Elektrické ohřívače

UŽITÍ OHŘÍVAČŮ

Elektrické ohřívače jsou určeny pro ohřev vzduchu v jednoduchých teplovzdušných i složitých klimatizačních zařízeních. Jsou konstruovány pro přímou montáž do čtyřhranného vzduchotechnického potrubí. Ideální je vždy nasazení s dalšími prvky stavebnicového systému Vento, které zaručují vzájemnou kompatibilitu, vyváženost parametrů, bezpečnost a hospodárnost provozu.

PROSTŘEDÍ

Elektrické ohřívače jsou určeny pro prostředí s normální třídou vlivu ČSN 33 2000-1 ed.2 (IEC 60364-1). Vzdušina nesmí obsahovat chemické látky, které způsobují korozi hliníku, mědi, zinku, případně narušují plasty. Dále nesmí obsahovat pevné, vláknité, lepivé, agresivní, hořlavé nebo výbušné příměsi.

- Krytí je IP 40.
- Přípustná teplota vzduchu je -25 ºC až +40 ºC
- Umístění vnitřní, příp. venkovní pod přístřeškem

ROZMĚROVÁ A VÝKONOVÁ ŘADA

Elektrické ohřívače jsou dodávány v devíti typizovaných rozměrových řadách podle rozměrů A x B připojovací příruby a ve třech typech podle způsobu ovládání – EO, EOS, EOSX. Připojení na straně vzduchu je u ohřívačů stejné jako u všech dalších komponentů potrubního systému Vento. Pro každý typizovaný rozměr jsou ohřívače vyráběny v několika výkonových variantách (tabulka 1).

TABULKA 1 – VÝKONOVÉ ŘADY

Typ	Řada	Výkon [kW]															
		1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	10	12	15	22,5	30	37,5	45
EO	30-15	■			■		■										
	40-20		■			■			■			■					
	50-25			■				■		■	■		■	■			
	50-30							■		■	■		■	■			
	60-30									■	■		■	■	■		
	60-35									■	■		■	■	■		
	70-40										■		■	■	■	■	■
	80-50										■		■	■	■	■	■
	90-50												■	■	■	■	■
	100-50												■	■	■	■	■
EOS	30-15	■			■		■										
	40-20		■			■			■			■					
	50-25			■				■		■	■		■	■			
	50-30							■		■	■		■	■			
	60-30									■	■		■	■	■		
	60-35									■	■		■	■	■		
	70-40										■		■	■	■	■	■
	80-50										■		■	■	■	■	■
	90-50												■	■	■	■	■
	100-50												■	■	■	■	■
EOSX	30-15																
	40-20											■					
	50-25												■	■			
	50-30												■	■			
	60-30												■	■	■		
	60-35												■	■	■		
	70-40												■	■	■	■	■
	80-50												■	■	■	■	■
	90-50												■	■	■	■	■
	100-50												■	■	■	■	■

POLOHA A UMÍSTĚNÍ

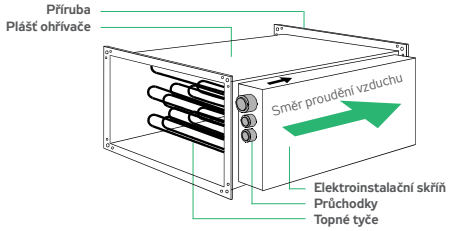
Ohřívače mohou pracovat v libovolné poloze, kromě polohy elektroinstalační skříně směrem dolů (možnost zatečení kondenzátu z potrubí). Při návrhu umístění ohřívače ve vzduchotechnickém zařízení doporučujeme dodržovat následující zásady:

- Před ohřívačem musí být s dostatečným odstupem instalován filtr vzduchu, který chrání ohřívač proti znečištění (umístění filtru bezprostředně před ohřívačem je z požárního hlediska nepřípustné).
- Pro snížení tepelné zátěže připojených zařízení doporučujeme před a za ohřívač vložit potrubí délky 1 m.
- Plášť ohřívače musí být umístěn v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a zápalných materiálů (min. 5 cm).
- Umístění ohřívače musí umožňovat volné chlazení.
- K ohřívači je nutno vždy zachovat snadný přístup pro kontrolu, revize a servis.
- Předepsaný směr proudění vzduchu ohřívačem je vyznačen šipkou na elektroinstalační skříni (obrázek 1).

MATERIÁLY, KONSTRUKCE

Vnější plášť ohřívače, plášť elektroinstalační skříně a připojovací příruby jsou vyráběny standardně z galvanicky pozinkovaného ocelového plechu (tloušťka ochranné vrstvy Zn 275 g/m^2). Topné tyče jsou vyrobeny z nerezavějící oceli. Pro zamezení kmitání jsou topné tyče od rozměru ohřívače 50-25 upevněny na hliníkových výztuhách. Chladič výkonových polovodičových spínacích relé je ze žebrovaného hliníkového profilu. Ve vnitřní elektroinstalaci jsou použity plasty, měď, hliník, mosaz.

