím čidlem LT. Pokud nebyla připojena noha s měřicím čidlem, zobrazí se další obrazovka. Potom se zkontroluje signál z portů RS 485, Ethernet a USB. Tato část končí přehledovým oknem.
Systémová nastavení	X X X X X	Všechny požadované informace o připojeném systému jsou zadány: výběr mezi vytápěním, chlazením nebo solární instalací, koncentrace (%) mrazuvzdorného prostředku, reakční tlak omezovače teploty, statická výška instalace, místo připojení zařízení pro udržování tlaku ve vztahu k oběhovým čerpadlům. Tato část končí přehledovým oknem.
Kalibrace nádoby	X X - - X	Nádoba musí být prázdná, aby noha s měřicím čidlem mohla vysílat signál odpovídající prázdné nádobě. Pokud je nádoba vybavena inteligentní nohou s měřicím čidlem 2. generace, bude vysílat typ a objem nádoby do jednotky BrainCube. Pokud je nádoba vybavena nohou s měřicím čidlem 1. generace, typ a objem nádoby se musí vložit ručně. Když signál odpovídá uložené cílové hodnotě, nádoba je zkalibrována. V opačném případě se zobrazí další okna s pokyny. Pokud zopakujete kalibraci nádoby jiný den a hodnoty kalibrace se liší od předchozí kalibrace, můžete se rozhodnout, zda přijmete nové údaje nebo ponecháte předchozí údaje.
Uvedení nádoby do provozu	X X - - X	Zadejte celkový počet nádob, zkontrolujte připojení vzduchu u jednotky Compresso, je-li instalováno více nádob, vypusťte kondenzát, odvzdušněte vaky a otevřete uzavírací ventily v soustavě.
Odvzdušnění čerpadla	- X X X -	Jednotka BrainCube Connect provede u jednotek Transfero, Pleno PI.1.2 a Vento určitý počet sekvencí za účelem odvzdušnění čerpadel a zajištění, že čerpadla a jednotka odplynění budou naplněny teplotou se správným tlakem.
Čerpadlo s regulací průtoku P	- X X - -	Pouze Transfero TI Connect a Transfero a Vento TecBoxes 1. generace: V tomto místě se regulují objemové průtoky čerpadlem a přepadovým potrubím.
Úprava vody	X X X X -	Zde můžete určit, zda chcete u této jednotky použít úpravnu vody. Zadejte typ, tvrdost neupravené vody, tvrdost systému, ...
Doplňování	X X X X -	Vyberte, zda je osazeno zařízení pro doplňování vody, a rozhraní, přes které se spouští a zastavuje. Spusťte kontrolní proces. Zobrazí se množství doplňované vody.
Plnění nádoby	X X - - -	Vyberte typ procesu plnění – automaticky nebo ručně. V obou případech jsou na obrazovce zobrazeny cílové a aktuální úrovně. Pokud není dosažena cílová úroveň, zobrazí se další okno.
Datové rozhraní	X X X X X	Zobrazí se seznam dostupných rozhraní. Vyberte požadované datové rozhraní pro komunikaci s MaR nebo webovým serverem IMI.
Dokončení uvedení do provozu	X X X X X	Zařízení začne automaticky pracovat, pokud je zvolen automatický režim, a zobrazí se obrazovka zobrazující aktuální stavové údaje. Zařízení je připraveno k zapnutí, pokud je zvolen ruční režim, a zobrazí se výchozí obrazovka.
Informace o blokování tlačítek	X X X X X	Tlačítka se automaticky zamknou po uplynutí 30 minut. Pro aktivaci nebo deaktivaci této funkce stiskněte symbol zámku na horní liště nebo to můžete provést v menu „Parametry / Možnosti / Blokování tlačítek“.

REŽIM – kontrola	Některé komponenty, jako čerpadla, kompresory, ventily, datová rozhraní a digitální výstupy, nebo funkce, jako doplňování vody, úprava vody, těsnost zařízení, měření obsahu plynu v teplotné látce, motorické ventily M1/M2, pojistný ventil a vypouštění kondenzátu, jsou kontrolovány ručně nebo automaticky.
Pozor!	Voda může být horká a pod tlakem, když testujete kapacitu odvodu pojistného ventilu a když otevřete vypouštěcí ventil! Proveďte veškerá potřebná bezpečnostní opatření!
	Položka „Příští servis“ umožňuje naprogramovat datum příští kontroly.
REŽIM – parametry	V této části lze změnit všechny parametry zadané během úvodní sekvence uvádění do provozu, plus mnohé další. V menu „Rozhraní – komunikace“ lze aktualizovat verzi softwaru (je-li k dispozici nová verze), povolit vzdálené ovládání, konfigurovat digitální výstupy OD* na vysílání zpráv nebo na spouštění/zastavování externího zařízení pro doplňování. V menu „Možnosti“** lze nastavit blokování tlačítek pro různé funkce. Zde lze ovládat port USB pro nahrávání softwaru a souborů pro obnovení a pro export souborů protokolů, souborů nastavení, statistických souborů a souborů pro obnovení. Soubory nastavení a statistik se ukládají ve formátu CSV, který lze snadno číst a zpracovávat pomocí standardního kancelářského softwaru.
Digitální výstupy OD*	Všechny digitální výstupy lze volně konfigurovat na vysílání následujících položek:
Zprávy	Zobrazí se úplný seznam dostupných zpráv s barevnou obálkou. červená = alarmová zpráva oranžová = zpráva o události zelená = informační zpráva
- Alarmové zprávy - Zprávy událostí - Informační zprávy - Jednotlivá volba - Spínací body	Aktivuje tento digitální výstup, když je aktivní a nepotvrzená alespoň jedna alarmová zpráva. Aktivuje tento digitální výstup, když je aktivní a nepotvrzená alespoň jedna zpráva o události. Aktivuje tento digitální výstup, když je aktivní a nepotvrzená alespoň jedna informační zpráva. Můžete si upravit výběr zpráv, které budou vysílány přes tento výstup OD. Zde můžete spínat digitální výstupy OD v závislosti na aktuální hladině nebo tlaku, např. spínač „zapnout“, když hladina klesne pod 20 %, a „vypnout“, když hladina překročí 30 %.
Externí doplňování	Tento výstup je neaktivní, dokud trvá požadavek na doplňování vody. Musí být propojen s odpovídajícím digitálním vstupem ID xxx z externího zařízení pro doplňování. Toto je ID5 pro zařízení BrainCube Connect.
Ventil MS-SCV	Při tomto nastavení výstup OD přepíná úroveň podle ventilu MS-SCV (připojeného v soustavě), který se používá pro systémy Master-Slave MS-IO.
Poloha spínače	Symbolické označení polohy spínače, když není aktivní.
Poloha přepínače (pohotovostní režim)	Popisuje jak, má přepínač fungovat v pohotovostním režimu. Nastavení „auto“ je užitečné, když je přepínač v poloze NC (normálně sepnuté). V tomto případě zůstane přepínač v poloze NC i v pohotovostním režimu.
Provoz – spínání	Zde můžete spínat jednotlivé OD v závislosti na provozu čerpadel a ventilů. Digitální výstupy OD můžete přepínat také v závislosti na provozním režimu (auto/pohotovostní režim).
Možnosti**	
Blokování tlačítek - Blokování tlačítek celkově (KL1)	Blokování přístupu k některým menu. Tento typ blokování tlačítek se nazývá KL1. Tovární nastavení pro tento kód je 0011. Individuální kód může nastavit zákaznický servis společnosti IMI v servisním menu. Blokuje nastavení nebo provozní režim. U tohoto typu blokování lze potvrdit pouze zprávy. Blokování tlačítek KL1 se aktivuje automaticky po uplynutí 30 minut od aktivace automatického režimu. Lze jej deaktivovat ručně zadáním kódu 0011.
- Uvedení do provozu	Menu uvedení do provozu ztlumené a blokováno.
Potlačení zpráv	Zde lze potlačit jednotlivé zprávy, což umožňuje, aby jednotka v případě potřeby pracovala v mezním rozsahu, aniž by se zobrazovaly zprávy.
Zobrazení grafu	Zde lze změnit měřítko zobrazení grafů, např. diagramy pro průtokovou kapacitu odplynování v části Stav / Odplynování / Průtoková kapacita odplynování / Historie průtokové kapacity – Zobrazení grafu/...

PROVOZ - INFORMACE

Část INFORMACE obsahuje tři menu:

Stav = zobrazuje stav aktuálních hodnot

Konfigurace = přehled všech vypočítaných spínacích

bodů na základě parametrů zadaných v menu „Režim / Uvedení do provozu“ nebo „Režim / Parametry“.

Příručka = zobrazení instalační a provozní příručky



INFORMACE – stav	C T V P DML	Hodnoty jsou zobrazeny, ale nelze je změnit
Aktuální stav	X X X X X	<p>K dispozici jsou různé obrazovky aktuálního stavu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zobrazení aktuálního stavu 1 ukazuje různé součásti zařízení v podobě symbolů a zeleně označuje ty, které jsou aktivní. Sloupcové grafy znázorňují aktuální hodnotu systémového tlaku a objem nádoby (Compresso, Transfero/ComCube DML). - Zobrazení aktuálního stavu 2 také ukazuje sloupce pro hladinu (obsah) a tlak, ale místo informací o provozním stavu (auto/pohotovost) součástí udává čas, datum a aktuální proces, např. „Monitorování systému“, a zahrnuje spodní řádek se symboly zámku kláves, rozhraní (USB, Ethernet, RS485), číslem zprávy atd. - Zobrazení aktuálního stavu 3 zobrazuje stav aktivace a polohy přepínání digitálních výstupů OD 1/2/3/4. Kromě toho zobrazuje sloupcové grafy jako v zobrazení Živý náhled 1.
Zprávy	X X X X X	<p>Aktivní a potvrzené zprávy se chronologicky zobrazují ve třech seznamech zpráv: všechny zprávy, aktivní zprávy a potvrzené zprávy.</p> <p><i>Úplný seznam dostupných zpráv naleznete na straně 8.</i></p>
Doplňování	X X X X X	<p>Zobrazení těchto položek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stav aktivace doplňování vody - Aktuální průtok doplňování vody - Celkové množství doplněné vody od okamžiku instalace zařízení. - Přípustné množství doplnění vody v průběhu sledovaného období (tovární nastavení: 12 měsíců). <p>V případě překročení se zobrazí zpráva M14.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Množství doplnění vody v průběhu sledovaného období od předchozího měsíce až dodnes. <p>Poznámka: Přípustné množství doplnění vody v průběhu sledovaného období lze ručně změnit. Pokud nastavíte 0 litrů, vypočítá se optimální hodnota, kterou jednotka BrainCube nastaví a použije.</p> <p>Důležité upozornění! Při nastavení vyšších hodnot hrozí riziko koroze soustavy.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historie doplňování s chronologickým seznamem denně přidávaných množství doplnění. Je uloženo maximálně 30 záznamů.
Úprava vody	X X X X X	<p>Zobrazení těchto položek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zbytková kapacita l x °dH, zbytkové množství doplňování a životnost instalované zásobníku na úpravu vody
Odplynění	- X X - -	<p>Zobrazení hodnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - které souvisejí s aktuálním procesem odplynění, např. zbývající čas odplynění. - Chronologický výpis doby odplynění a propustnosti odplynění se seznamy a schémata. Údaje se zobrazují v seznamech i graficky ve schématech. - Informace o obsahu plynu v zařízení v ml/l.
Kombinovaný provoz	X X - - -	Stavové informace pro kombinovaný provoz Master-Slave.
INFORMACE – konfigurace		Zobrazení všech příslušných nastavení, která se týkají postupu uvedení do provozu, parametrů, vypočítaných hodnot a technických údajů jednotky (např. typ zařízení, výrobní číslo, softwarové verze atd.).

Provozní režim - PROVOZ

Část **PROVOZ** obsahuje dvě funkce:

Auto: automatický režim

Standby: ruční režim



<i>Auto</i>	V automatickém režimu jsou všechny funkce prováděny a monitorovány automaticky. Po úspěšném uvedení do provozu by mělo zařízení zůstat celoročně v automatickém provozu, bez ohledu na typ provozu připojeného vytápění, chlazení nebo solární instalace. Jednotky zajišťující udržování tlaku (Compresso, Transfero) musí po uvedení do provozu pracovat v automatickém režimu, aby udržovaly soustavu pod tlakem.
<i>Standby</i>	V ručním režimu jsou automatické funkce (udržování tlaku, odplynění, doplňování) vypnuty. Většina chybových hlášení (zprávy M01_as, M02_es apod.) se ani nezobrazí ani nezaznamená. Digitální výstupy OD jsou ve vypnuté poloze (NO). Standby režim je vhodný zejména pro úkony údržby. Aktivuje se automaticky, když spustíte zařízení v režimu uvedení do provozu nebo když spustíte menu kontroly, např. při ručním přepnutí čerpadel či ventilů. Standby režim lze rovněž vybrat ručně.

