

1) Výrobek: MODUL
- pro přípravu teplé vody

2) Typ: PAW.FRIWA MINI
PAW.FRIWA MINI - C



3) Charakteristika použití:

- Současné moderní systémy vyžadují odpovídající technické, spolehlivé, funkční, ekonomické, ale i estetické řešení přípravy teplé vody.
- FRIWA jsou kompaktní a plně předmontované moduly, které tyto požadavky na komfortní a hygienickou přípravu teplé vody splňují.
- Přípravu teplé vody zajišťují rychle, bezpečně a čistě až v okamžiku, kdy vznikne požadavek, a to na principu průtokového ohřevu přes účinný tepelný deskový výměník.
- Čerstvá teplá a hygienicky čistá voda je stále k dispozici v dostatečném množství bez potřeby zásobníku teplé vody.
- Je zaručena konstantní výstupní teplota v odběrných místech teplé vody i v případě velkých rozdílů v odběru.
- Energie potřebná pro ohřev teplé vody je získávána z akumulární nádoby, která může být ohřívána různými systémy, tepelnými čerpadly, solárními systémy, plynovými nebo olejovými kotli, zdroji na tuhá paliva či jinými zdroji.
- PAW.FRIWA MINI je ideálním řešením v kombinaci se solárními systémy.
- Cirkulaci vratné vody lze nastavit individuálně během provozu tak, aby systém vyhovoval požadavkům německé normy DVGW 551.
- Oběhová čerpadla vyhovují Evropským směrnici EuP a ErP 2015.
- Výhradní použití kvalitní mosazi a přesné těsnicí plochy zaručují dlouhou životnost, vysokou přesnost a kompaktní rozměry.
- Moduly FRIWA Vám nabízejí perfektní komfort, optimální hygienu a energeticky úsporný provoz.
- Splňují legislativní požadavky CE, certifikace dle DIN EN 60335 a SVGW/ACS.

4) Tabulka s objednáacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	SPECIFIKACE
6401510	PAW.FRIWA MINI	cirkulace TV - ne
6401515	PAW.FRIWA MINI - C	cirkulace TV - ano

5) Modul obsahuje:

- vysoce účinný tepelný deskový výměník
- integrovaný regulátor FC3.10
- napouštěcí a vypouštěcí ventil pro snadné uvedení primárního okruhu do provozu
- pojistný tlakový ventil sekundárního okruhu
- teplotní čidlo na přívodu studené vody
- teplotní čidlo na přívodním potrubí topného okruhu
- průtokoměr na výstupu teplé vody
- čerpadlo primárního okruhu
- cirkulační čerpadlo (pouze u typu PAW.FRIWA MINI – C)
- kulové uzávěry s integrovanou zpětným ventilem na primárním okruhu
- bezúdržbové pístové ventily pro rychlé a bezpečné uzavření stanice v případě servisu na sekundárním okruhu
- analogové čidlo průtoku teplé vody VFS
- ruční odvzdušňovací ventil pro odvzdušnění tepelného deskového výměníku
- designovou tepelnou izolaci

6) Základní technické a provozní parametry PAW.FRIWA MINI:

Technické údaje	PAW.FRIWA MINI
Maximální průtok	28 l/min (dle SPF LK 1)*
Minimální průtok	2 l/min
Maximální přenosový výkon	67 kW
Materiál uzávěry, ventily a fitinky	mosaz
Materiál potrubí	nerezová ocel
Těsnění	AFM 34 / EPDM
Tepelná izolace	EPP (extrudovaný polypropylen)
Zpětný ventil	mosaz
Tepelný deskový výměník	desky + spojovací kusy: nerez 1.4401 (AISI 316), pájka 99,99 % CU
Počet a typ desek tepelného výměníku	32 desek, typ E8ASW-N
Max. provozní tlak primárního okruhu	3 bar
Max. provozní tlak sekundárního okruhu	10 bar
Rozsah provozní teploty	+2 °C ÷ 95 °C
Nominální rozměr	DN 15 (1/2")
Kvs hodnota primárního okruhu	Kvs 3.1
Kvs hodnota sekundárního okruhu	Kvs 2,4
Nastavení teploty TV	45 °C; 60 °C
Otevírací přetlak zpětného ventilu primárního okruhu	1 x 200 mm vodního sloupce
Průtokoměr	2 ÷ 40 l/min
Připojení primárního okruhu	vnitřní závit 3/4" F
Připojení sekundárního okruhu	vnější závit 3/4" M; ploché těsnění
Připojení cirkulačního okruhu	vnější závit 3/4" M; ploché těsnění
Šířka	309 mm
Výška (včetně tepelné izolace)	539 mm
Hloubka (včetně tepelné izolace)	324 mm
Rozteč připojení primárního okruhu	90 mm
Rozteč připojení sekundárního okruhu	90 mm
Čerpadlo primárního okruhu	Grundfos UPM4 15-75; 2 ÷ 63 W
Čerpadlo cirkulačního okruhu	Grundfos UPM4 15-70 CIL3; 2 ÷ 54 W
Typ integrovaného regulátoru	FC3.10
Čidlo	2x Pt 1000
Čidlo objemového průtoku	1x VFS 2 ÷ 40 l/min
Dimenzování	* Označení výkonu dle SPF zkušebnímu procesu