OBRÁZEK 1 – SMĚR PROUDĚNÍ VZDUCHU

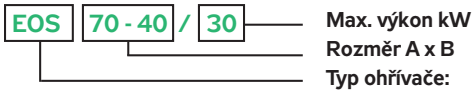


Pozn.: Viz dále na obr. 9, str. 189

OZNAČENÍ OHŘÍVAČŮ

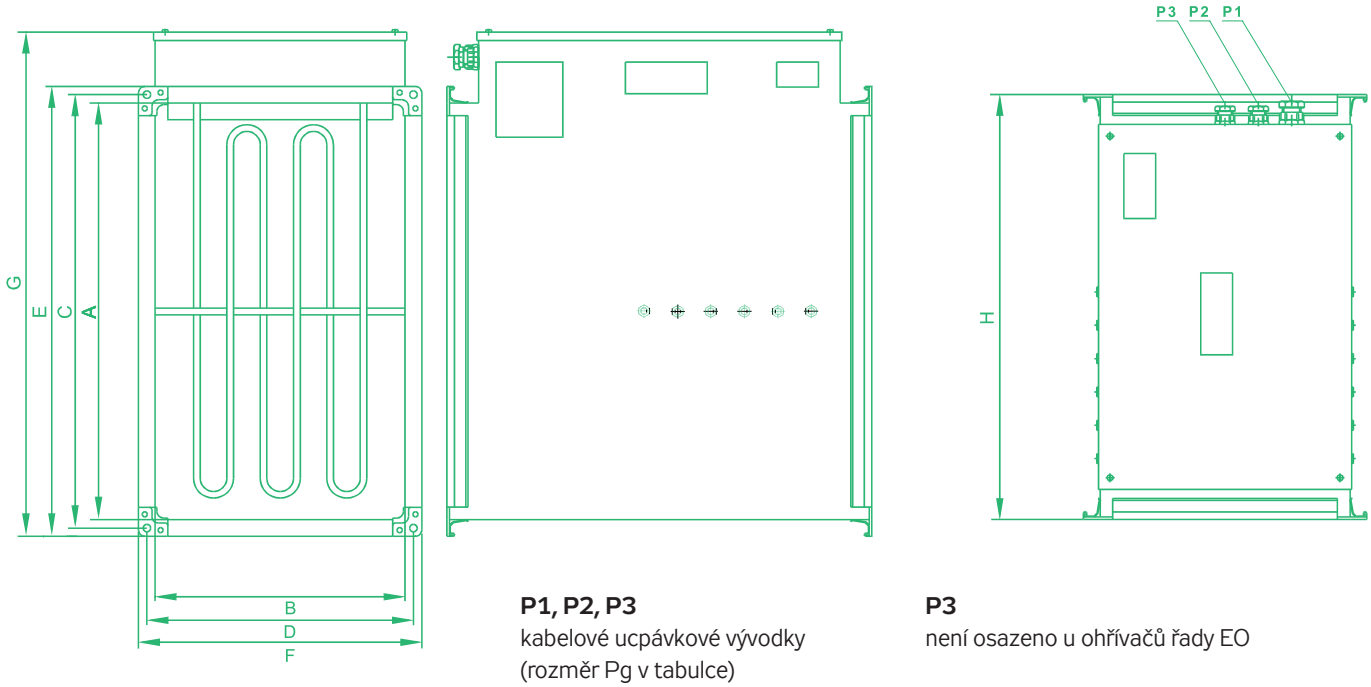
Klíč typového označování elektrických ohřívačů v projektech a objednávkách definuje obrázek 2. V označení ohřívače je uveden zaokrouhlený maximální výkon.

OBRÁZEK 2 – TYPOVÉ OZNAČENÍ



Elektrický ohřívač bez spínání – EO
Elektrický ohřívač se spínáním – EOS
Elektrický ohřívač se spínáním v kaskádách – EOSX

OBRÁZEK 3 – ROZMĚRY A HMOTNOSTI



P1, P2, P3
kabelové ucpávkové vývodky
(rozměr Pg v tabulce)

P3
není osazeno u ohřívačů řady EO

TABULKA 2 – ROZMĚROVÁ ŘADA

Typ a rozměr	A	B	C	D	E	F	G	H	Hmot.*	P1	P2	P3
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Pg	Pg	Pg
EO 30-15/1.5	300	150	320	170	340	190	407	360	5,8	13,5	11	11
EO 30-15/3	300	150	320	170	340	190	407	360	6,5	13,5	11	11
EO 30-15/4.5	300	150	320	170	340	190	407	360	6,8	13,5	11	11
EO 40-20/2	400	200	420	220	440	240	507	360	7	13,5	11	11
EO 40-20/4	400	200	420	220	440	240	507	360	7,5	13,5	11	11
EO 40-20/6	400	200	420	220	440	240	507	390	9,3	13,5	11	11
EO 40-20/12	400	200	420	220	440	240	507	510	12,6	16	11	11
EO 50-25/2.5	500	250	520	270	540	290	607	360	9	13,5	11	11
EO 50-25/5	500	250	520	270	540	290	607	390	10	13,5	11	11
EO 50-25/7.5	500	250	520	270	540	290	607	390	11,5	16	11	11
EO 50-25/10	500	250	520	270	540	290	607	510	14,5	16	11	11
EO 50-25/15	500	250	520	270	540	290	607	510	16,5	16	11	11
EO 50-25/22.5	500	250	520	270	540	290	607	630	19,5	21	11	11
EO 50-30/5	500	300	520	320	540	340	607	390	10,8	13,5	11	11
EO 50-30/7.5	500	300	520	320	540	340	607	390	12,3	16	11	11
EO 50-30/10	500	300	520	320	540	340	607	510	14,5	16	11	11
EO 50-30/15	500	300	520	320	540	340	607	510	17	16	11	11
EO 50-30/22.5	500	300	520	320	540	340	607	630	22,2	21	11	11
EO 60-30/7.5	600	300	620	320	640	340	707	390	11,9	16	11	11
EO 60-30/10	600	300	620	320	640	340	707	510	16,7	16	11	11
EO 60-30/15	600	300	620	320	640	340	707	510	18,6	16	11	11
EO 60-30/22.5	600	300	620	320	640	340	707	630	23,5	21	11	11
EO 60-30/30	600	300	620	320	640	340	707	750	30,5	29	11	11
EO 60-35/7.5	600	350	620	370	640	390	707	390	12,8	16	11	11
EO 60-35/10	600	350	620	370	640	390	707	510	16,8	16	11	11
EO 60-35/15	600	350	620	370	640	390	707	510	19,5	16	11	11
EO 60-35/22.5	600	350	620	370	640	390	707	630	25,8	21	11	11