Poznámka: Pokud je zařízení v ručním režimu déle než 30 minut, zobrazí se zpráva M22.

Upozornění: Pro udržování tlaku v sestavách Master-Slave: Slave jednotky nebo Slave soustavy spojené s Master jednotkou mohou převzít funkci Master a reagovat samostatně, když je Master jednotka Tecbox v pohotovostním režimu.

PROVOZ - doplňování vody

Funkce doplňování

Všechny jednotky BrainCube mají potřebný software, který umožňuje aktivaci/deaktivaci a řízení zařízení pro doplňování vody. Množství doplňované vody se měří pomocí snímače průtoku FT.

Toto měření množství, doby a frekvence doplňování vody splňuje podmínky monitorování tlaku vyžadované normou EN 12828. Toto monitorování má fillsafe kvalitativní charakteristiku. Po aktivaci některého z bezpečnostních kritérií (čas, frekvence, množství) se doplnění vody zablokuje (tovární nastavení). Obsluha však může dle svého uvážení a na vlastní odpovědnost deaktivovat automatické blokování a také vypnout jednotlivá bezpečnostní kritéria. Toto je však vhodné pouze v případě, že je zřejmé, že jiným způsobem nelze udržet nouzový provozní stav.

Vodní rezerva v primární nádobě zařízení pro udržování tlaku je monitorována pomocí nohy s měřicím čidlem LT.

Pokud hladina klesne pod 20 %, systém doplní vodu až na 30 % (tovární nastavení).

Upozornění: Když dojde k doplnění vody, poměr směsi vody a glykolu v soustavách se změní.

Řízení doplňování

Chcete-li aktivovat a zkontrolovat funkci doplňování, postupujte podle pokynů v příručce BrainCube, v části REŽIM / Uvedení do provozu / Doplňování, respektive REŽIM / Kontrola / Doplňování.

Doplňování jednotky Compresso (ne Simply Compresso) pomocí Pleno P:

Připojte solenoidový ventil a měřič množství vody FT zařízení Pleno P přímo k jednotce BrainCube (viz schéma elektrického zapojení).

Doplňování jednotky Compresso, Vento, Simply Compresso SWM + pomocí Pleno P BA4R nebo Pleno P AB5(R):

Jednotky Transfero, Vento a Simply Compresso SWM mají solenoidový ventil a měřič průtoku doplňování integrovaný a propojený s jednotkou BrainCube. Provedte hydraulická připojení zařízení pro doplňování.

Doplňování s jednotkami Compresso, Transfero, Vento ve funkci odesílatele a jednotkami Pleno PI/PIX, Pleno PI 1.2, Vento, a dalšími ve funkci příjemce:

Připojte jeden z digitálních výstupů OD odesílajícího zařízení k odpovídajícími digitálními vstupu externího zařízení pro doplňování (příjemce signálu) pro umožnění doplňování.

Pokud není vyžadována komunikace mezi zařízeními pro udržování tlaku, jako Compresso a Transfero Connect, se systémem MaR prostřednictvím protokolu MODBUS, je možné nakonfigurovat jednotku BrainCube Connect na použití protokolu Pneumatex RS 485, aby mohla probíhat komunikace se zařízením Pleno PI nebo Vento vybaveným jednotkou BrainCube 1. generace.

Signál doplňování lze vysílat i přes rozhraní RS485. Pro komunikaci mezi jednotkou BrainCube Connect a jednotkou BrainCube 1. generace použijte protokol „Pneumatex“ a ne protokol MODBUS. Nepoužívejte rozhraní RS485 pro vysílání signálů k doplňování, pokud chcete komunikovat s jednotkou MaR přes rozhraní RS485.

Řízení úpravy vody

Chcete-li aktivovat nebo deaktivovat funkci řízení úpravy vody, postupujte podle pokynů v příručce BrainCube, v části REŽIM / Uvedení do provozu / Úprava vody, respektive REŽIM / Kontrola / Úprava vody. Můžete zde také definovat nastavení úpravy vody jako metodu, typ zařízení, kapacitu vybrané patrony, tvrdost přívodní vody a teplotu látky. Můžete zde také určit, zda chcete blokovat doplňování, pokud dojde k vyčerpání kapacity nebo překročení životnosti patrony.

Postupujte podle pokynů v příručce BrainCube v části REŽIM / Kontrola / Péče o vodu pro obnovení monitorování po výměně zásobníku za nový.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Obecné požadavky pro kombinovaný provoz Master-Slave

- všechny zúčastněné jednotky BrainCubes musí mít stejnou verzi softwaru
 - Uvedení do provozu pouze zákaznickým servisem společnosti IMI Pneumatex
-

Základní informace o kombinovaném provozu Master-Slave a požadavky

Kombinovaný provoz master/slave zařízení je vždy vyžadován, pokud se má v soustavě používat více než jeden systém pro udržování tlaku nebo pokud je několik instalací částečně, nebo trvale hydraulicky propojeno.

V těchto případech musí zařízení pro udržování tlaku vzájemně komunikovat, aby se tlak v zařízení a úrovně v nádobě udržovaly pod kontrolou.

Důvody pro potřebu vícenásobného tlakování:

- Zvýšení provozní bezpečnosti
 - Lepší chování při částečném zatížení rozložením zátěže na několik zařízení pro udržování tlaku
 - Nedostatečné prostorové podmínky,
 - Složené systémy vytápění-chlazení (přepínací systémy s běžnými odběrateli)
 - Sloučení stávajících soustav do úplného systému
 - Dočasný samostatný provoz podoblastí hydraulické sítě (systém lokální vytápěcí sítě s rozpojením sekundárního okruhu)
-

Provozní režimy Master-Slave

Možné jsou následující provozní režimy:

- **MS-PC** = Tlakově řízený provoz Master-Slave (PC = Tlakové řízení)
Několik zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, která pracují v kaskádním režimu.
- **MS-PCR** = Tlakově řízený redundantní provoz Master-Slave (PCR = Tlakové řízení s redundancí)
Několik zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, z nichž alespoň jedno plní funkci úplné redundance.
- **MS-LC** = Úroňově řízený provoz Master-Slave (LC = Úroňové řízení)
Dvě nebo zařízení pro udržování tlaku ve stejné soustavě, ale na různých místech.
- **MS-IO** = Oddělený provoz Master-Slave Provoz (IO = Oddělený provoz)
Dvě nebo více nezávislých zařízení pro udržování tlaku v samostatných soustavách, které lze vzájemně propojit.

Provozní režimy Master-Slave lze vzájemně kombinovat.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Princip a limity použití

- Systém řídí Master jednotka. Slave jednotky v zásadě přebírají signály Master jednotky.
- Master a Slave jednotky jsou organizovány v rámci systémů a skupin. Systémy jsou hydraulické obvody s vlastní cirkulací. Systémy lze hydraulicky oddělit nebo spojit pomocí ventilů (spojovací ventily MS-SCV, SCV = systémový spojovací ventil). V každém systému je alespoň jedna Master jednotka. Celkově lze s kombinovaným provozem IMI-Pneumatex Master Slave provozovat až 40 jednotek TecBox v 16 systémech. Systémy a skupiny lze kombinovat následujícím způsobem:
 - Master systém MS, Slave systémy SS1, SS2, SS3, ..., SS15.
 - Hlavní skupina MG
 - Samostatný Master G0, samostatný Slave G0
- Ve skupinách se Slave jednotky vždy řídí podle Master jednotky se stejnou funkcí, např. S PC pro řízení tlaku.
- V běžném kombinovaném provozu MS lze provozovat různé rodiny a typy jednotek TecBox. Například: Transfero TV.2, Compresso, C10.2 Compresso C10.1, Transfero TV.1, ...
- Pokud příslušné master zařízení selže v důsledku některé z následujících poruchových zpráv (M16, M17, M18, M18 + M19, M30, M37, pohotovostní režim, přerušení komunikace RS485/Ethernet nebo výpadek napájení), převezme jeho funkci slave zařízení (resp. řídicí jednotka v slave systému), anebo jej může odmítnout a čekat bez regulace tlaku nebo hladiny, dokud přiřazené master zařízení neobnoví svou funkci. Pokud slave zařízení (nebo master jednotka v slave systému) odmítlo převzít roli master jednotky, může ji systém BMS následně zrušit prostřednictvím sběrnice Modbus. Tímto způsobem lze zabránit nežádoucím automatismům a kontrola zůstává na straně obsluhy.
- Pokud všechny jednotky Tecbox v systému selžou, nebo odmítnou převzít roli master jednotky, jedná se o selhání systému. Pro tento případ jsou v podřízených systémech pro hlavní (master) a podřízené (slave) jednotky hlavní skupiny k dispozici takzvaná „MS systémová propojení (MS system links)“. Pokud dojde k selhání systémového propojení, zařízení přistoupí k dalšímu nejvyššímu systémovému propojení v seznamu. Pokud „MS systémové propojení“ již není pro zařízení v systému k dispozici, protože poslední propojený systém také selhal nebo je systémové propojení nastaveno na „off“, zařízení v tomto systému pracují, jako by byla v hlavním systému, tj. bez propojení s jiným systémem. Hlavní systém tohoto systému generuje M25, aby bylo jasné, že ztratil poslední systémové propojení. Hlavní systém potom pracuje ve funkci master a nezaznamenává žádné externí signály, které by ho nastavily do řídicího režimu úrovně LC/LCMM. Případné podřízené jednotky v jeho hlavní skupině pak vždy pracují v režimu PC a také nerozpoznávají příkazy k přepnutí LC/LCMM. Systémy propojené s tímto systémem zůstávají propojené.
- Zprávy minimální tlak M01 a maximální tlak M02 generuje pouze Master jednotka

Komunikace v kombinovaném provozu řídicího/podřízeného zařízení

- Kombinovaný provoz master/sleve zařízení lze realizovat buď přes rozhraní RS485 s protokolem Modbus RTU, nebo alternativně přes rozhraní Ethernet s protokolem multicast.
- Pomocí rozhraní RS485 lze v master/sleve síti provozovat maximálně 40 jednotek. V každé síti RS485 je možná pouze jedna master/sleve síť.
- V síti Ethernet IP lze prostřednictvím protokolu multicast provozovat nezávisle na sobě několik master/sleve síťových systémů. Toto je řízeno pomocí čísel portů vícesměrového vysílání. Každý jednotlivý síťový systém může být provozován až se 40 zařízeními.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

MS-PC Tlakové řízení - až 40 zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, která pracují v kaskádním režimu

Použití

Paralelní zapojení všech zařízení pro udržování tlaku k zajištění 100% výkonu.

Provoz

Udržování tlaku zajišťují jak Master jednotka, tak i Slave jednotky. Signály tlaku a obsahu (PT/LT) se přenáší z Master jednotky do Slave jednotky přes RS485 nebo Ethernet. Tímto způsobem lze provozovat až 40 jednotek TecBox s jednou primární nádobou. Master i Slave jednotky pracují ve stejném rozsahu tlaku. Odstupňované spínací body může nastavit zákaznický servis. Také lze individuálně nastavit zpoždění sepnutí příslušných Slave jednotek (tovární nastavení: 10 sekund). Díky tomu lze dosáhnout optimálního chování částečného zatížení. Doba provozu jednotek TecBox lze vzájemně porovnávat. U každé jednotky TecBox se pro nastavení používá celková doba chodu jejich čerpadel. TecBox s nejnižší celkovou dobou provozu vždy bez prodlení zapne svá čerpadla nebo ventily pro funkci udržování tlaku. Všechny ostatní jednotky TecBox se zapnou s nastaveným časovým zpožděním. Zda má být jednotka TecBox součástí nastavení doby provozu, lze nastavit individuálně. Tímto způsobem lze nastavit, že jedna nebo více jednotek TecBox bude vždy pracovat pro pokrytí základního zatížení, zatímco ostatní budou pokrývat pouze špičkové zatížení a další zase budou fungovat pouze jako záložní jednotky, případně mohou mít všechny jednotky stejnou celkovou dobu provozu.

Nestabilitě sítě se zabrání společným vyhodnocením signálu tlaku Master jednotky PT.

Pokud dojde k chybě měření úrovně LT (M17), chybu indikují i Slave jednotky. Dokud však Master může odesílat obsahový signál přes datové rozhraní a Slave jednotky jej přijímají, Slave jednotky pracují s tímto signálem a udržují provoz. Provozní rozsahy Master a Slave jednotek je třeba nakonfigurovat na stejnou úroveň tlaku (HstMaster = HstSlave). Kabel pro měřicí patku LT musí být u Slave jednotek v režimu tlakově řízeného PC odpojen (schéma svorek).