* LK1 = ukazatel výkonu 1
 při nastavené teplotě TV 45 °C
 při přívodní teplotě primárního okruhu 60 °C
 při teplotě studené vody 10 °C

* LK2 = ukazatel výkonu 2
 při nastavené teplotě TV 60 °C
 při přívodní teplotě primárního okruhu 70 °C
 při teplotě studené vody 10 °C

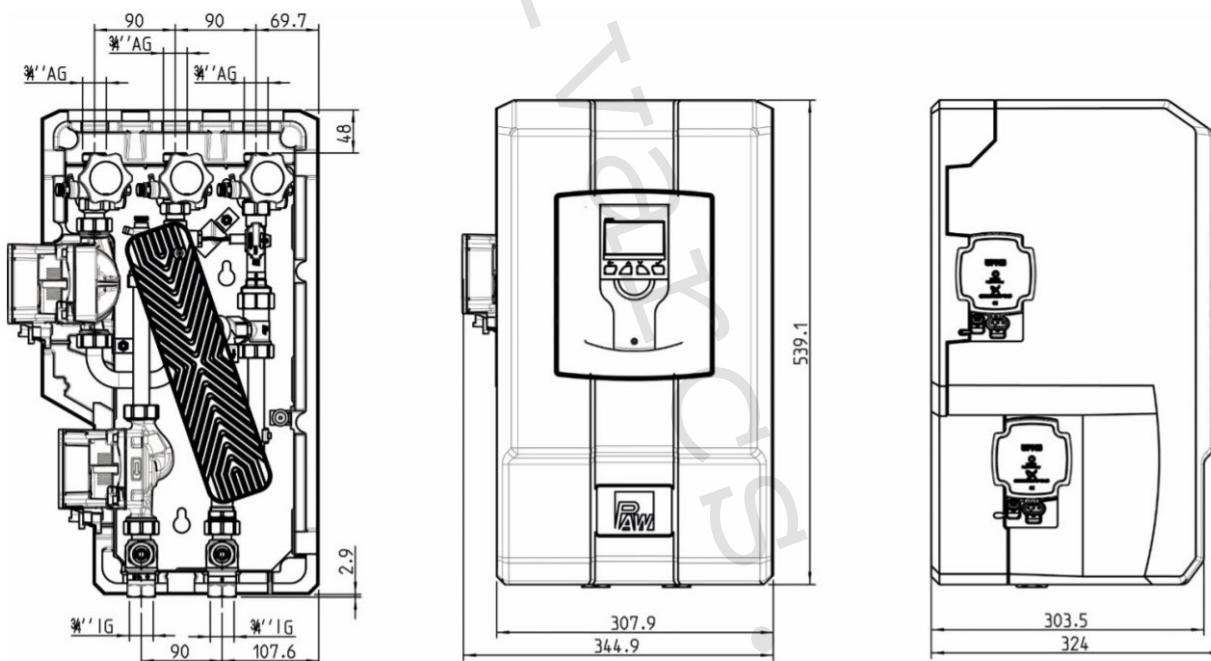
7) Konstrukční data PAW.FRIWA MINI DN 15 - do průtoku 28 l/min. (LK1)*:

Požadovaná teplota teplé vody	Průtok teplé vody	Přenosová kapacita	Potřebná teplota primárního okruhu
45 °C	28 l/min	69 kW	60 °C (LK1) *
	38 l/min	93 kW	70 °C
60 °C	20 l/min	69 kW	70 °C (LK2) *

* LK1 = ukazatel výkonu 1
 při nastavené teplotě TV 45 °C
 při přívodní teplotě primárního okruhu 60 °C
 při teplotě studené vody 10 °C

* LK2 = ukazatel výkonu 2
 při nastavené teplotě TV 60 °C
 při přívodní teplotě primárního okruhu 70 °C
 při teplotě studené vody 10 °C

8) Technický náčrt s rozměry modulu:



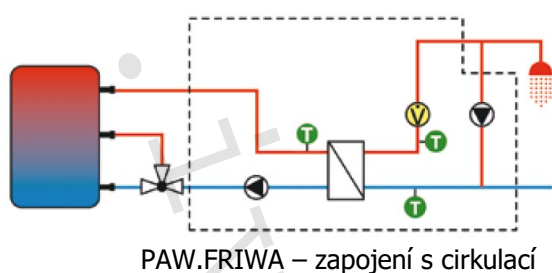
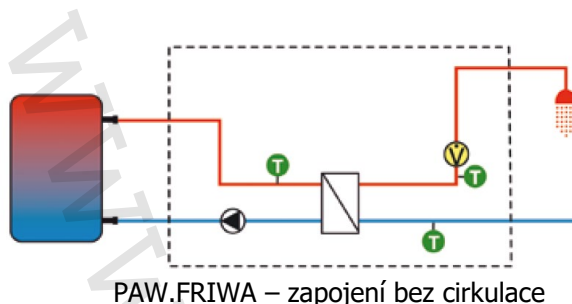
9) Přehled funkcí regulátoru FC3.10:

Integrovaný regulátor FC3.10 reguluje teplotu teplé vody modulů FRIWA pomocí regulace otáček čerpadla primárního okruhu. Ovládací funkce jsou během provozu trvale přizpůsobovány podmínkám systému auto-adaptivním algoritmem. Doplnkovými funkcemi regulátoru jsou ovládání cirkulace a provozování distribučního zpětného ventilu. Jsou možné různé pracovní režimy, které mohou být přizpůsobeny požadavkům systému. Čerpadla jsou ovládána pomocí PWM signálu. K dispozici je výstup pro ovládání distribučního zpětného ventilu. Samozřejmostí jsou piktogramy, které indikují aktivní režim regulátoru.



PŘEHLED FUNKCÍ REGULÁTORU FC3.10	
Napájecí napětí	230 V/AC; 50 Hz
Příkon	1,5 W
Pojistný prvek	1,6 A
Odpor M-bus sběrnice (kaskáda)	120 Ω
Odpor M-bus sběrnice (GLT/BMS)	120 Ω
Vstupní signál	
Modbus FC3.10 kaskáda	počet připojení 2
	typ RJ10
GLT/BMS	počet připojení 1
	typ RJ12
Podmínky pro instalaci	
Krytí	IP 20; DIN 40050
Třída ochrany	I
Okolní teplota	0 ... 50 °C (v případě instalace na stěnu)
Fyzikální hodnoty	
Rozměry	164 x 112 x 55 mm
Hmotnost	360 g

10) Schéma zapojení:



11) Dimenzování modulů FRIWA:

- účinnost modulů FRIWA závisí na teplotě vody v akumulární nádobě
- požadované teplotě teplé vody
- aktuální teplotě studené vody
- požadavek na množství teplé vody závisí na průtoku a počtu uživatelů
- v tabulce je základní přehled možného využití modulů FRIWA

Obytná jednotka	70 °C / 60 °C / 10 °C	60 °C / 45 °C / 10 °C ***	52 °C / 45 °C / 10 °C ***
Dům pro jednu rodinu	FriwaMini	FriwaMini	FriwaMini
Dům pro dvě rodiny	FriwaMidi	FriwaMidi	FriwaMidi
3	FriwaMidi	FriwaMidi	FriwaMidi
5	FriwaMidi	FriwaMidi	FriwaMidi
10	FriwaMidi	FriwaMidi	FriwaMidi
15	FriwaMaxi	FriwaMidi	FriwaMaxi
20	FriwaMaxi	FriwaMidi	FriwaMaxi
30	2x FriwaMidi	FriwaMaxi	2x FriwaMidi
50	FriwaMega	2x FriwaMidi	FriwaMega
70	2x FriwaMaxi	FriwaMega	2x FriwaMaxi
100	2x FriwaMega	2x FriwaMaxi	2x FriwaMega

*** Během provozu, teplota TV pod 60 °C nevyhovuje DVGW 551 (německá asociace pro plyn a vodu). Musí být dodrženy normy pro kvalitu pitné vody.