Typ a rozměr	A	B	C	D	E	F	G	H	Hmot.*	P1	P2	P3
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Pg	Pg	Pg
EO 60-35/30	600	350	620	370	640	390	707	750	30,8	29	11	11
EO 70-40/10	700	400	720	420	740	440	807	510	19	16	11	11
EO 70-40/15	700	400	720	420	740	440	807	510	21	16	11	11
EO 70-40/22.5	700	400	720	420	740	440	807	630	26	21	11	11
EO 70-40/30	700	400	720	420	740	440	807	750	31,7	29	11	11
EO 70-40/37.5	700	400	720	420	740	440	860	990	40	42	11	11
EO 70-40/45	700	400	720	420	740	440	860	990	43,5	42	11	11
EO 80-50/10	800	500	820	520	840	540	907	510	21,5	16	11	11
EO 80-50/15	800	500	820	520	840	540	907	510	24	16	11	11
EO 80-50/22.5	800	500	820	520	840	540	907	630	28,5	21	11	11
EO 80-50/30	800	500	820	520	840	540	907	750	35,2	29	11	11
EO 80-50/37.5	800	500	820	520	840	540	960	990	42,6	42	11	11
EO 80-50/45	800	500	820	520	840	540	960	990	48	42	11	11
EO 90-50/15	900	500	930	530	960	560	1015	510	25,8	16	11	11
EO 90-50/22.5	900	500	930	530	960	560	1015	630	33,6	21	11	11
EO 90-50/30	900	500	930	530	960	560	1030	750	43,7	29	11	11
EO 90-50/37.5	900	500	930	530	960	560	1060	990	51,2	42	11	11
EO 90-50/45	900	500	930	530	960	560	1060	990	57	42	11	11
EO 100-50/15	1000	500	1030	530	1060	560	1115	510	32,3	16	11	11
EO 100-50/22.5	1000	500	1030	530	1060	560	1115	630	39,8	21	11	11
EO 100-50/30	1000	500	1030	530	1060	560	1130	750	48,8	29	11	11
EO 100-50/37.5	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	57,3	42	11	11
EO 100-50/45	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	64,2	42	11	11
EOS 30-15/1.5	300	150	320	170	340	190	407	360	6	13,5	11	11
EOS 30-15/3	300	150	320	170	340	190	407	360	6,5	13,5	11	11
EOS 30-15/4.5	300	150	320	170	340	190	407	360	6,8	13,5	11	11
EOS 40-20/2	400	200	420	220	440	240	507	360	7,5	13,5	11	11
EOS 40-20/4	400	200	420	220	440	240	507	360	8,1	13,5	11	11
EOS 40-20/6	400	200	420	220	440	240	507	390	9,3	13,5	11	11
EOS 40-20/12	400	200	420	220	440	240	507	510	12,6	16	11	11
EOS 50-25/2.5	500	250	520	270	540	290	607	360	9,6	13,5	11	11
EOS 50-25/5	500	250	520	270	540	290	607	390	10,7	13,5	11	11
EOS 50-25/7.5	500	250	520	270	540	290	607	390	11,5	16	11	11
EOS 50-25/10	500	250	520	270	540	290	607	510	15,1	16	11	11
EOS 50-25/15	500	250	520	270	540	290	607	510	16,5	16	11	11
EOS 50-25/22.5	500	250	520	270	540	290	607	630	19,5	21	11	11
EOS 50-30/5	500	300	520	320	540	340	607	390	11,5	13,5	11	11
EOS 50-30/7.5	500	300	520	320	540	340	607	390	12,3	16	11	11
EOS 50-30/10	500	300	520	320	540	340	607	510	15,3	16	11	11
EOS 50-30/15	500	300	520	320	540	340	607	510	17	16	11	11
EOS 50-30/22.5	500	300	520	320	540	340	607	630	22,2	21	11	11
EOS 60-30/7.5	600	300	620	320	640	340	707	390	12,5	16	11	11
EOS 60-30/10	600	300	620	320	640	340	707	510	17,4	16	11	11
EOS 60-30/15	600	300	620	320	640	340	707	510	18,6	16	11	11
EOS 60-30/22.5	600	300	620	320	640	340	707	630	23,5	21	11	11
EOS 60-30/30	600	300	620	320	640	340	707	750	30,5	29	11	11
EOS 60-35/7.5	600	350	620	370	640	390	707	390	13,5	16	11	11
EOS 60-35/10	600	350	620	370	640	390	707	510	17,6	16	11	11
EOS 60-35/15	600	350	620	370	640	390	707	510	19,5	16	11	11
EOS 60-35/22.5	600	350	620	370	640	390	707	630	25,8	21	11	11
EOS 60-35/30	600	350	620	370	640	390	707	750	30,8	29	11	11
EOS 70-40/10	700	400	720	420	740	440	807	510	19,6	16	11	11

Typ a rozměr	A	B	C	D	E	F	G	H	Hmot.*	P1	P2	P3
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Pg	Pg	Pg
EOS 70-40/15	700	400	720	420	740	440	807	510	21	16	11	11
EOS 70-40/22.5	700	400	720	420	740	440	807	630	26,8	21	11	11
EOS 70-40/30	700	400	720	420	740	440	807	750	33,5	29	11	11
EOS 70-40/37.5	700	400	720	420	740	440	860	990	41	42	11	11
EOS 70-40/45	700	400	720	420	740	440	860	990	45	42	11	11
EOS 80-50/10	800	500	820	520	840	540	907	510	22,1	16	11	11
EOS 80-50/15	800	500	820	520	840	540	907	510	24	16	11	11
EOS 80-50/22.5	800	500	820	520	840	540	907	630	29,2	21	11	11
EOS 80-50/30	800	500	820	520	840	540	907	750	37,2	29	11	11
EOS 80-50/37.5	800	500	820	520	840	540	960	990	43,3	42	11	11
EOS 80-50/45	800	500	820	520	840	540	960	990	50,5	42	11	11
EOS 90-50/15	900	500	930	530	960	560	1015	510	26,6	16	11	11
EOS 90-50/22.5	900	500	930	530	960	560	1015	630	34,3	21	11	11
EOS 90-50/30	900	500	930	530	960	560	1030	750	43,7	29	11	11
EOS 90-50/37.5	900	500	930	530	960	560	1060	990	51,9	42	11	11
EOS 90-50/45	900	500	930	530	960	560	1060	990	57	42	11	11
EOS 100-50/15	1000	500	1030	530	1060	560	1115	510	32,9	16	11	11
EOS 100-50/22.5	1000	500	1030	530	1060	560	1115	630	40,5	21	11	11
EOS 100-50/30	1000	500	1030	530	1060	560	1130	750	49,6	29	11	11
EOS 100-50/37.5	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	57,9	42	11	11
EOS 100-50/45	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	64,9	42	11	11
EOSX 40-20/12	400	200	420	220	440	240	507	510	12,6	16	11	11
EOSX 50-25/15	500	250	520	270	540	290	607	510	16,5	16	11	11
EOSX 50-25/22.5	500	250	520	270	540	290	607	630	19,5	21	11	11
EOSX 50-30/15	500	300	520	320	540	340	607	510	17	16	11	11
EOSX 50-30/22.5	500	300	520	320	540	340	607	630	22,2	21	11	11
EOSX 60-30/15	600	300	620	320	640	340	707	510	18,6	16	11	11
EOSX 60-30/22.5	600	300	620	320	640	340	707	630	23,5	21	11	11
EOSX 60-30/30	600	300	620	320	640	340	707	750	30,5	29	11	11
EOSX 60-35/15	600	350	620	370	640	390	707	510	19,5	16	11	11
EOSX 60-35/22.5	600	350	620	370	640	390	707	630	25,8	21	11	11
EOSX 60-35/30	600	350	620	370	640	390	707	750	30,8	29	11	11
EOSX 70-40/15	700	400	720	420	740	440	807	510	21	16	11	11
EOSX 70-40/22.5	700	400	720	420	740	440	807	630	27,4	21	11	11
EOSX 70-40/30	700	400	720	420	740	440	807	750	34	29	11	11
EOSX 70-40/37.5	700	400	720	420	740	440	860	990	41,5	42	11	11
EOSX 70-40/45	700	400	720	420	740	440	860	990	45,7	42	11	11
EOSX 80-50/15	800	500	820	520	840	540	907	510	24	16	11	11
EOSX 80-50/22.5	800	500	820	520	840	540	907	630	29,6	21	11	11
EOSX 80-50/30	800	500	820	520	840	540	907	750	36,8	29	11	11
EOSX 80-50/37.5	800	500	820	520	840	540	960	990	43,7	42	11	11
EOSX 80-50/45	800	500	820	520	840	540	960	990	45,7	42	11	11
EOSX 90-50/15	900	500	930	530	960	560	1015	510	27	16	11	11
EOSX 90-50/22.5	900	500	930	530	960	560	1015	630	34,8	21	11	11
EOSX 90-50/30	900	500	930	530	960	560	1030	750	43,7	29	11	11
EOSX 90-50/37.5	900	500	930	530	960	560	1060	990	53,2	42	11	11
EOSX 90-50/45	900	500	930	530	960	560	1060	990	57	42	11	11
EOSX 100-50/15	1000	500	1030	530	1060	560	1115	510	33,3	16	11	11
EOSX 100-50/22.5	1000	500	1030	530	1060	560	1115	630	42	21	11	11
EOSX 100-50/30	1000	500	1030	530	1060	560	1130	750	51,7	29	11	11
EOSX 100-50/37.5	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	59,2	42	11	11
EOSX 100-50/45	1000	500	1030	530	1060	560	1160	990	66	42	11	11