Dimenzování

Podle požadavků zákazníka: např. výkon systému je proporcionálně rozdělen mezi jednotky TecBox a expanzní objem mezi nádoby. Všechny nádoby musí mít stejný objem.

Typ tlakování

V tomto provozním režimu Master-Slave je možné zajistit udržování tlaku jak pomocí kompresoru (Compresso), tak pomocí čerpadla (Transfero).

Kombinovaný provoz jednotek Compresso a Transfero není možný.

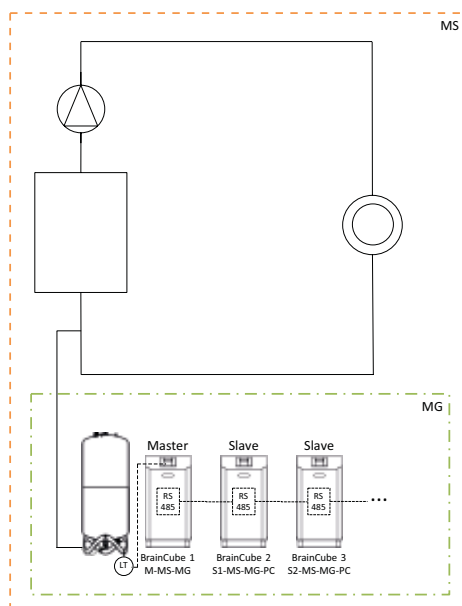
Hydraulická integrace

Integrace ideálně se společným expanzním potrubím navrženým pro kapacitu závodu.

V případě zařízení Compresso musí být několik expanzních nádob vzájemně propojeno na vzduchové straně.

Na straně vody musí být expanzní nádoby systému Compresso připojeny symetricky ke společnému expanznímu potrubí.

Schéma (příklad)



PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

MS-PCR Tlakové řízení s redundancí - až 40 zařízení pro udržování tlaku v paralelním uspořádání, která pracují v kaskádním režimu se 100% redundancí

Použití

Paralelní spojení k zajištění 100% výkonu. 100 % nebo více je navíc k dispozici jako rezerva. V případě potřeby se tato rezerva automaticky zapne, aby se výkon zvýšil až na 200 % nebo více. Zabezpečení dodávek zvýšeno o 100 % nebo více.

Provoz

Udržování tlaku zajišťují jak Master jednotka, tak i Slave jednotky. Signály tlaku PT se přenáší přes RS 485 z Master na Slave jednotku. Master i Slave jednotky pracují ve stejném rozsahu tlaku. Odstupňované spínací body může nastavit zákaznický servis. Také lze individuálně nastavit zpoždění sepnutí příslušných Slave jednotek (tovární nastavení: 10 sekund). Díky tomu lze dosáhnout optimálního chování částečného zatížení. Dobu provozu jednotek TecBox lze vzájemně porovnávat. U každé jednotky TecBox se pro nastavení používá celková doba chodu jejích čerpadel. TecBox s nejnižší celkovou dobou provozu vždy bez prodlení zapne svá čerpadla nebo ventily pro funkci udržování tlaku. Všechny ostatní jednotky TecBox se zapnou s nastaveným časovým zpožděním. Zda má být jednotka TecBox součástí nastavení doby provozu, lze nastavit individuálně. Tímto způsobem lze nastavit, že jedna nebo více jednotek TecBox bude vždy pracovat pro pokrytí základního zatížení, zatímco ostatní budou pokrývat pouze špičkové zatížení a další zase budou fungovat pouze jako záložní jednotky, případně mohou mít všechny jednotky stejnou celkovou dobu provozu.

Nestabilitě sítě se zabrání společným vyhodnocením signálu tlaku Master jednotky PT.

Alespoň jedna Slave jednotka má svou vlastní primární nádobu s měřením úrovně LT. To na rozdíl od provozu MS-PC znamená, že i když měření úrovně LT (M17), respektive výpadek napájení, selže na jednotce Master, jednotka Slave nastavená na provoz MS-PCR může udržovat tlak na 100 % (100 % redundance výkonu a komponent). Provozní rozsah Master jednotky a Slave jednotek musí být nakonfigurován na stejnou úroveň tlaku (HstMaster = HstSlave).

Dimenzování

Podle požadavků zákazníka: např. 2 jednotky TecBox se 100% redundancí, s ohledem na výkon a komponenty jednotek TecBox: Jedna jednotka TecBox jako Master a jedna jednotka TecBox jako Slave jsou navrženy na 100 % celkového výkonu. Dvě expanzní nádoby s jednou měřicí patkou LT pro vyhodnocení v jednotce TecBox 1 a TecBox 2. Celkový expanzní objem je rovnoměrně rozdělen mezi nádoby (nulová redundance pro expanzní objem).

Typ tlakování

V tomto provozním režimu Master-Slave je možné zajistit udržování tlaku jak pomocí kompresoru (Compresso), tak pomocí čerpadla (Transfero).

Kombinovaný provoz jednotek Compresso a Transfero není možný.

Hydraulická integrace

Doporučujeme jejich připojení ke společnému expanznímu potrubí o vhodných rozměrech pro systémový výkon.

V případě zařízení Compresso musí být několik expanzních nádob vzájemně propojeno na vzduchové straně. Na straně vody musí být expanzní nádoby systému Compresso připojeny symetricky ke společnému expanznímu potrubí.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Schéma (příklad: Compresso a 100% redundance)

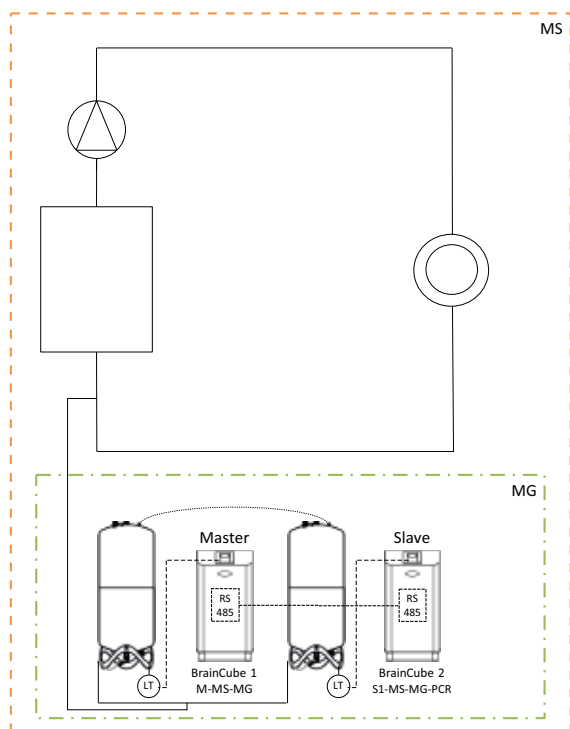
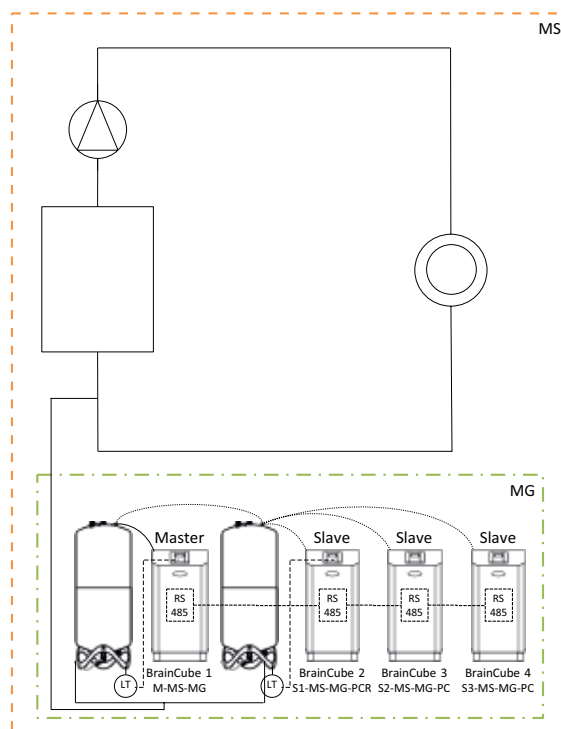


Schéma (příklad: Compresso a > 100% redundance)



PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

MS-LC Úroňové řízení

Použití

- Nedostatek prostoru pro rozšíření stávající soustavy.
- Přidělení požadovaného expanzního objemu expanzním nádobám v různých bodech systému.
- Zvýšení zabezpečení dodávek.
- Další expanzní nádoby v různých bodech systému jako objemová rezerva

Provoz

Master jednotka, respektive skupina master jednotek se definuje pouze jednou a převezme celý systém udržování tlaku. Jednotky Slave na dalších propojených místech v systému se zapnou pro kompenzaci objemu, pouze pokud se úroveň odchyluje od úrovně master primární nádoby o více než 8 % (tovární nastavení). Slave jednotky jsou řízeny takovým způsobem, aby nikdy nebyly překročeny jak jejich vlastní tlakové limity, tak přípustný rozsah tlaku Master jednotky (udržování tlaku Master jednotky má přednost před regulací úrovně). V případě Slave jednotek se dvěma čerpadly/kompresory fungují zařízení střídavě v závislosti na době chodu, nikoli současně (tovární nastavení). Provoz MS-LC neslouží ke zvýšení výkonu!

Dimenzování

Podle požadavků zákazníka, avšak alespoň Master-TecBox nebo skupina jednotek Master pro 100 % výkonu systému. Každá Slave jednotka TecBox poskytuje alespoň 25 % systémového výkonu. Požadovaný jmenovitý objem lze rozdělit mezi Master a Slave nádoby. Dimenzování jednotek TecBox a nádob se může lišit. Navrhované expanzní nádoby ve skupině Master pro alespoň 50 % a expanzní nádoby v jednotkách Slave TecBox pro alespoň 25 % požadovaného nominálního objemu v každém případě.

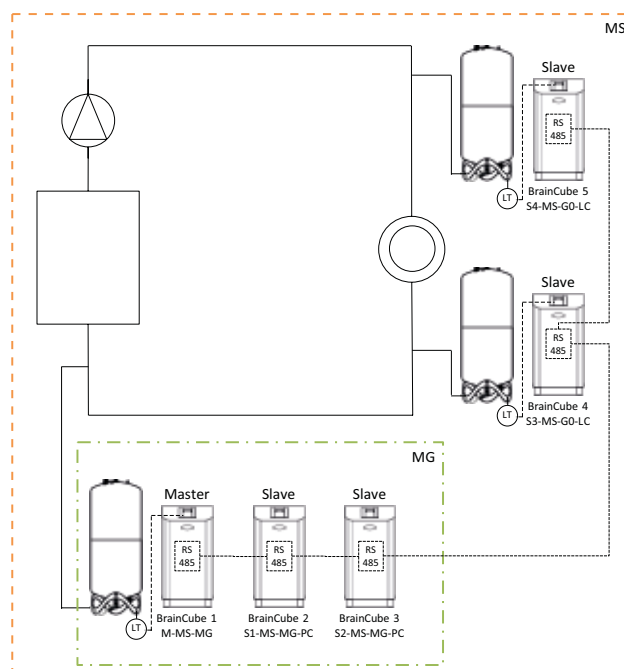
Typ tlakování

V tomto provozním režimu Master-Slave se doporučuje použít výhradně udržování tlaku pomocí čerpadla (Transfero). Při použití udržování tlaku pomocí kompresoru (Compresso) by mohl vzniknout problém s nežádoucími a trvalými přesuny objemu v důsledku změn zatížení cirkulačních čerpadel, zejména ve velkých a široce rozvětvených systémech. Kombinovaný provoz jednotek Compresso a Transfero se nedoporučuje.

Hydraulická integrace

Jsou možné různé integrační body, např. Master ve sklepě, Slave na střeše.

Schéma (příklad A)



PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

MS-IO Oddělený provoz

Použití

Systémy, které lze provozovat samostatně (IO = oddělený provoz) nebo propojit, např.

- kombinované systémy vytápění a chlazení (přepínací systém),
 - Sloučení stávajících soustav do úplného systému s možností občasného samostatného provozu jednotlivých oblastí
- Vyšší zabezpečení dodávek.