70 °C / 60 °C / 45 °C přívodní teplota 70 °C / teplota teplé vody 60 °C / teplota studené vody 10 °C

Základem výpočtu je požadavek TV max. 12 l/min. a faktor daný normou DIN 4708

12) Doporučené dimenzování akumulční nádoby:

Následující tabulka slouží pro výpočet velikosti akumulční nádoby v závislosti na požadované teplotě TV a teplotě v akumulční nádobě.

Teplota v akumulční nádobě	Teplota teplé vody nastavená na regulátoru	Požadovaný objem akumulční nádoby na jeden litr teplé vody
50 °C	45 °C	1,9 l
60 °C	45 °C	1,1 l
	50 °C	1,5 l
	55 °C	2,1 l
70 °C	50 °C	1,0 l
	55 °C	1,2 l
	60 °C	1,6 l
80 °C	50 °C	0,8 l
	55 °C	0,9 l
	60 °C	1,1 l

Příklad výpočtu:

- teplota v akumulční nádobě je 60 °C
- maximální požadovaná rychlost průtoku 20 l/min
- teplota teplé vody nastavená na regulátoru je 45 °C.

Jak velká musí být akumulční nádoba, aby umožnila konstantní odběr po dobu 20 min bez ohřevu?

$$20 \text{ l/min.} \times 20 \text{ min.} = 400 \text{ l}$$

$$400 \text{ l} \times 1,1 \text{ l} = 440 \text{ l}$$

Akumulční nádoba ohřátá na 60 °C musí mít minimální objem 440 litrů.

13) Nastavení teploty:

Primární okruh

Požadovaná teplota na primární straně akumulční nádoby závisí na požadované teplotě teplé užitkové vody a na požadovaném průtoku. Teplota akumulční nádoby musí být nejméně 5 K nad požadovanou teplotu teplé užitkové vody.

Sekundární okruh

Možný průtok vodovodní baterií (l/min) závisí na teplotě teplé užitkové vody zvolené na regulátoru a na teplotě vody, která je k dispozici v akumulční nádobě. Doporučený maximální průtok teplé užitkové vody modulem PAW.FRIWA MINI je 42 l/min.

Následující tabulka ukazuje maximální průtok.

Teplota akumulční nádoby	Jmenovitá teplota	Max. výstupní průtok	Přenosový výkon	req. V akumulační nádobě na litr TV	Pro vstupní teplotu studené vody 10 °C max. odběrné množství** u směšovacího ventilu				Teplota zpátečky
					40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	
45 °C	40 °C	17 l/min	36 kW	1.8 l	-	-	-	-	28 °C
	50 °C	24 l/min	51 kW	1.3 l	-	-	-	-	27 °C
50 °C	45 °C	16 l/min	40 kW	1.9 l	19 l/min	-	-	-	31 °C
	40 °C	30 l/min	64 kW	1.0 l	-	-	-	-	26 °C
55 °C	45 °C	23 l/min	56 kW	1.4 l	26 l/min	-	-	-	29 °C
	50 °C	16 l/min	44 kW	2.0 l	21 l/min	18 l/min	-	-	35 °C
60 °C	40 °C	36 l/min	76 kW	0.9 l	-	-	-	-	25 °C
	45 °C	28 l/min	69 kW	1.1 l	32 l/min	-	-	-	28 °C
	50 °C	22 l/min	60 kW	1.5 l	28 l/min	24 l/min	-	-	32 °C
	55 °C	15 l/min	48 kW	2.1 l	22 l/min	19 l/min	17 l/min	-	38 °C
65 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.6 l	-	-	-	-	24 °C
	45 °C	33 l/min	81 kW	0.9 l	38 l/min	-	-	-	27 °C
	50 °C	27 l/min	74 kW	1.2 l	35 l/min	30 l/min	-	-	31 °C
	55 °C	21 l/min	65 kW	1.5 l	30 l/min	26 l/min	23 l/min	-	35 °C
	60 °C	15 l/min	52 kW	2.1 l	24 l/min	21 l/min	18 l/min	16 l/min	41 °C
70 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.5 l	-	-	-	-	24 °C
	45 °C	38 l/min	93 kW	0.8 l	44 l/min	-	-	-	27 °C
	50 °C	31 l/min	87 kW	1.0 l	41 l/min	35 l/min	-	-	30 °C
	55 °C	25 l/min	79 kW	1.2 l	37 l/min	32 l/min	28 l/min	-	33 °C
	60 °C	20 l/min	69 kW	1.6 l	33 l/min	28 l/min	24 l/min	22 l/min	38 °C