* Hmotnost ±10%

STANOVENÍ VÝKONU A TLAKOVÝCH ZTRÁT

Ohřívače EO, EOS a EOSX se dimenzují na potřebný tepelný výkon **Q** podle maximálního průtoku vzduchu **V** a požadovaného ohřátí ΔT.

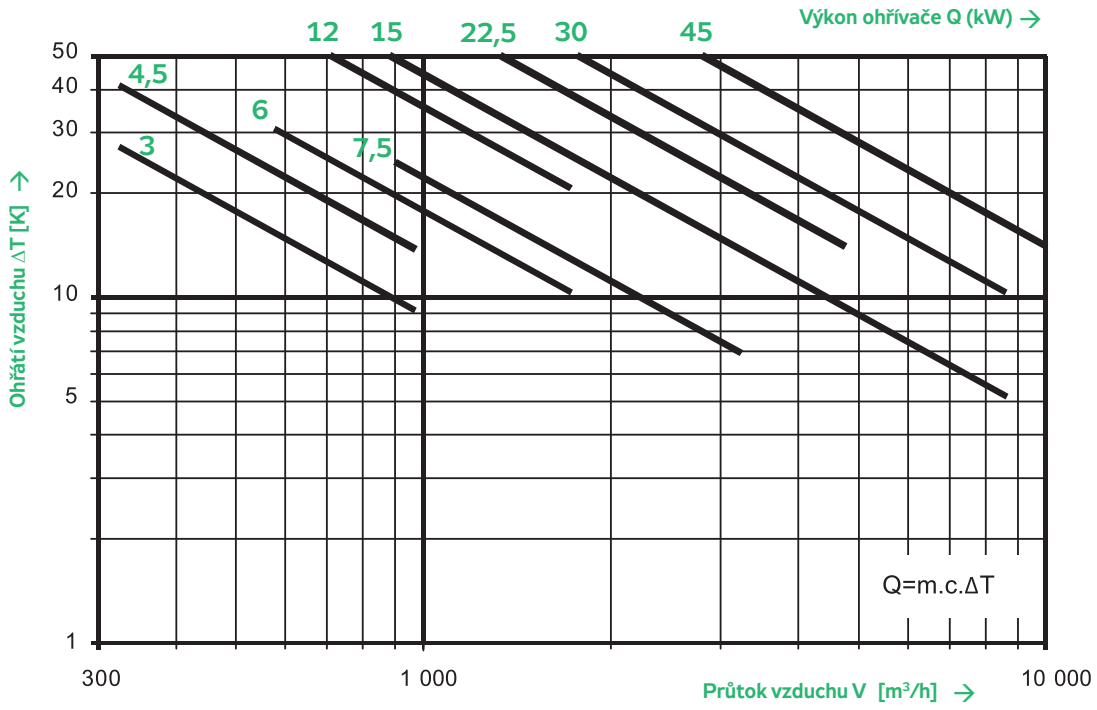
- Orientační závislosti parametrů (Q, V, ΔT) pro všechny standardně vyráběné výkonové řady jsou uvedeny v grafu obrázku 4. Ohřátí **ΔT** pro příslušný průtok vzduchu platí za předpokladu, že ohřívač pracuje na plný výkon. Při použití řídicí jednotky bude samozřejmě tepelný výkon ohřívačů regulován podle aktuální potřeby v závislosti na požadované výstupní teplotě vzduchu.
- Tlakové ztráty elektrických ohřívačů EO, EOS a EOSX jsou uvedeny v nomogramu obrázku 5. Každý ohřívač je podle výkonu a připojovacího rozměru označen v tabulce číslem ❶❷❸❹❺ a každému číslu odpovídá jedna charakteristika závislosti tlakové ztráty na průtoku vzduchu.