Provoz

Pokud jsou od sebe systémy odděleny, například uzavřením motorického ventilu, musí tuto informaci obdržet jednotka Master TecBox v příslušném Slave systému přes beznapěťový spínač na vstupu ID5. Toto přepínání lze provádět také prostřednictvím Modbus TCP. Každá Master jednotka TecBox nebo skupina Master jednotek v příslušném Slave systému poté pracuje samostatně s plnými funkcemi udržování tlaku a se svými specificky nastavenými spínacími body. Pokud jsou systémy hydraulicky spojeny, např. otevřením motorického ventilu a snížením signálu na ID5, pracuje tato Master jednotka TecBox nebo skupina Master jednotek pouze kompenzuje objem (reguluje úroveň). Jednotky TecBox jsou řízeny takovým způsobem, aby nikdy nebyly překročeny jak jejich vlastní tlakové limity, tak přípustný rozsah tlaku propojeného navazujícího systému (např. Master) (udržování tlaku má přednost před regulací úrovně).

Motorický ventil lze řídit buď pomocí řídicího systému budovy, nebo automaticky pomocí digitálních výstupů OD jednotky Master v systému Slave. Řídicí příkaz musí být vydán nejpozději v okamžiku, kdy expanzním nádobám v systému Slave hrozí přeplnění nebo příliš velký pokles hladiny. Tento provozní režim se nazývá LCMM (úrovňové řízení podle limitů Min-Max). Pokud je vybrán provozní režim ECO-LC-IC (ekonomické propojené úrovňové řízení), motorický ventil se navíc otevře ve volně nastavitelných časových oknech a hladiny nádob se přivedou na stejnou úroveň. V přepínacím systému má smysl to provádět v noci, kdy jsou teploty okruhů vytápění a chlazení vyrovnané, generátor vytápění a chladicí zařízení nejsou aktivní, a tudíž nebude docházet k plýtvání tepelnou energií.

V přepínacím systému je možné také začlenit motorický ventil mezi beztlakové expanzní nádoby, když se používá systém udržování tlaku pomocí čerpadla (Transfero). S tímto řešením lze realizovat také přepínací systémy s různými systémovými tlaky a současně je možné vyrovnávat obsahy nádob vždy, když to dává největší smysl z hlediska energetické spotřeby.

Provozní chování v případě selhání systému

Pomocí pěti nastavovacích prvků „MS System Link 1“ ... „MS System Link 5“ a nastavovacího prvku „M (master) take over function“ lze použít k řízení požadovaného provozního chování systémů a TecBoxů v systémech. Pokud dojde k selhání systémového propojení, zařízení přistoupí k dalšímu nejvyššímu systémovému propojení v seznamu. Pokud „MS systémové propojení“ již není pro zařízení v systému k dispozici, protože poslední propojený systém také selhal nebo je systémové propojení nastaveno na „off“, zařízení v tomto systému pracují, jako by byla v hlavním systému, tj. bez propojení s jiným systémem. Systémy propojené s tímto systémem zůstávají propojené.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Příklad poruchového a reakčního chování systémů pro kombinované spojení do hvězdy nebo zřetězení složitého síťového systému master-slave:

Počáteční konfigurace síťového systému, ve kterém hlavní systém i všechny podřízené systémy stále správně fungují a v každém systému je alespoň jedna jednotka BrainCube.

Nastavení „MS System Links“ (SL1 ... SL5):

	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5
SS1:	MS	off	off	off	off
SS2:	SS1	MS	off	off	off
SS3:	SS2	SS1	MS	off	off
SS4:	SS3	SS2	SS1	MS	off
SS5:	MS	SS1	SS2	off	off
SS6:	SS5	MS	SS1	SS2	off
SS7:	SS6	SS5	MS	SS1	SS2
SS8:	MS	SS1	SS2	off	off
SS9:	SS8	MS	SS1	SS2	off
SS10:	SS9	SS8	MS	SS1	SS2
SS11:	SS1	MS	SS2	off	off
SS12:	MS	SS1	SS2	off	off



Scénář:

- Porucha MS+SS1+SS3+SS5:

Výsledek:

- SS2 přebírá roli MS;
- SS4 se nyní podřizuje SS2,
- SS6 se všemi připojenými systémy se nyní podřizuje SS2
- SS8 se všemi připojenými systémy se nyní podřizuje SS2
- SS11 se podřizuje novému SS2
- SS12 se podřizuje novému SS2



Dimenzování

Podle požadavků zákazníka: např. TecBox a nádoby v klasických přepínacích systémech, které mají být uspořádány stejným způsobem pro oba systémy a podle výkonu systému s největší tepelnou zátěží a největším expanzním objemem.

Typ tlakování

V tomto provozním režimu Master-Slave se doporučuje použít udržování tlaku pomocí čerpadla (Transfero).

Když se použije udržování tlaku pomocí kompresoru (Compresso), musí se zajistit, aby jednotky byly připojeny s použitím stejných hodnot ztráty tlaku v expanzním potrubí v nejbližším okolí motorického ventilu a že jednotky Compresso budou pracovat se stejnými systémovými tlaky. To je důležité proto, že při použití jednotek Compresso mají změny tlaku na straně vody přímý vliv na obsah v nádobách.

Hydraulická integrace

Každý systém zajišťuje své vlastní udržování tlaku (Master jednotka nebo skupina Master jednotek).

V přepínacím systému jsou z provozních důvodů objemy vody pravidelně přesouvány z okruhu chlazení do okruhu vytápění působením běžných odběratelů. Tyto objemy jsou nízké v průběhu dne a obvykle nepřekračují objem dostupný v expanzních nádobách. Nicméně zkušenosti ukazují, že mezi dvěma systémy dochází k dalšímu únikovému průtoku, který může proudit v jednom nebo ve druhém směru, v závislosti na rozdílu tlaku. Tyto únikové průtoky mohou několikrát překročit přirozené přesuny objemu. Pokud jsou únikové průtoky tak velké, že systém udržování tlaku v systému Slave by se musel znovu a znovu téměř nepřetržitě přepínat do provozního režimu LC/LCMM, musí se realizovat trvalé hydraulické připojení mezi dvěma systémy, např. trvalým otevřením motorového ventilu instalovaného mezi systémy.

PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Schéma (příklad přepínacího systému MS-SS1 s motorickým ventilem na straně systému)

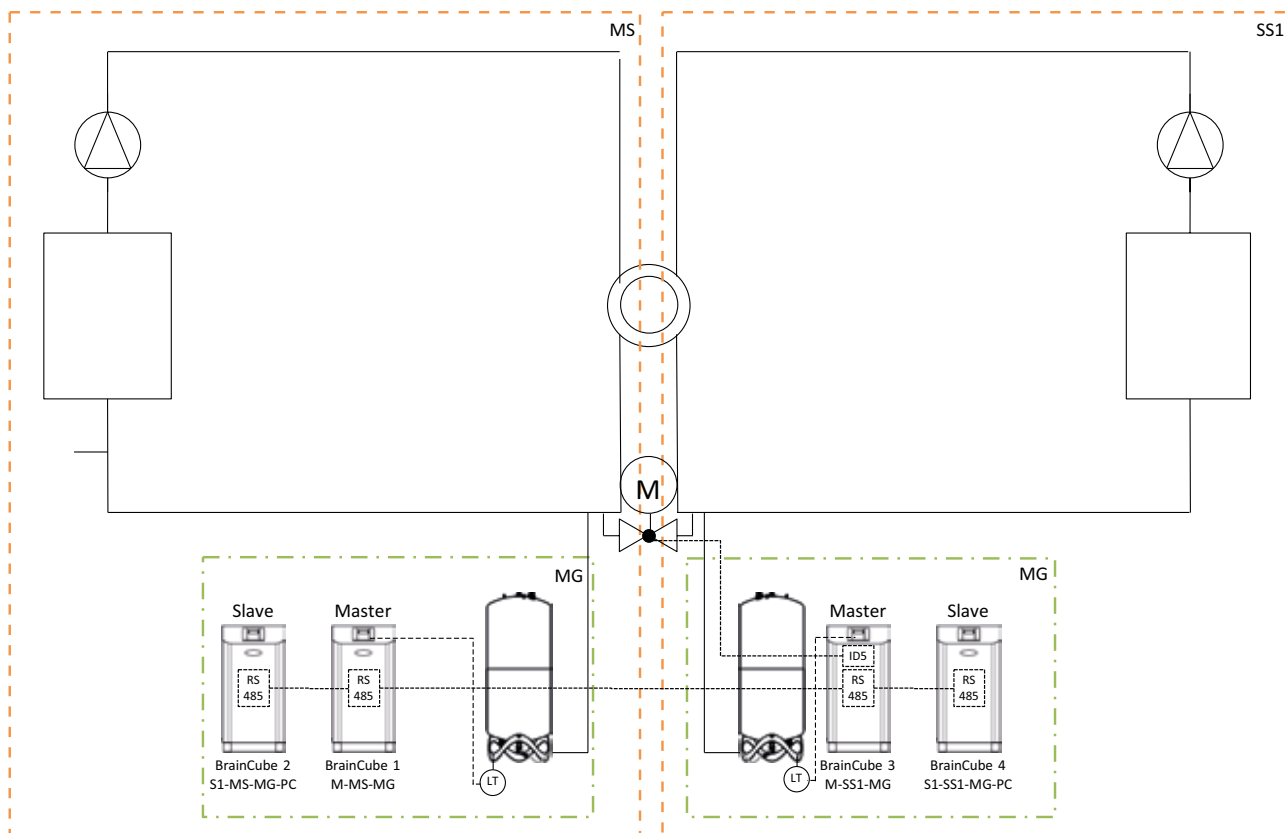
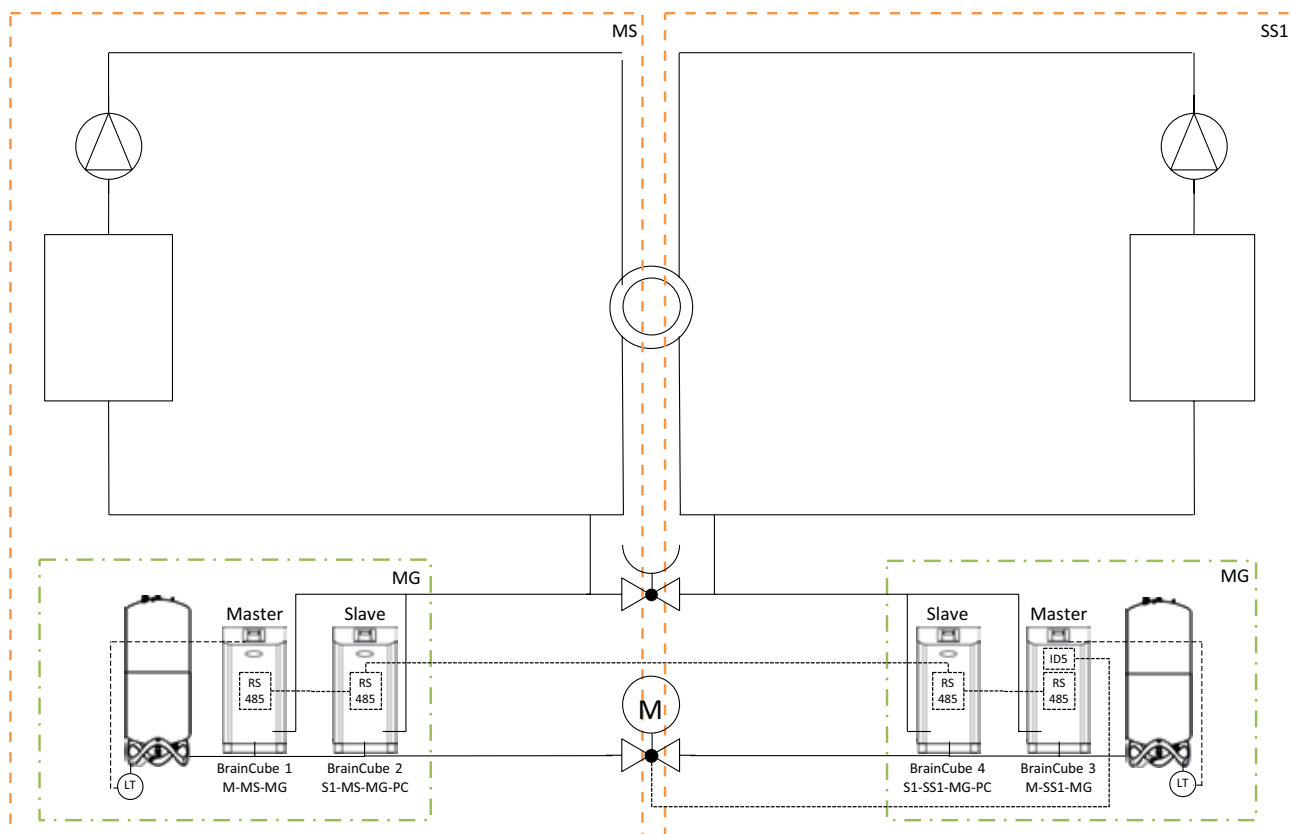
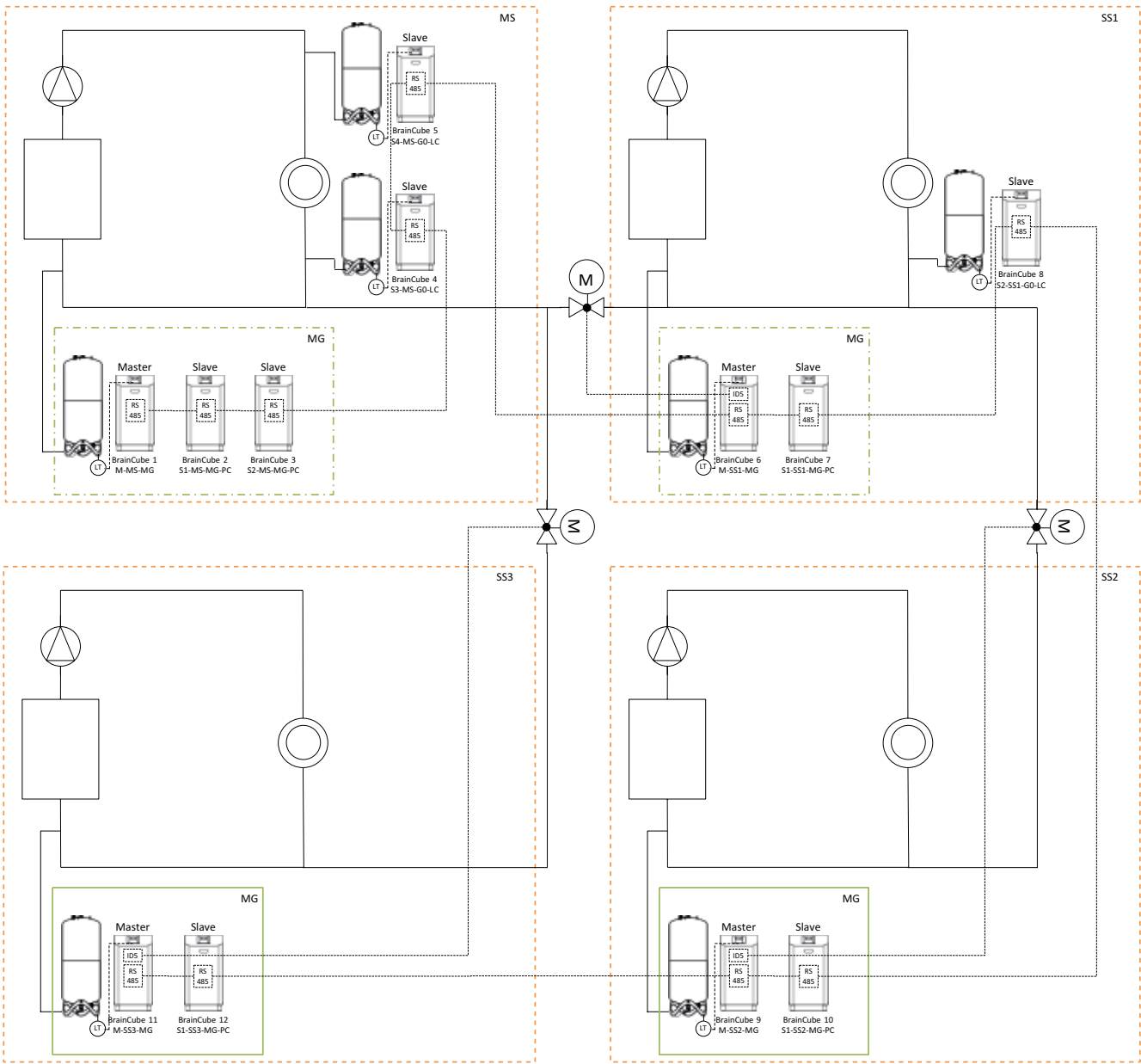