Teplota akumulční nádoby	Jmenovitá teplota	Max. výstupní průtok	Přenosový výkon	req. V akumulční nádoba na litr	Pro vstupní teplotu studené vody 10 °C max. odběrné množství** u směšovacího ventilu				Teplota zpátečky
					40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	
75 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.5 l	-	-	-	-	24 °C
	45 °C	42 l/min***	102 kW	0.6 l	49 l/min	-	-	-	26 °C
	50 °C	36 l/min	99 kW	0.9 l	47 l/min	40 l/min	-	-	29 °C
	55 °C	29 l/min	92 kW	1.1 l	44 l/min	37 l/min	32 l/min	-	32 °C
	60 °C	24 l/min	84 kW	1.3 l	40 l/min	34 l/min	30 l/min	26 l/min	36 °C
80 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.4 l	-	-	-	-	23 °C
	45 °C	42 l/min***	102 kW	0.5 l	49 l/min	-	-	-	26 °C
	50 °C	40 l/min	111 kW	0.8 l	52 l/min	45 l/min	-	-	28 °C
	55 °C	33 l/min	105 kW	0.9 l	50 l/min	42 l/min	37 l/min	-	31 °C
	60 °C	28 l/min	98 kW	1.1 l	46 l/min	39 l/min	34 l/min	31 l/min	34 °C
85 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.4 l	-	-	-	-	23 °C
	45 °C	42 l/min***	102 kW	0.5 l	49 l/min	-	-	-	25 °C
	50 °C	42 l/min***	117 kW	0.6 l	56 l/min	47 l/min	-	-	28 °C
	55 °C	37 l/min	117 kW	0.8 l	55 l/min	47 l/min	41 l/min	-	30 °C
	60 °C	32 l/min	110 kW	1.0 l	52 l/min	45 l/min	39 l/min	35 l/min	33 °C
90 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.4 l	-	-	-	-	23 °C
	45 °C	42 l/min***	102 kW	0.4 l	49 l/min	-	-	-	25 °C
	50 °C	42 l/min***	117 kW	0.5 l	56 l/min	47 l/min	-	-	27 °C
	55 °C	41 l/min	128 kW	0.6 l	61 l/min	52 l/min	45 l/min	-	30 °C
	60 °C	35 l/min	122 kW	0.9 l	58 l/min	50 l/min	43 l/min	38 l/min	32 °C

Teplota akumulční nádoby	Jmenovitá teplota	Max. výstupní průtok	Přenosový výkon	req. V akumulční nádoba na litr TV	Pro vstupní teplotu studené vody 10 °C max. odběrné množství** u směšovacího ventilu				Teplota zpátečky
					40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	
95 °C	40 °C	42 l/min***	88 kW	0.3 l	-	-	-	-	23 °C
	45 °C	42 l/min***	102 kW	0.4 l	49 l/min	-	-	-	25 °C
	50 °C	42 l/min***	117 kW	0.5 l	56 l/min	47 l/min	-	-	27 °C
	55 °C	42 l/min***	132 kW	0.6 l	63 l/min	53 l/min	47 l/min	-	29 °C
	60 °C	38 l/min	134 kW	0.8 l	64 l/min	54 l/min	47 l/min	42 l/min	32 °C

* Max. výstupní kapacita závisí na tlakové ztrátě na primární straně.