NÁVRH OHŘÍVAČE

Při návrhu a projektování elektrických ohřívačů nutno dodržet některé bezpečnostní zásady:

- Ohřívače musí být umístěny v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a snadno zápalných materiálů. Umístění ohřívače musí umožňovat volné chlazení jeho povrchu.
- Pro snížení tepelné zátěže navazujících zařízení (sáláním i vedením) doporučujeme před a za ohřívač vložit vzduchotechnické potrubí o délce minimálně 1 m.
- Před ohřívač musí být s odstupem min. 1–1,5 m instalován filtr vzduchu, který chrání ohřívač proti znečištění. Bez použití filtru hrozí časem nebezpečí znečistění topných tyčí a následně jejich zničení v důsledku nedostatečného ochlazování.
- Montáž filtru bezprostředně před ohřívačem je z požárního hlediska nepřípustná!
- K ohřívači, zejména k jeho elektroinstalační skříni je nutno vždy zachovat snadný kontrolní, revizní a servisní přístup.
- Ohřívače mohou pracovat v libovolné poloze, kromě polohy elektroinstalační skříně (rozvodnice) směrem dolů (možnost zatečení kondenzátu z potrubí).
- Výkon elektrického ohřívače musí být automaticky regulován, přičemž výstupní teplota za ohřívačem musí být omezena na +40 °C.
- Provoz ohřívače musí být blokován, pokud z jakéhokoli důvodu neběží přívodní ventilátor. [1)]
- Je-li vzduchotechnické zařízení ručně nebo programově vypínáno, musí se nejdříve zastavit ohřívač a až s časovým odstupem, dostatečným na vychlazení ohřívače, lze zavřít klapky a zastavit ventilátor.
- V elektrickém ohřívači by neměla klesnout rychlost proudění vzduchu pod 1–2 m/s. Je-li vzduchový výkon ventilátoru regulován pod uvedenou hodnotu rychlosti, umožňují regulátory TRN blokovat nejnižší stupně regulátoru. [2)]

OBRÁZEK 4 – ZVÝŠENÍ TEPLOTY VZDUCHU OHŘÍVAČEM V ZÁVISLOSTI NA PRŮTOKU



Ukázková data závislosti parametrů. Aktuální data jsou v projekčním software AeroCAD.

[1)] Tato funkce musí být zajištěna řídicí jednotkou.

[2)] Podrobnosti o blokování jednotlivých stupňů ovladačů jsou uvedeny v dokumentaci k ovladačům, resp. regulátorům výkonu ventilátorů.

OBRÁZEK 5 – TLAKOVÉ ZTRÁTY OHŘÍVAČŮ

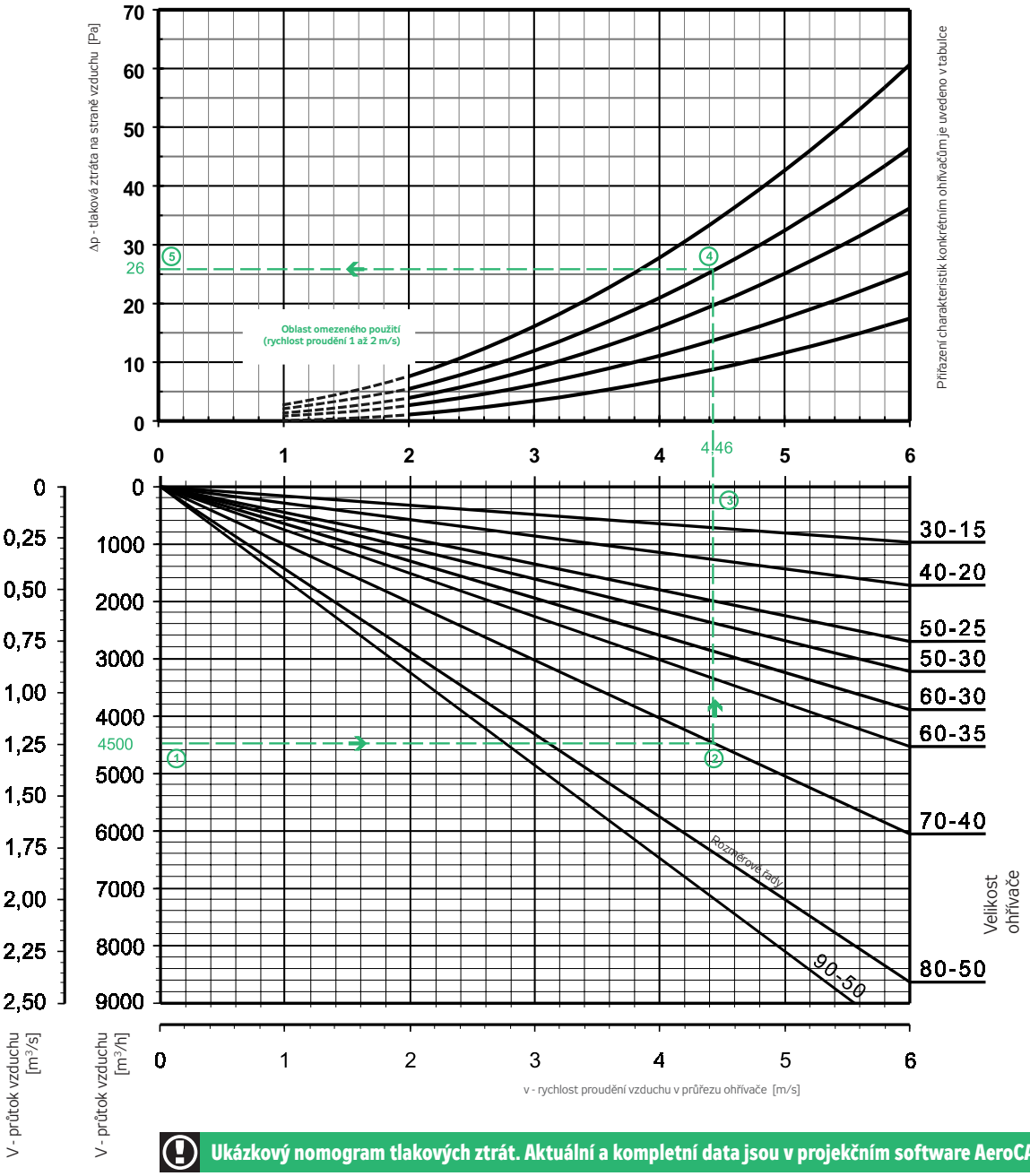
Výkon (kW) / rozměr	30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50
3.0	②								
4.5	③								
6.0		③							
7.5			②	②					
12.0		⑤							
15.0			④	④	③	②	②	①	
22.5			⑤	⑤	④	③			
30.0					⑤	④	④	②	②
45.0							④	②	③

Každý ohřívač EO, EOS nebo EOSX je podle výkonu a připojovacího rozměru označen v tabulce jednou z číslic:

①②③④⑤

Každé číslici odpovídá jedna charakteristika závislosti tlakové ztráty na průtoku.