Schéma (příklad přepínacího systému MS-SS1 s motorickým ventilem mezi expanzními nádobami Transfero)



PROVOZ - kombinovaný provoz Master-Slave

Schéma (příklad sítě s více systémy MS-SS1-SS2-SS3)



Datové rozhraní - komunikace - OD - RS485 - Ethernet - USB

BrainCube Connect může komunikovat s BMS.

K dispozici jsou různá datová rozhraní a moduly:

- Digitální výstupy OD
- Datové rozhraní RS485
- Datové rozhraní Ethernet
- Komunikační modul ComCube DCA

Zapojení těchto rozhraní je popsáno v příslušných kapitolách této příručky.

Komunikační možnosti různých rozhraní jsou popsány níže.

Digitální výstupy OD

Digitální výstupy OD1, OD2 atd. lze konfigurovat samostatně. Digitální výstupy OD lze použít jako generátory signálu pro externí zařízení k doplňování vody, jako alarmový výstup nebo jako obsahově závislý spínací kontakt. Digitální výstupy jsou normálně rozepnuté (jednotka BrainCube vypnutá) (NO), ale lze je nastavit na normálně sepnuté (NC) (v režimu nečinnosti). Tímto způsobem lze vysílat odpojený stav jednotky BrainCube do centrálního řídicího systému. Další informace o možnostech nastavení digitálních výstupů OD naleznete v kapitole „Provoz – Režim / Digitální výstupy OD“.

Datové rozhraní RS485

Datové rozhraní RS485 se používá k řízení skupinových procesů zahrnujících několik jednotek TecBox (např. kombinovaný provoz Master-Slave). Dále jej lze použít pro přenos dat do systému MaR. Přenos dat probíhá na základě standardu Modbus RTU. Více informací naleznete v kapitole „Protokol a operace Modbus RTU“. Pro komunikaci s jednotkou BrainCube 1. generace se musí nastavit protokol typu Pneumatex (v části REŽIM / Parametry / Rozhraní – komunikace).

Datové rozhraní Ethernet

Pro komunikaci Modbus TCP/IP se svým systémem BMS (viz kapitola .../Modbus TCP) a pro komunikaci přes webové rozhraní společnosti IMI Pneumatex můžete používat datové rozhraní Ethernet. Potom si můžete kdykoli prohlížet a vyhledávat záznamy dat jednotky BrainCube, chybové zprávy apod. Dále můžete přes webový prohlížeč vzdáleně ovládat jednu nebo více jednotek BrainCube. Připojení k webovému serveru IMI je předpokladem k získání online podpory od zákaznického servisu IMI Pneumatex a k získání softwarových aktualizací.

Připojení k webovému serveru IMI Pneumatex je předpokladem k získání online podpory od zákaznického oddělení IMI Pneumatex. IMI pravidelně aktualizuje software jednotky BrainCube, přidává nové funkce a vylepšení.

Požadavky na připojení Ethernet s webovým serverem IMI Pneumatex):

- Přístup k internetu přes přepínač / směrovač / firewall
- Firewall s povolenými porty 80 (http) a 53 (požadavky DNS)
- Dostupný vnitřní/externí server DNS (pro převod názvu domény „connect.imi-hydronic.com“). Pokud je funkce DNS deaktivována, adresu webového serveru lze rovněž nastavit ručně pomocí IP hostitele v jednotce BrainCube. IP hostitele webového serveru je: 84.19.144.208.
- Síť 10/100Mbit LAN připojená k auto adaptivnímu přepínači nebo směrovači

Požadavky na kabely:

- Délka kabelu <100 m (BrainCube <=> přepínač/směrovač)
- Min. standard kabelu: CAT5

Doporučení pro připojení Ethernet:

- Dostupná služba DHCP (výchozí nastavení jednotky BrainCube pro připojení typu Plug and Play k webovému serveru společnosti IMI Pneumatex)

Více informací naleznete v kapitole „Webové rozhraní IMI Pneumatex“.

Datové rozhraní - komunikace - USB - zabezpečení internetu

USB datové rozhraní – aktualizace softwaru – Soubory pro obnovení – protokol dat na USB

Funkci rozhraní USB lze použít pro aplikační software verze 2.04 a novější.

Port USB umožňuje nahrávání softwaru a souborů pro obnovení a export souborů protokolu, souborů nastavení, statistických souborů a souborů pro obnovení.

Aktualizace softwaru:

- Softwarové soubory lze stáhnout z webového serveru IMI Pneumatex, případně vám je může e-mailem zaslat zákaznický servis společnosti IMI Pneumatex.
- BrainCube umí detekovat pouze softwarové soubory, které jsou uloženy v přímých adresářích na paměťovém modulu USB. Vytvořte složku MNU a složku SW v hlavním adresáři paměťového modulu USB. Zkopírujte soubor LNGxxx.bin (např. LNG205.bin) do složky MNU. Zkopírujte soubor BCxxx.hex (např. BC205.hex) a soubor PWRxxx.hex (např. PWR123.hex) do složky SW. Číslo souboru LNGxxx.bin se musí shodovat s číslem souboru BCxxx.hex. Soubor LNGxxx.bin obsahuje dostupné jazykové verze. Soubor BCxxx.hex obsahuje aplikační software. Soubor PWRxxx.hex obsahuje software Power Board. Abyste mohli použít rozhraní USB u jednotek BrainCube se staršími softwarovými verzemi, spojte se se zákaznickým servisem společnosti IMI Pneumatex.

Datové protokoly na USB

- Jednotka BrainCube zaznamenává události do takzvaných LOG souborů v paměti BrainCube. Události jsou např. spouštění a potvrzování zpráv, změny nastavení a mnoho dalších. Tyto soubory LOG lze uložit na paměťový modul USB přes rozhraní USB. Jednotka BrainCube pro tento účel vytvoří složku „LOG“, ve které se data denně ukládají jako soubor TXT a poté je lze dále zpracovávat v editoru TXT.
- Od verze softwaru V5.30 jednotka BrainCube ukládá jako denní hodnoty statistiky odplynění (doby chodu a propustnosti) a procesů doplnění vody (doplněné množství). Tyto statistiky se každý měsíc uloží do složky STA_GAS (odplynění) a STA_MU (doplnění vody) jako soubory CSV. Stejně jako soubory LOG je lze exportovat na paměťový modul USB a poté jednoduše otevřít a zpracovat například v aplikaci Excel.
- Od softwaru V5.80 lze všechna aktuální data nastavení na úrovni zákazníka a důležitá vnitřní nastavení uložit na USB. Ta se ukládají do složky SET_SER jako soubory CSV s aktuálním datem, jakmile je zahájen proces ukládání. Všechny parametry jsou označeny jazykem nastaveným v jednotce BrainCube, např. francouzština a dále vždy němčina a angličtina. Z paměti USB je pak lze snadno načíst pomocí standardního kancelářského softwaru a dále zpracovávat.

Soubor pro obnovení

- Všechna nastavení systému BrainCube jsou uložena v jeho paměti, v souboru PARALIST.XML. Obsahuje kompletní sadu nastavení včetně posledního stavu všech provedených změn.
- Tento soubor lze přes rozhraní USB uložit na paměťové zařízení USB jako soubor pro obnovení. Systém BrainCube za tímto účelem vytvoří složku „PARA“, do které se ukládají data ve formátu XML.
- Tento soubor pro obnovení lze kdykoli nahrát z paměťového zařízení USB. To je užitečné například v případě, kdy je třeba vyměnit systém BrainCube. Náhradní systém BrainCube lze následně uvést do provozu ihned po nahrání souboru pro obnovení a bez nutnosti dalších změn nastavení.

Zabezpečení internetu

Jakmile je jednotka BrainCube připojená přes Ethernet k webovému serveru IMI, existuje hypotetická možnost útoku hackerů.

Ta je hypotetická proto, že:

- Ochrana firewallem a jiné opatření k zabezpečení lokální sítě.
- Ochrana firewallem a jiné opatření k síťovému zabezpečení webového serveru IMI Webserver.
- Aplikace IMI Webserver se zabezpečením https (Hypertext Transfer Protocol Secure), která zajišťuje, aby nebyl možný přímý přístup k systému BrainCube zvenčí. Vzdálený přístup k systému BrainCube není možný bez aplikace IMI Webserver. Slídění a přesměrování datového provozu mezi místní sítí a aplikací IMI Webserver je velmi obtížné a dekodování prakticky nemožné.
- BrainCube nenabízí služby vyhledávání, jako je UPnP, ani není viditelný pro ostatní síťová zařízení.
- Nejhorší možný dopad, který by hacker mohl způsobit, je nahrát do systému BrainCube softwarový soubor. K tomu však již musí mít přístup do místní sítě a znát nejen místní IP adresu tohoto konkrétního systému BrainCube, ale také místní uživatelské jméno a heslo nebo uživatelský účet, který byl použit k online registraci systému BrainCube. To není možné bez předchozího prolomení brány firewall místní sítě a aplikace IMI Webserver. Samotný softwarový soubor lze aktivovat pouze lokálně v tomto konkrétním systému BrainCube, a to pouze v případě, že BrainCube identifikuje tento software jako relevantní, jinak BrainCube tento software ignoruje a nepoužije k aktualizaci.

Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

Webové rozhraní IMI Pneumatex

Jednotku BrainCube Connect můžete vzdáleně ovládat přes webové rozhraní IMI Pneumatex:

<https://connect.imi-hydronic.com/login>

Zadejte tuto adresu do libovolného webového prohlížeče a zobrazí se úvodní stránka webového rozhraní.

Úvodní stránka s přihlášením

Pokud již máte aktivovaný účet, přihlaste se pomocí příslušné e-mailové adresy a hesla. Pokud účet ještě nemáte, klikněte na „Sign up“ (Registrovat).

Registrace nového účtu

Zadejte své údaje, vyberte možnost „Accept Terms of Use“ (Přijmout podmínky použití) a potom klikněte na „Sign up“ (Registrovat).

Po úspěšné registraci budete přesměrováni zpět na úvodní stránku, kde se můžete přihlásit.

Přihlaste se pomocí příslušné e-mailové adresy a hesla.

Přihlášení do webového rozhraní

Po přihlášení se zobrazí následující obrazovka:

Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

Registrace jednotky BrainCube Connect

Jednotku BrainCube musíte nejprve zaregistrovat, abyste mohli používat vzdálené ovládání nebo prohlížet data v jednotce BrainCube. Na kartě „BrainCubes / Registration“ (BrainCubes / Registrace) zaregistrujete jednotku BrainCube.



Do prvního datového pole zadejte registrační kód jednotky BrainCube.

Registrační kód se musí vytvořit přímo na jednotce BrainCube v menu: Parametry / Rozhraní – komunikace Klikněte na řádek „Registration“ a na stejném řádku se zobrazí registrační kód, např. 0FDB1B5F06.

Do druhého datového pole zadejte vybraný název této jednotky BrainCube.

Povolení vzdáleného ovládání jednotky BrainCube Connect

Abyste mohli používat vzdálené ovládání nebo prohlížet data v jednotce BrainCube přes webové rozhraní, musíte povolit vzdálené zobrazování aktuálních hodnot přímo na jednotce BrainCube v menu: Parametry / Rozhraní – komunikace / přes webové rozhraní Ethernet / zde aktivujte řádek „Live screen“ (Zobrazení aktuálních hodnot). Abyste mohli přímo potvrzovat zprávy bez navigace přes zobrazení aktuálních hodnot, musí být aktivován řádek „Messages“ (Zprávy).



Vzdálené ovládání jednotky BrainCube Connect online

Po registraci a aktivaci vzdáleného ovládání můžete spustit dálkové ovládání jednotky BrainCube na kartě „Onlineremote“ (Online ovládání). Vyberte požadovanou jednotku BrainCube (zde: „Transfero 1017670“) ze seznamu jednotek BrainCube registrovaných ve vašem účtu. Vyberte požadovaný režim, který chcete mít jako dálkový („Live Screen“ (Zobrazení aktuálních hodnot) nebo „Messages“ (Zprávy).

Zobrazení aktuálních hodnot dálkově



Zprávy dálkově



Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

Prohlížení dat jednotky BrainCube Connect

Po registraci a aktivaci vzdáleného ovládání můžete prohlížet aktuální data jednotky BrainCube na kartě „Dataview“ (Zobrazení dat). Vyberte požadovanou jednotku BrainCube (zde: „Transfero 1017670“) ze seznamu jednotek BrainCube registrovaných ve vašem účtu.

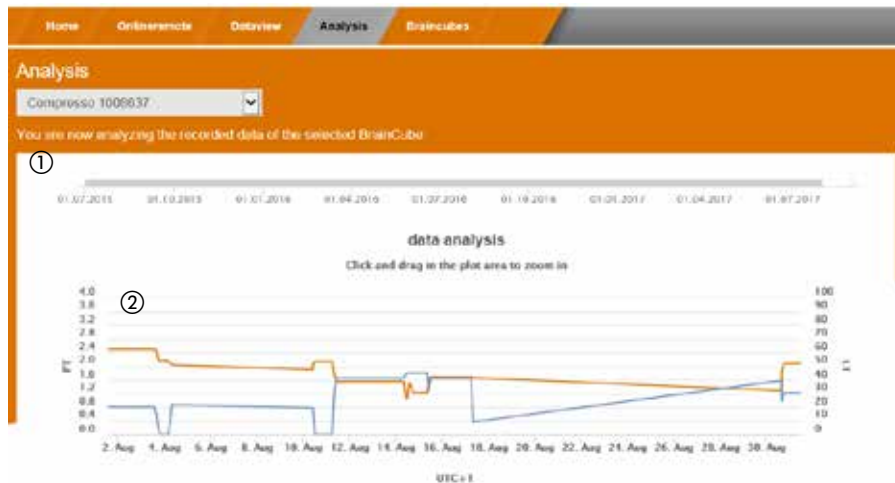


- ① Aktuální údaje o tlaku v systému PT a obsahu vody LT v expanzní nádobě.
- ② Aktuální údaje o čerpadlech, kompresorech, ventilech a digitálních výstupech připojené jednotky BrainCube.
- ③ Datový protokol se zprávami jednotky BrainCube.
- ④ Datový protokol o tlaku v systému PT a obsahu vody LT v expanzní nádobě.
- ⑤ Zobrazení aktuálních hodnot o připojené jednotce BrainCube.

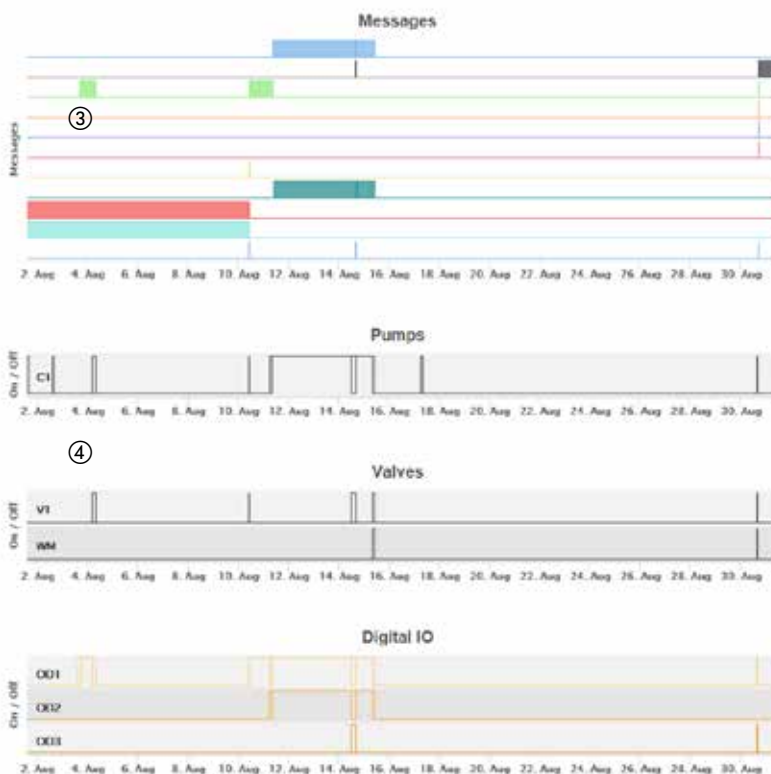
Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

Zobrazení analýzy jednotky BrainCube Connect

Po registraci a aktivaci vzdáleného ovládání můžete prohlížet aktuální data jednotky BrainCube na kartě „Analysis“ (Analýza). Vyberte požadovanou jednotku BrainCube (zde: „Compresso 1008637“) ze seznamu jednotek BrainCube registrovaných ve vašem účtu.



- ① Časová osa všech registrovaných dat. Můžete si přiblížit časový úsek, který chcete prohlížet detailněji.
- ② Hodnoty systémového tlaku a objemu nádoby.



- ③ Zprávy jednotka BrainCube a délka. Čísla zpráv a krátký text pomocí funkce přejíždění myši. Můžete si přiblížit více detailů.
- ④ Zaznamenávání spínání elektrický součástí a relé, které jsou relevantní pro připojenou jednotku TecBox. Můžete si přiblížit více detailů.

Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

Přehled stavu, úpravy a sdílení zaregistrovaných zařízení BrainCube

Po registraci a aktivaci vzdáleného řízení můžete vyvolat přehled stavu svých zaregistrovaných zařízení BrainCube pomocí karty „BrainCubes“. Máte možnost přejmenovat jednotky BrainCube nebo je vymazat ze svého účtu. Dále můžete každou z nich individuálně sdílet s jinými účty. Zvolte kartu „BrainCubes / Status Overview“ (BrainCubes / Přehled stavu), abyste získali úplný seznam všech jednotek BrainCubes registrovaných ve vašem účtu. S použitím funkce přejíždění myši vyvolejte konkrétní informace o operacích, které můžete provádět pro každý jednotlivý symbol.

Braincube name	last seen	manage
Vento 1008674	31.08.17, 14:03:40	[icon] [icon] [icon]
Transfero 1017670	31.08.17, 14:03:11	[icon] [icon] [icon]
Compresso 1008637	31.08.17, 14:01:56	[icon] [icon] [icon]

- ① Stavové informace pro každou jednotku BrainCube o spojení se serverem, aktivních zprávách atd, ...
- ② Okamžik posledního kontaktu s webovým serverem.
- ③ Zde můžete přejmenovat BrainCube.
- ④ Sdílejte přístup k BrainCube s jinými účty.
- ⑤ Vymažte registraci jednotky BrainCubes ze svého účtu.

Datové rozhraní - komunikace - webové rozhraní

BrainCube – oznámení, individuální e-mailový systém pro registrované zařízení BrainCube.

Zde lze pro každé zařízení nakonfigurovat zprávy, které bude systém odesílat uživateli.

Stisknutím tlačítka pro přidání (+) můžete pozvat až 5 dalších uživatelů. Každou zprávu pro každý systém BrainCube můžete nastavit pro každého uživatele zvlášť.



- ① E-mailová adresa v prvním sloupci je e-mailová adresa držitele účtu. Tlačítkem „+“ můžete přidat až 5 e-mailových adres, které mají dostávat zprávy ze systému BrainCube. E-mailové adresy ze seznamu odstraníte tlačítkem „-“.
- ② Zadejte interval, ve kterém se mají e-maily odesílat. Pokud se ve stejném časovém intervalu objeví více zpráv, budou spojeny do jednoho e-mailového oznámení.
„push“ = nejpozději 1 minutu po výskytu zprávy, „5 min“ = každých 5 minut, „10 min“ = každých 10 minut, „1 hodina“ = jednou za hodinu, „1 den“ = jednou za den.
- ③ Jedním kliknutím vyberte nastavení zpráv (A, E, I, C) pro všechny systémy BrainCube najednou, které mají být odeslány na e-mailové adresy v příslušném sloupci.
„A“ = alarmy, „E“ = události, „I“ = informace, „C“ = jedna nebo více individuálně vybraných zpráv.
- ④ Seznam systémů BrainCube registrovaných pod účtem
- ⑤ Zde vyberte nastavení zpráv (A, E, I, C) pro každý systém BrainCube, které mají být odeslány na e-mailové adresy v tomto sloupci.
„A“ = alarmy, „E“ = události, „I“ = informace, „C“ = jedna nebo více individuálně vybraných zpráv.

Protokol a operace Modbus RTU / Modbus TCP / Multicast IGMP-UDP

Platnost

Následující informace jsou platné pro aplikační software BrainCube verze \geq V2.10. Aplikace a registry pro zápis dat počínaje číslem offsetu 23 jsou k dispozici s aplikačním softwarem BrainCube verze \geq V3.00.

Vícesměrové vysílání je k dispozici pro verze aplikačního softwaru BrainCube \geq V5.70.

Principy funkčnosti

- Komunikační rozhraní RS 485 lze použít pro výměnu dat se standardem Modbus RTU. Komunikační protokol v podstatě používá SPECIFIKACI APLIKAČNÍHO PROTOKOLU MODBUS VERZE V1.1b3. Tento standard protokolů vyžaduje hlavní jednotku Modbus, která se realizuje pomocí centrálního řídicího systému (MaR) nebo jedné jednotky BrainCube ze sítě jednotek BrainCube, pokud chybí systém MaR.
- Modbus TCP se realizuje přes připojení Ethernet RJ45 a může pracovat souběžně s komunikací RS485 Modbus. Rovněž může pracovat souběžně s připojením Ethernet s webovým rozhraním IMI. Lze jej také provozovat souběžně s komunikací Ethernet Multicast a s ethernetovým připojením pomocí webového rozhraním IMI.
- Vícesměrová komunikace je možná a vyhrazená pouze pro komunikaci mezi jednotkami TecBox. Je realizována prostřednictvím ethernetového připojení RJ45 a může být provozována paralelně s komunikací RS 485 Modbus, pokud se používá pouze pro komunikaci s BMS. Paralelní provoz je možný také s komunikací Modbus TCP a s webovým rozhraním IMI prostřednictvím ethernetového připojení.