** Max. odběrné množství na směšovacím ventilu závisí na délce a izolaci potrubí.

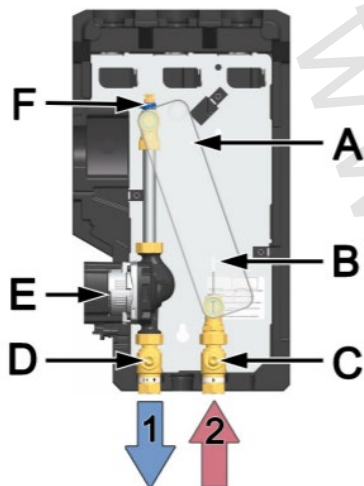
*** Max. průtok: 42 l/min, s tlakovou ztrátou 1000 mbar (z hydraulických důvodů, vyšší hodnoty jsou možné jen částečně, limit měření průtokového čidla ~42 l/min)

Jak číst tabulku (příklad):

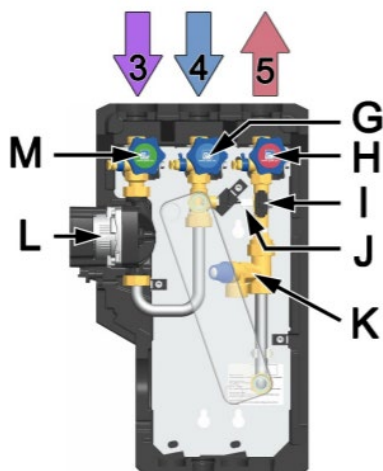
Teplota v akumulční nádobě (primární okruh) je 65 °C a jmenovitá teplota teplé vody nastavená na regulátoru je 50 °C (sekundární):

- S teplotou v akumulční nádobě 65 °C, lze ohřát max. 27 l/min užitkové vody o teplotě 50 °C.
- Tento odběr odpovídá výkonu 74 kW.
- Pro získání 1 litru (nebo 100 litrů) teplé vody o teplotě 50 °C, musí být v akumulční nádobě 1,2 litru (nebo 120 litrů) o teplotě 65 °C.
- Maximální průtok 27 l/min o teplotě 50 °C lze při průtoku vodovodní baterii nebo směšovacím ventilem smíchat se studenou vodou (10 °C) pro získání 30 l/min o teplotě 45 °C.
- Teplota zpátečky primárního okruhu při odběru 27 l/min bude 31 °C.

14) Technický popis výrobku:



Primární okruh



**Sekundární okruh
PAW.FRIWA MINI s cirkulací**

Připojení

- 1) Primární strana: vratné potrubí otopného systému / vratka do akumulární nádoby
- 2) Primární strana: vstupní potrubí otopného systému / přívod od akumulární nádoby
- 3) Sekundární strana: pitná voda, vstup cirkulace teplé vody
- 4) Sekundární strana: pitná voda, přívod studené vody
- 5) Sekundární strana: pitná voda, výstup teplé vody