Ukázkové kombinace rozměrových řad a výkonů. Aktuální data jsou v projekčním software AeroCAD.



Ukázkový nomogram tlakových ztrát. Aktuální a kompletní data jsou v projekčním software AeroCAD.

Nomogram tlakových ztrát platí pro všechny ohřívače EO, EOS a EOSX. Pro zvolený průtok vzduchu ① lze ve spodním grafu odečíst rychlost proudění ③ ve volném průřezu ohřívače ② a následně pro známou rychlost možno v horní části ④ stanovit příslušnou tlakovou ztrátu ohřívače na straně vzduchu ⑤.

Příklad: Při průtoku 4500 m³/h bude v ohřívači EOS 70-40/30 rychlost proudění vzduchu 4,46 m/s. Pro uvedený průtok bude tlaková ztráta ohřívače na straně vzduchu 26 Pa na křivce ④ dle tabulky.

ZÁKLADNÍ ROZDÍLY VE ZPŮSOBU REGULACE

Ohřívače EO

V základním zapojení EO a řídicí jednotky je regulace výkonu ohřívače u obou jednotek dvoupolohová s připojením plného výkonu při jakémkoliv požadavku na topný výkon (obrázek 8A). Topný výkon je spínán stykačem osazeným v řídicí jednotce. S ohledem na typ spínání (stykačem) je vhodné ohřívače EO využívat zejména pro aplikace s méně častým spínáním, jako např. neregulovaný předehřev.

Ohřívače EOS

V základním zapojení EOS a řídicí jednotky je regulace výkonu ohřívače u obou jednotek dvoupolohová (ON/OFF) s připojením plného výkonu při jakémkoli požadavku na topný výkon (obrázek 8A). Řídicí jednotku je možno volitelně konfigurovat pro funkcionalitu pulzní šířkové modulace (proudový ventil PV). Topný výkon bude v tomto případě dávkován přesně podle požadavku řídicí jednotky, která spíná vždy plný výkon na krátký čas, jež je úměrný požadavku na topný výkon (obrázek 8B). Spínací perioda je 4 s.

Ohřívače EOSX

Ohřívače EOSX jsou konstruovány k postupnému spínání jednotlivých sekcí. Řídicí jednotka spíná podle požadovaného topného režimu postupně jednotlivé sekce ohřívače EOSX (obrázek 8C). Tyto ohřívače lze označit za šetrnější z hlediska stability rozvodné sítě. [3)]

TABULKA 3 – ZPŮSOBY REGULACE

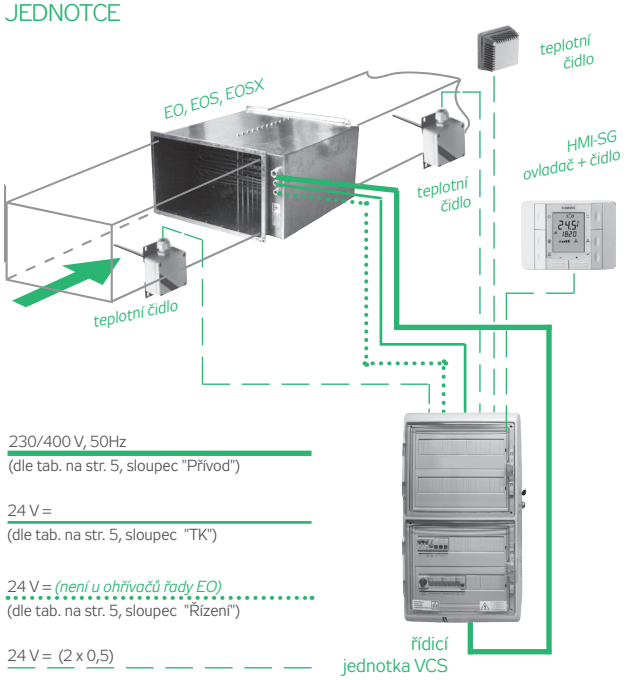
Způsob regulace	Typ ohřívače		
	EO	EOS	EOSX
A	✓	✓	
B		✓	
C			✓

Pro jednotlivé typy řízení musí být konfigurována řídicí jednotka!