Pravidla a podmínky pro správný a spolehlivý provoz

Kombinovaný provoz master/slave zařízení lze realizovat buď přes rozhraní RS485 s protokolem Modbus RTU, nebo přes rozhraní Ethernet s protokolem multicast. V síti RS485 lze v master/slave síti provozovat maximálně 40 jednotek. V každé síti RS485 je možná pouze jedna master/slave síť. V síti Ethernet lze prostřednictvím protokolu multicast provozovat nezávisle na sobě několik master/slave síťových systémů. Toto je řízeno pomocí čísel portů vícesměrového vysílání. Každý jednotlivý síťový systém může být provozován až se 40 zařízeními pod společným číslem IP adresy vícesměrového vysílání a společným číslem portu vícesměrového vysílání. Při použití různých čísel portů vícesměrového vysílání lze v síti Ethernet IP provozovat nezávisle na sobě několik řídicích/podřízených síťových systémů (v každém až 40 jednotek).

- Je-li použito připojení RS485 pro kombinovaný provoz Master-Slave nebo pro komunikaci o doplňování vody mezi jednotkami TecBox, používejte pro BMS komunikaci Ethernet pro Modbus TCP. V takovém případě používejte pro jednotky BrainCube ve Vento/Pleno vždy čísla jednotek BrainCube mezi 41 a 50. Pro kombinovaný provoz Master-Slave a volitelnou komunikaci o doplňování vody s Vento/Pleno používejte adresy, které jsou ve stejném segmentu RS485.
- RTU/TCP: Čísla adres Modbus musí být odlišná pro všechny účastníky komunikace Modbus
Každá adresa smí být přiřazena pouze jednou.
- RTU: Přenosová rychlost musí být stejná pro všechny účastníky komunikace Modbus
- RTU: Pamatujte, že jednotky BrainCube s aplikačním softwarem V1.13, respektive jednotky BrainCube v síti BrainCube (např. kombinovaný provoz tlakování Master-Slave) se přepnou na funkci Modbus-Master, pokud dojde k přerušení spojení s MaR Modbus-Master po dobu delší než 7 sekund. Jednotka Modbus Master systému MaR se po přerušení musí znovu aktivovat ručně. Jednotka BrainCube Modbus-Master detekuje tuto jednotku MaR Modbus-Master a automaticky se přepne zpět na provoz Modbus-Slave po uplynutí cca 15 sekund. **Z tohoto důvodu je důrazně doporučeno používat pro komunikaci s BMS výhradně Modbus TCP, pokud souběžně probíhá provoz tlakování Master-Slave nebo proces doplňování vody přes RS485 / Modbus RTU.**
- RTU/TCP/Multicast: Parametr „Aktivovat RS 485“ nebo „Aktivovat Modbus/port TCP“ nebo „Aktivovat Multicast“ musí být zapnutý.
- RTU/TCP: Pro zápis dat do jednotky BrainCube musí být zapnuto vzdálené řízení aktivací parametru „via Modbus RTU/TCP“ (přes Modbus RTU/TCP).
- RTU/TCP: Mezi požadavky Modbus se doporučuje pauza nejméně 200 ms. U požadavků v kratších intervalech mohou nastat problémy s komunikací. Pokud jsou jednotky BrainCube v síťovém provozu master-slave a mají komunikovat paralelně se systémem řízení budov prostřednictvím sběrnice Modbus, měla by být mezi jednotlivými požadavky Modbus dodržena pauza alespoň 10000 ms. Kratší požadavky mohou způsobit restartování jednotek BrainCube, což může dočasně vyřadit zařízení ze sítě master-slave a způsobit odeslání chybových zpráv ostatním jednotkám BrainCube.

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

- TCP: Sít' s routerem:
(Transmission Control Protocol) Nastavte DHCP (automatické přiřazení IP adresy) na aktivní a nakonfigurujte nastavení routeru na pevné přiřazení IP adresy ve vztahu k příslušné adrese MAC BrainuCube.
Sít' bez routeru:
Deaktivujte DHCP a ručně nastavte IP adresu na jednotky BrainCube. V tomto případě se musí masky podsítě jednotky BrainCube a připojeného počítače shodovat. Standardní rozsah IP adres: 192.168.xx a standardní maska podsítě: 255.255.255.0. Číslo IP adres musí být jedinečné. DHCP počítače musí být nastaven na statickou IP adresu. Ostatní účastníci v této síti pak musí být také nastaveni na „bez DHCP“.
- TCP: Dostupnost protokolu Modbus TCP není 100%. Občas se mohou vyskytnout nesouvislé časové prodlevy (odhadovaná pravděpodobnost je menší než 0,01 % požadavků TCP). Důvodem těchto prodlev je např. paralelní ukládání parametrů nebo navazování spojení s webovým serverem. Pokud dojde k časové prodlevě, měla by se ignorovat a požadavek by se měl opakovat, aby byla získána správná hodnota odpovědi.
- Multicast: Pro každý systém BrainCube musí být místní rozsah IP adres shodný. První tři čísla „místní IP adresy“, např. 168.20.10.123, určují rozsah IP, zatímco čtvrtá sada číslic (zde: 123) je přiřazena routerem. Master/slave síťový systém lze také nastavit pouze pomocí switchu (např. NETGEAR ProSAFE) a nezávisle na routeru. Použité routery/switche musí podporovat protokoly Multicast IGMP-UDP. Použitá IP adresa vícesměrového vysílání je: 224.0.0.100. Port UDP vícesměrového vysílání v BrainCube: 1000 (upraveno).

Nastavení jednotky BrainCube pro provoz Modbus RTU

- Všechna příslušná nastavení lze provést v menu: Parametry / Rozhraní – komunikace / RS 485 <=> MaR <=> Tecboxes.
- Dostupný rozsah adres jednotek BrainCube: 11-209
Adresu je možné upravit změnou hodnot pro parametr „RS485 segment“ (Segment RS485) a „BrainCube number“ (Číslo BrainCube). Segment RS485 má offset 20.
Např.:
Segment RS485 = 1 a BrainCube č. = 1 => adresa RS485 = 11
Segment RS485 = 2 a BrainCube č. = 4 => adresa RS485 = 34
Segment RS485 = 2 a BrainCube č. = 15 => adresa RS485 = 45
- Dostupné přenosové rychlosti jednotek BrainCube: 115 200, 57 600, 38 400, 19 200, 9 600.
- Parametry připojení: 8 datových bitů, 1 stop bit, sudá parita.

Nastavení jednotky BrainCube pro komunikaci Modbus TCP

- Všechna příslušná nastavení lze provést v menu
Parametr / Rozhraní – komunikace / RS485 <=> BMS <=> Tecboxes
Parametr / Rozhraní – komunikace / Ethernet <=> server
Parametr / Rozhraní – komunikace/Ethernet Modbus TCP <=> BMS
- Dostupný rozsah adres jednotek BrainCube: 11-209
Adresu je možné upravit změnou hodnot pro parametr „RS485 segment“ (Segment RS485) a „BrainCube number“ (Číslo BrainCube). Segment RS485 má offset 20.
Např.:
Segment RS485 = 1 a BrainCube č. = 1 => adresa RS485 = 11
Segment RS485 = 2 a BrainCube č. = 4 => adresa RS485 = 34
Segment RS485 = 2 a BrainCube č. = 15 => adresa RS485 = 45
- Lokální IP adresa jednotky BrainCube musí být jednoznačná v síti. Může se upravovat pomocí parametru „Local IP-Address“ (Lokální IP adresa), pokud je služba DHCP v jednotce BrainCube vypnutá. Pokud chcete používat pouze Ethernet Modbus TCP a ne webové rozhraní IMI, deaktivujte DHCP na jednotce BrainCube. V opačném případě musí DHCP zůstat povolený.
- Port Modbus/TCP (tovární nastavení: 502) se nesmí změnit, aby se nenarušila stabilní komunikace.

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

Protokol Modbus – Čtení dat

Přenos dat z jednotky BrainCube se realizuje pomocí funkčního kódu Modbus „Read holding registers“ (0x03). Adresa registru pro čtení začíná hexadecimálním číslem 0200 (decimální: 512). Čísla registrů jsou čísla offsetů.

Příklad:

Registr 0 => adresa_dec = 512; adresa_hexadec = 0x0200
 Registr 1 => adresa_dec = 513; adresa_hexadec = 0x0201

Příklad odesílání/přijímání dat do/z BrainCube:

Odesílání dat do BrainCube:
 [TX] - 0B 03 02 00 00 32 C5 0D

Příjem dat z BrainCube:

[RX] - 0B 03 64 00 01 00 00 00 00 00 20 01 28 01 32 00 00 00 00 00 00 E6 00 28 00 00 00 00 01 04 01 36 01 54
 00 00 00 01 01 2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF FE 00 0A 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 01 C6 00 00 00 00 00 00 00
 00 3E 7F 00 00 03 24 00 78 00 30 03 7A 01 90 07 D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 5A 72

Příklad pro monitorování zpráv

offset registru	Popis	délka	Žádost (Addr=11)	Odezva	Počet bitů																Zpráva															
					15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
7	Chybové slovo aktivních chyb M32...M17	2 bity	0B 03 02 07 00 01 34 D9	0B 03 02 00 00 20 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	žádná zpráva
			0B 03 02 07 00 01 34 D9	0B 03 02 80 00 41 85	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M32
			0B 03 02 07 00 01 34 D9	0B 03 02 00 01 E1 85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	Chybové slovo aktivních chyb M16...M01	2 bity	0B 03 02 08 00 01 04 DA	0B 03 02 80 00 41 85	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M16	
			0B 03 02 08 00 01 04 DA	0B 03 02 00 01 E1 85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	M01
21	Chybové slovo aktivních chyb M64...M49	2 bity	0B 03 02 15 00 01 94 DC	0B 03 02 00 02 A1 84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	M50
22	Chybové slovo aktivních chyb M48...M33	2 bity	0B 03 02 16 00 01 64 DC	0B 03 02 80 00 41 85	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M48	
			0B 03 02 16 00 01 64 DC	0B 03 02 00 01 E1 85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Obsah požadavku zařízení Master (čtení všech registrů):

Popis	délka	hodnota	offset registru
Adresa zařízení	1 bit	11-209	–
Kód funkce	1 bit	0x03	–
Počáteční adresa	2 bity	0x0200 (02 = horní bajt; 00 = dolní bajt)	–
Počet registrů	2 bity	<= 0x0032 (00 = horní bajt; 32 = dolní bajt)	–
Kontrolní součet	2 bity	CRC16	–

Obsah odpovědi jednotky BrainCube (všechny registry):

Popis	délka	hodnota	offset registru
Adresa zařízení	1 bit	11-209	–
Kód funkce	1 bit	0x03	–
Počet bitů	1 bit	<= 0x64	–

Obsah odpovědi jednotky BrainCube (všechny registry):

Popis	délka	hodnota	offset registru
Č. BrainCube	2 bity	1 ... 19	0
Hlavní funkce při tlakování	2 bity	0: master	1
Provoz Master-Slave		1: slave	

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

Popis	délka	hodnota	offset registru
Typ zařízení TecBox	4 bity	TecBox Connect Range C.1 0x00000100 3 C.2 0x00000200 3 CX 0x00080000 2 C.1-80 0x00800000 2 C.1-80WM 0x01000000 2 V.1 0x00000400 3 VI.1 0x00400000 2 TV.1H 0x00000002 3 TV.1 0x00000004 3 TV.2H 0x00000020 3 TVI.1 0x00100000 2 TVI.2 0x00200000 2 TI.2 0x10000000 2 PIX 0x08000000 2 PI.1 0x00002000 3 PI.2 0x00008000 3 DML 0x02000000 2 DMLP 0x04000000 2 TecBox Generation 1 (TB1) Range s BrainCube Connect C.1 0x00000100 3 C.2 0x00000200 3 CPV 0x00004000 3 CX 0x00080000 2 V(P).1 0x00000800 3 VP.2 0x00010000 2 V.1HP 0x00020000 2 VP.1HP 0x00040000 2 T.1 0x00000001 3 TPV.1 0x00000008 3 T.2 0x00000010 3 TPV.2 0x00000080 3 TI.2 0x10000000 2 PI 0x00001000 3 PI.1 0x00002000 3 PI.2 0x00008000 3	2 (vysoké slovo) 3 (nízké slovo)
Aktuální hodnota tlaku PT (IA2)	2 bity	in 10E-2 bar	4
Aktuální hodnota úrovně LT (IA4)	2 bity	in 10E-1 %	5
Provozní režim při tlakování Master-Slave	2 bity	0: tlakové řízení (PC) 1: úroňové řízení (LC) 2: regulace min./max. hladiny (LCMM)	6
Zprávy BrainCube (alarmy, události, informace)	4 bity	Bit 0: M01 Bit 1: M02 Bit 2: M03 ... Bit n-1: Mn ¹⁾ ... Bit 31: M32	7 (vysoké slovo) 8 (nízké slovo)
Minimální tlak p0	2 bity	in 10E-2 bar	9
Tlak pojistného ventilu psvs	2 bity	in 10E-1 bar	10

1) Zpráva „M26_as Limiter at ID6“ odpovídá M26 na Modbus => Register_offset: 7; Bit 25.