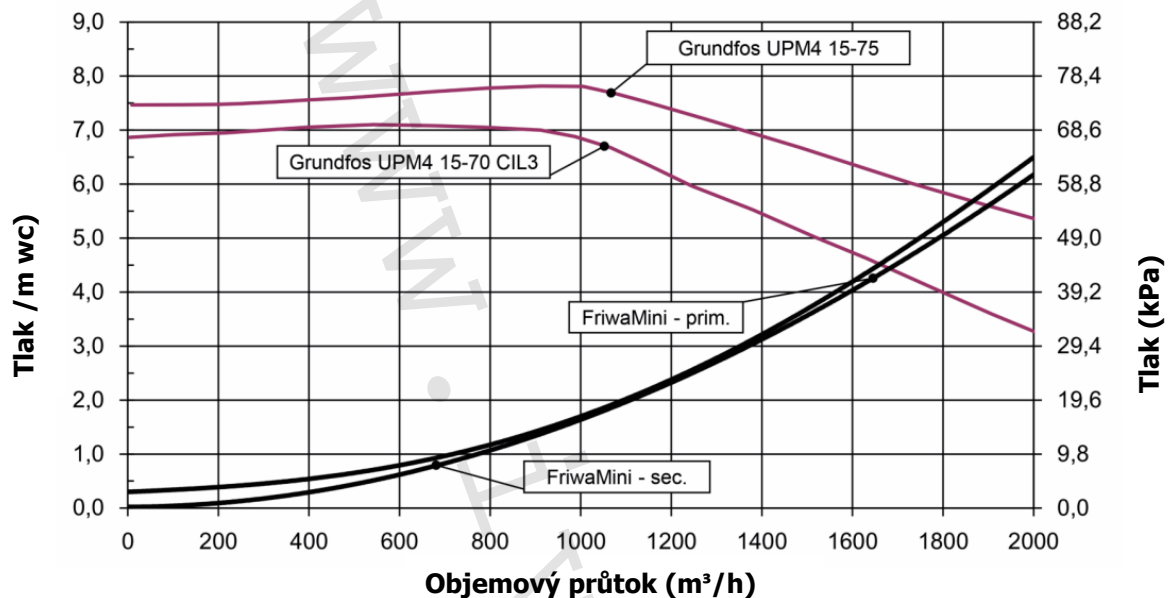
Zařízení primárního okruhu

- A. Tepelný deskový výměník tepla
- B. Teplotní čidlo Pt1000
- C. Kulový uzávěr
- D. Kulový uzávěr se zpětným ventilem
- E. Oběhové čerpadlo
- F. Ruční odvzdušňovací ventil

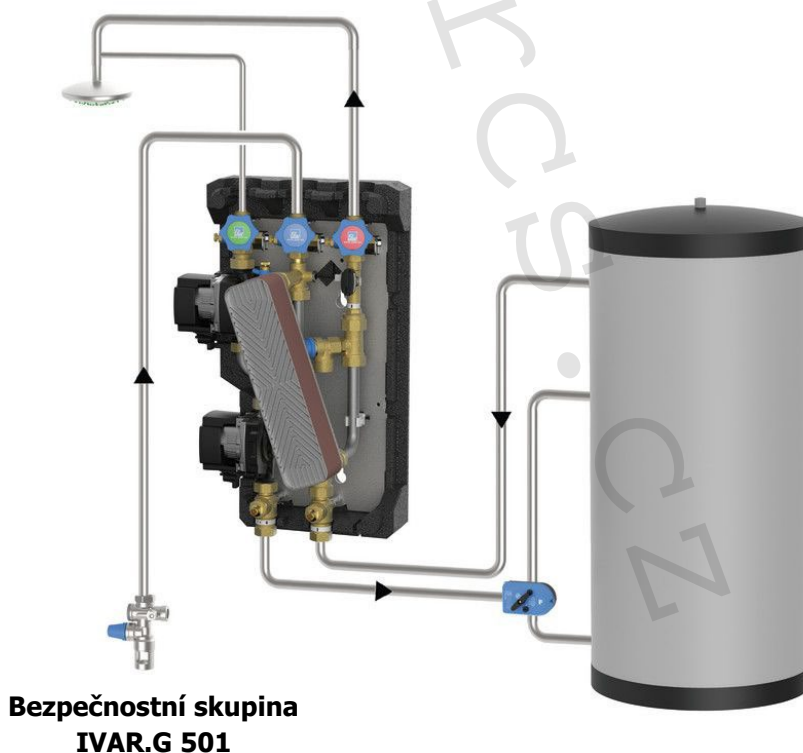
Zařízení sekundárního okruhu

- G. Pístový kulový uzávěr s vypouštěcím ventilem (přívod studené vody)
- H. Pístový kulový uzávěr s vypouštěcím ventilem (výstup teplé vody)
- I. Analogový snímač průtoku, VFS 2 ÷ 40 l/min
- J. Teplotní čidlo Pt1000
- K. Pojistný ventil 10 bar
(Pouze pro ochranu modulu. Nenahrazuje pojistný ventil, který musí být namontován na místě!)
- L. Cirkulační čerpadlo
- M. Pístový ventil s vypouštěcím ventilem (cirkulace)

15) Průtokové charakteristiky:



16) Schéma zapojení PAW.FRIWA MINI s cirkulací:



**Bezpečnostní skupina
IVAR.G 501**

17) Poznámka:

- Instalaci, uvedení do provozu a připojení elektrických komponentů smí provádět pouze osoba s patřičnými technickými znalostmi a uznanou odbornou kvalifikací, jako je montér instalatérské, topenářské a klimatizační techniky, nebo povolání vyžadující srovnatelnou úroveň znalostí (specialista).
- Při projekčním návrhu a realizaci je nutné dodržovat příslušné místní, národní a bezpečnostní předpisy.
- Instalace je možná pouze ve svislé poloze.

18) Upozornění:

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.