REGULAČNÍ A OCHRANNÉ VAZBY

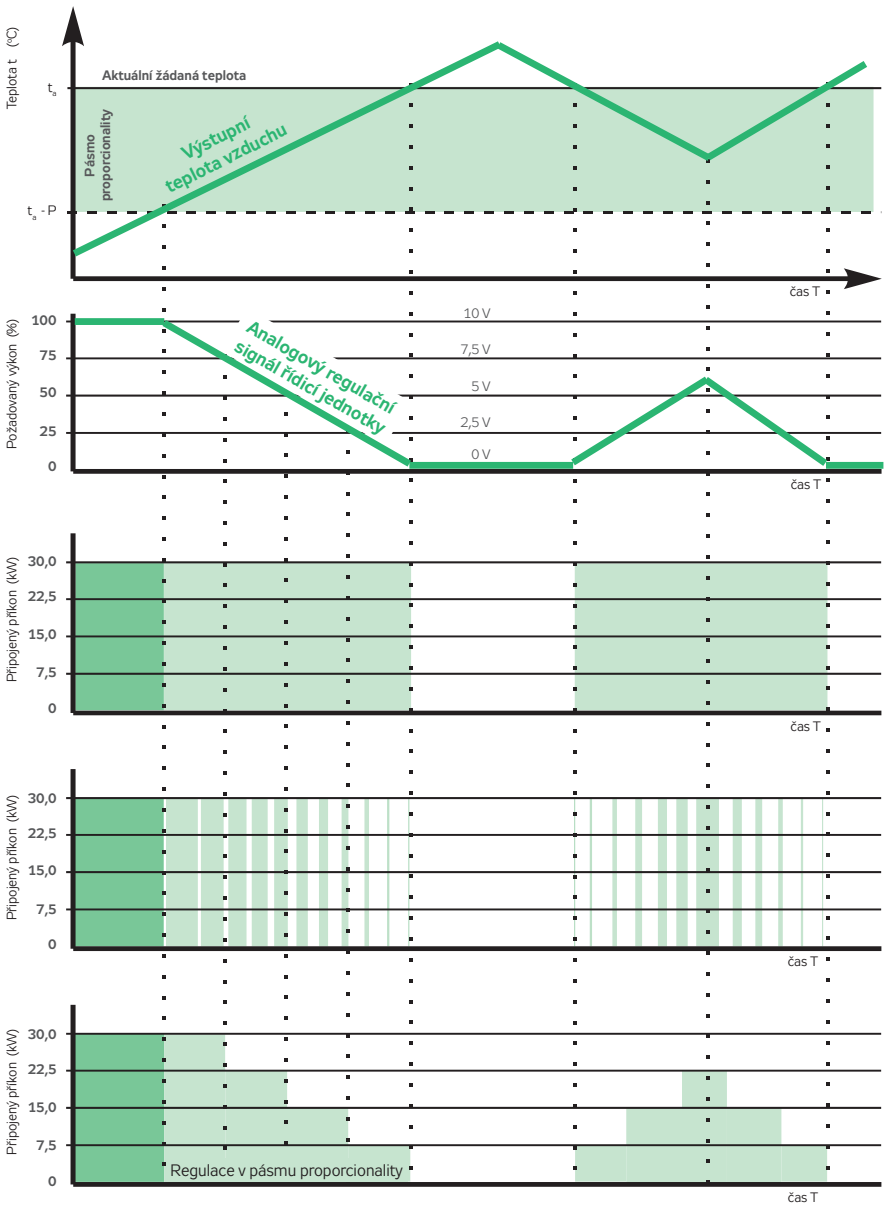
Elektrické ohřívače EO, EOS a EOSX musí být napájeny, regulovány a jištěny řídicí jednotkou.
Připojení ohřívačů EO, EOS nebo EOSX k řídicí jednotce znázorňuje obrázek 6.

OBRÁZEK 6
PŘÍKLAD PŘIPOJENÍ OHŘÍVAČŮ K ŘÍDICÍ JEDNOTCE



[3)] EOSX jsou vyráběny až od 12 kW, neboť u menších výkonů nelze dosáhnout symetrie zatížení fází při rozložení do sekcí.

OBRÁZEK 8 – ZJEDNODUŠENÝ MODEL SPÍNÁNÍ (REGULACE) OHŘÍVAČŮ V ZÁVISLOSTI NA PRŮBĚHU TEPLOTY [4)]



PRŮBĚH TEPLOTY
Schématické zobrazení průběhu teploty ve výstupním potrubí za elektrickým ohřívačem.

POŽADAVEK NA VÝKON
Schématické zobrazení průběhu požadavku řídicí jednotky na topný výkon. Požadavek je reprezentován hodnotou řídicího napětí v rozsahu 0–10V.

Regulace A

Regulace B

Regulace C

Regulace A

Dvojstavová regulace ON/OFF. Elektrický příkon se připojuje skokově (obrázek 8A), tepelný výkon však má v důsledku tepelné setrvačnosti spojitý průběh.

Regulace B

Dvojstavová regulace pomocí pulzní šířkové modulace. Elektrický příkon je připojován pulzně se spojitou změnou doby sepnutí v konstantní časové periodě 4 sekundy (obrázek 8B). Doba sepnutí, tj. poměrná část z periody 4 s, je úměrná požadavku na topný výkon. Rozdělení výkonu zajišťuje elektronický modul v řídicí jednotce (tzv. proudový ventil PV).

Při správném dimenzování výkonu a nastavení datových bodů regulačního tlaku řídicí jednotky je kolísání výstupní teploty za ohřívačem v rozmezí ± 0,5 °C. Regulace B je vhodná pro instalace vyžadující minimální kolísání výstupní teploty.

Regulace C

Kaskádní forma regulace spínáním dílčích výkonových sekcí ohřívače. Elektrický příkon se připojuje postupně po kaskádách příslušného ohřívače EOSX dle požadavku na topný výkon (obrázek 8C). Uvedený způsob regulace je vhodný zejména pro instalace, kde jsou vyšší nároky na rozložení příkonu při zatížení rozvodné sítě.

[4)] Příklad je pouze zjednodušeným modelem.

INSTALACE

- Elektrické ohřívače EO, EOS a EOSX, stejně jako všechny další prvky a zařízení systému Vento nejsou svojí koncepcí určeny k přímému prodeji koncovému uživateli. Každá instalace musí být provedena na základě odborného projektu kvalifikovaného projektanta, který přebírá odpovědnost za správný výběr ohřívače a příslušenství.
- Ohřívače mohou pracovat v libovolné poloze, kromě polohy elektroinstalační skříně směrem dolů.
- Elektrické ohřívače není nutné upevňovat na samostatné závěsy. Mohou být vřazeny do potrubní trasy, ale v žádném případě nesmí být zatěžovány pnutím a kroucením připojené potrubní trasy.
- Ohřívače musí být umístěny v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a snadno zápalných materiálů. Umístění ohřívače musí umožňovat volné chlazení povrchu.
- K ohřívači, zejména k jeho elektroinstalační skříni nutno zachovat snadný přístup.
- Výkon elektrického ohřívače musí být automaticky regulován. Pro napájení, regulaci a jištění jsou doporučeny řídicí jednotky REMAK.

ELEKTROINSTALACE

- Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze odborná elektromontážní firma s oprávněním dle obecně platných předpisů.
- Svorková schémata připojení elektrických ohřívačů jsou uvedena na straně 190.
- Před uvedením do provozu musí být provedena revize elektrické instalace.
- Ohřívače EOS a EOSX jsou ovládány z řídicí jednotky napětím v rozsahu 10-40V/DC. Řídicí napětí je v ohřívači EOSX vedeno přes omezovací termostat se spínacím bodem +45 °C, který je umístěn na chladiči spínacích relé SSR.
- Ohřívač je vybaven dvěma havarijními termostaty s nastavenou teplotou +80 °C [5]. Termostaty jsou vyvedeny na svorky E3, GE.