Zpráva „M26_as Limiter at IDA1“ odpovídá M54 na Modbus => Register_offset: 21; Bit 21.

Zpráva „M26_as Limiter at IDA2“ odpovídá M55 na Modbus => Register_offset: 21; Bit 22

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

CS

Popis	délka	hodnota	offset registru
Aktuální stav digitálních výstupů	2 bity	Bit 0: PK1 Bit 1: PK2 Bit 2: V1 Bit 3: V2 Bit 4: V3 Bit 5: V4 Bit 6: WM Bit 7: OD1 Bit 8: OD2 Bit 9: OD3 Bit 10: OD4 Bit 11: reserved Bit 12: reserved Bit 13: reserved Bit 14: reserved	11
Informace o Master jednotce	2 bity	Bit 0-7: Index řídicí jednotky Bit 8: PT-M+ Bit 9: PT-M- Bit 10: PT-S+ Bit 11: PT-S-	12
Počáteční tlak pa	2 bity	v 10E-2 bar	13
Konečný tlak pe	2 bity	v 10E-2 bar	14
Maximální tlak pmax (=> zpráva M02)	2 bity	v 10E-2 bar	15
Konfigurace kombinovaného systému	2 bity	0: systém master 1: systém slave 1 2: systém slave 2 ... n: systém slave n	16
Konfigurace kombinované skupiny	2 bity	0: samostatný master 1: skupina master 2: skupina slave	17
Verze aplikačního softwaru	2 bity	např. 113d pro V1.13	18
Sekundární funkce kombinovaného provozu	2 bity	0: offline 1: řízení master (M) 2: tlakové řízení (PC) 3: tlakové řízení + LT master 4: úroňové řízení (LC) 5: Úroňové řízení podle limitů Min-Max (LCMM) 6: IO řízení (ID5 = vyp) 7: master selhání „M-fail“ 8: Master v pohotovostním režimu „M-stby“ 9: LC + LT_master 10: LCMM + LT_master 11: M46 role Master jednotky odmítnuta	19

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

Popis	délka	hodnota	offset registru
Požadavek na doplnění vody (start/stop)	2 bity	0: neaktivní 1: aktivní	20
Zprávy BrainCube (alarmy, události, informace)	4 bity	Bit 0: M33 Bit 1: M34 Bit 2: M35 ... Bit: Mn ¹⁾ ... Bit 31: M64	21 (vysoké slovo) 22 (nízké slovo)
Snímač tlaku PTvv na IA3	2 bity	10E-2 bar	23
Stavový vstup na ID1–ID8	2 bity	Bit 0: ID1 Bit 1: ID2 ... Bit 7: ID8	24
Stavový vstup na IDA1	2 bity	0: Min. voda zapnuto 1: Min. voda vypnuto	25
Stavový vstup na IDA2 (PS-eco)	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	26
Celkové množství doplňované vody	4 bity	litry	27 (vysoké slovo) 28 (nízké slovo)
Max. množství doplňované vody FT/12M	4 bity	litry	29 (vysoké slovo) 30 (nízké slovo)
Poslední množství doplňované vody FT (časové období)	2 bity	měsíce	31
Množství doplňované vody FT během posledních měsíců	4 bity	litry	32 (vysoké slovo) 33 (nízké slovo)
Zbytková kapacita systému péče o vodu	4 bity	l * °dH	34 (vysoké slovo) 35 (nízké slovo)
Zbytkové množství systému péče o vodu	4 bity	litry	36 (vysoké slovo) 37 (nízké slovo)
Zbytková životnost systému péče o vodu	2 bity	měsíce	38
Zbytková doba odplynění	2 bity	hodiny	39
Signál LT aktivní	2 bity	mA	40
Signál LT 0%	2 bity	mA	41
Signál LT 100%	2 bity	mA	42
Provozní režim: automatický, pohotovostní	2 bity	0: pohotovostní 1: automatický	43
Bezpečnostní rozpětí p0-pst	2 bity	v 10E-1 bar	44
Odplynění systému	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	45
Režim odplynění systému	2 bity	1: eko 2: interval 3: průběžný	46
Doplňování	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	47
Sledování průtokoměru	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	48

1) Zpráva „M26_as Limiter at ID6“ odpovídá M26 na Modbus => Register_offset: 7; Bit 25.

Zpráva „M26_as Limiter at IDA1“ odpovídá M54 na Modbus => Register_offset: 21; Bit 21.

Zpráva „M26_as Limiter at IDA2“ odpovídá M55 na Modbus => Register_offset: 21; Bit 22

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

Popis	délka	hodnota	offset registru
Doplňování, odplynění	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	49
Kontrolní součet	2 bity	CRC16	
Provozní režim: monitorování systému	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	50
Provozní režim: tlakování	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	51
Provozní režim: doplnění	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	52
Provozní režim: monitorování	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	53
Provozní režim: monitorování úrovně	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	54
Provozní režim: ovládání úrovně	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	55
Proces doplňování vody: spustit/zastavit	2 bity	0 : vypnuto 1 : zapnuto	56

Protokol Modbus – zápis dat

Přenos dat do jednotky BrainCube se realizuje pomocí funkčního kódu Modbus „Write single register“ (Zápis do jednotlivého registru; 0x06).

Adresa registru pro zápis začíná hexadecimálním číslem 0400.

Příklad nastavení provozního režimu z pohotovostního na automatický:

- Odesílání dat do BrainCube: TX 0B 06 04 2B 00 01 39 98
- Příjem dat z BrainCube: RX 0B 06 04 2B 00 01 39 98

Příklad potvrzování zpráv přes Modbus:

offset registru	Popis	délka	Žádost (Addr=11)	Odezva	Počet bitů																Zprávy
					15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
57	potvrdit chyby M32...M17	2 bity	0B 06 04 39 00 01 99 9D	0B 06 04 39 00 01 99 9D	ekvivalent k registraci 7																potvrdit M17
58	potvrdit chyby M16...M01	2 bity			ekvivalent k registraci 8																
59	potvrdit chyby M64...M49	2 bity			ekvivalent k registraci 21																
60	potvrdit chyby M48...M33	2 bity			ekvivalent k registraci 22																

Přes Modbus nelze potvrdit následující zprávy: M07, M24, M26, M31, M32, M37, M38.

!!! Pamatujte si, že pro žádná data, která zapíšete do jednotky BrainCube přes Modbus, není k dispozici žádná kontrola hodnověrnosti!!!

!!! Společnost IMI neposkytuje žádnou záruku ani nehradí náklady na servisní práce nebo poškození jednotky či připojené instalace, způsobené nesprávnými nebo nevhodnými hodnotami!!!

Datové rozhraní - komunikace - Modbus RTU - Modbus TCP - Multicast

Obsah požadavku zařízení Master:

Popis	délka	hodnota	offset registru
Adresa zařízení	1 bit	0x0B (výchozí)	–
Kód funkce	1 bit	0x06	–
Počáteční adresa	2 bity	0x0400	–
Data k zápisu	2 bity	0x0001	–
Kontrolní součet	2 bity	CRC16	–

Obsah odpovědi jednotky BrainCube:

Popis	délka	hodnota	offset registru
Adresa zařízení	1 bit	0x0B (výchozí)	–
Kód funkce	1 bit	0x06	–
Počáteční adresa	2 bity	0x0400	–
Datová odpověď	2 bity	0x0001	–
Kontrolní součet	2 bity	CRC16	–

Content of BrainCube's response:

Popis	délka	hodnota	offset registru
Provozní režim: automatický, pohotovostní	2 bity	0: pohotovostní 1: automatický	43
Bezpečnostní rozpětí p0-pst	2 bity	v 10E-1 bar	44
Odplynění systému	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	45
Režim odplynění systému	2 bity	0: spánek 1: eko 2: interval 3: průběžný 4: doplňování vody	46
Water make-up	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	47
Sledování průtokoměru	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	48
Doplňování, odplynění	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	49
Proces doplňování vody: spustit/zastavit	2 bity	0: vypnuto 1: zapnuto	56 ¹⁾

Popis	délka	hodnota	offset registru
Potvrzovat zprávy; Vymazat chybové slovo 1H	2 bity	Bit 0 : M17 Bit 15: M32	57
Potvrzovat zprávy; Vymazat chybové slovo 1L	2 bity	Bit 0 : M01 Bit 15: M16	58
Potvrzovat zprávy; Vymazat chybové slovo 2H	2 bity	Bit 0 : M49 Bit 15: M64	59
Potvrzovat zprávy; Vymazat chybové slovo 2L	2 bity	Bit 0 : M33 Bit 15: M48	60

¹⁾ Jednotky Pleno a Vento: Musí se nastavit typ tlakování (Compresso/Transfero)

Software „Modbus Master“ je nástroj pro ovládání jednotky Modbus z BMS s jednotkami BrainCube.

Tento software je freeware a můžete si ho stáhnout. Další informace najdete v návodu „Manual BrainCube Connect with Modbus Master“ (Návod k připojení jednotky BrainCube s Modbus Master).

Datové rozhraní - komunikace - ComCube DCA

ComCube DCA

Komunikační modul ComCube DCA lze použít k poskytnutí 2 galvanicky izolovaných analogových výstupů 4–20 mA. To umožňuje snadno přenášet signály tlaku PT a obsahu LT do systému MaR.

»» Instalace | Provoz modulu ComCube

Modul ComCube DCA se montuje na stěnu. Sensory tlaku PT a obsahu LT mohou být galvanicky odděleny pomocí modulu ComCube DCA ve formě signálů 4–20 mA pro řídicí a komunikační systém. Existující připojovací kabely pro jednotky PT BrainCube a LT BrainCube se musí odpojit a připojit k modulu ComCube DCA. Celková délka připojovacích kabelů jednotek PT-LT-BrainCube nebo PT-LT-ComCube DCA nesmí přesáhnout 4 metry u každé jednotky. Měla by se použít stíněná kroucená dvoulinka s průřezem $\geq 0,5 \text{ mm}^2$ (například Belden typu 9501).

»» Instalace | Provoz modulu ComCube

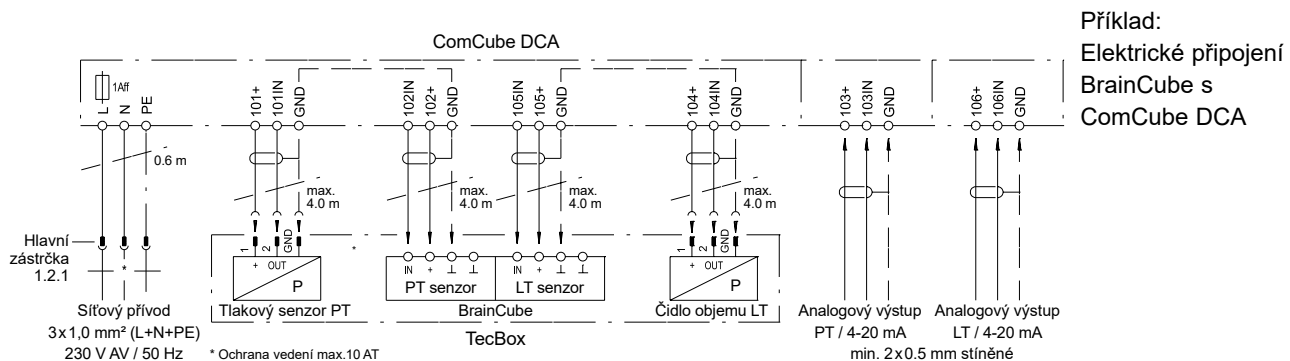


Schéma zapojení

Viz schémata zapojení pro každou jednotlivou jednotku TecBox na climatecontrol.imiplc.com. Schéma zapojení je rovněž součástí každého dodaného výrobku v papírové formě.