Základní elektrické parametry a doporučené kabely pro připojení elektrických ohřívačů k řídicí jednotce jsou uvedeny v tabulce 6 na straně 188.
Přívodní kabely el. ohřívačů je nutné dimenzovat v souladu s platnými technickými normami s ohledem na maximální proud, uložení a délku kabelu. Průřezy přívodních kabelů platí pro kabely CYKY, způsob uložení B, C, E na vzduchu při teplotě okolí do +30 °C (ČSN 33 2000-5-523, resp. IEC 364-5-523).
- V elektroinstalační skříni se kabely propojují s vnitřní elektroinstalací pomocí bezšroubových svorek.
- Topné tyče všech ohřívačů jsou konstruovány pro napětí 230V.
- Ohřívače jsou vybaveny dvoustupňovou teplotní ochranou nezávislými termostaty (podrobně odstavec „Teplotní ochrana").

TABULKA 4 – MOŽNOSTI SPÍNÁNÍ

Způsob regulace >	EO	EOS	EOSX
Bez spínání	✓		
Výkonové spínání SSR		✓	
Výkonové spínání SSR v kaskádách			✓

- Jednodušší a levnější elektrické ohřívače řady EO, pro nenáročné instalace, jsou spínány stykačem přímo v řídicí jednotce.
- Elektrické ohřívače EOS a EOSX jsou spínány elektronickými bezkontaktními spínacími relé SSR (Solid State Relay), která se vyznačují vysokou životností (ve srovnání se stykači neomezeným počtem sepnutí), malým vstupním výkonem (15 mW) pro spínání výkonů řádově kW, spínáním při nulovém napětí se zanedbatelným rušením a bez jiskření, oddělením vstupu a výstupu optočlenem (izolační pevnost 4 kV). Možné způsoby regulace jsou popsány v samostatné kapitole.

TEPLOTNÍ OCHRANA

Při projekčním návrhu doporučujeme dodržovat následující zásady.
- Výkon elektrického ohřívače musí být automaticky regulován.[6]
- Provoz ohřívače musí být blokován, pokud z jakéhokoliv důvodu neběží přívodní ventilátor nebo je omezena rychlost proudění vzduchu pod přípustnou mez.[6]
- Je-li vzduchotechnické zařízení vypínáno ručně nebo automaticky, musí se nejdříve vypnout ohřívač a až s časovým odstupem dostatečným na vychlazení ohřívače lze zavřít klapky a zastavit ventilátor.[6]
- Před ohřívač je nutno s dostatečným odstupem montovat filtr vzduchu. V důsledku nedostatečného ochlazování bez použití filtru hrozí časem nebezpečí znečistění topných tyčí a následně jejich zničení. Ochranu zajistí filtr KFD s filtrační vložkou.
- Postupné zanášení filtru snižuje průtok vzduchu. Proto je potřeba sledovat stav filtru tlakovým diferenčním snímačem a včas provést výměnu filtrační vložky. [7]

V důsledku poruchy nebo nesplněním některého z výše uvedených doporučení může přehřátím elektrického ohřívače nastat havarijní situace. Správným připojením elektrického ohřívače k řídicí jednotce je zajištěna komplexní a systémová ochrana.
Všechny ohřívače jsou standardně vybaveny v souladu s ČSN 33 2000-4-42 (IEC 364-4-42) na sobě nezávislými omezovači teploty. Omezovače teploty (termostaty) ve spojení s řídicí jednotkou trvale zabraňují překročení limitní teploty ve vzduchovodu a v elektroinstalační skříni ohřívače (tabulka 5).

Základní (havarijní) teplotní ochrana

U všech elektrických ohřívačů je zabezpečena ochrana proti přehřátí řazením dvou bezpečnostních termostatů do sériové proudové smyčky.

[5] Jeden termostat je pevně nastaven na +80 °C. Druhý termostat je přestavitelný v rozsahu +50 °C až +90 °C, z výroby je však přednastaven na +80 °C. V případě změny teploty je doporučeno využívat pouze rozsah +50 °C až +80 °C (tabulka 5).

[6] Tuto funkci musí zajišťovat řídicí jednotka.

[7] Tato funkce je standardně zajištěna řídicí jednotkou ve spojení s tlakovým diferenčním snímačem P33N na filtru.

TABULKA 5 – OCHRANNÉ TERMOSTATY

Typ ohřívače >	EO	EOS	EOSX
I. ochranný termostat 50–90 °C (80 °C) [5]	✓	✓	✓
II. ochranný termostat 80 °C	✓	✓	✓
III. ochranný termostat 45 °C		✓	✓

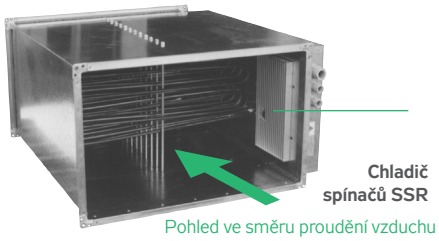
Termostaty jsou nastaveny z výroby na teplotu +80 °C, přičemž jeden z nich snímá teplotu mezi topnými tyčemi a druhý teplotu pláště ohřívače uvnitř elektroinstalační skříně. V případě rozpojení smyčky termokontaktu (v důsledku přehřátí ohřívače) musí být odpojeno napájení elektrického ohřívače.[6]

Rozšířená teplotní ochrana

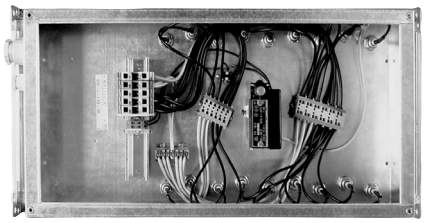
U elektrických ohřívačů řady EOS a EOSX je teplotní ochrana rozšířena o obvod ochrany SSR. Pomocí třetího ochranného termostatu se spínacím bodem +45 °C je snímána teplota chladiče spínacích relé SSR a při jejím překročení dojde k odpojení řídicího signálu od SSR. Po vychladnutí termostat automaticky řídicí okruh sepne, přičemž ventilátory pracují po celou dobu bez zastavení a není signalizována porucha.

PŘÍKLADY PROVEDENÍ ELEKTROINSTALAČNÍ SKŘÍNĚ

OBRÁZEK 9 – UMÍSTĚNÍ CHLADIČE SPÍNAČŮ

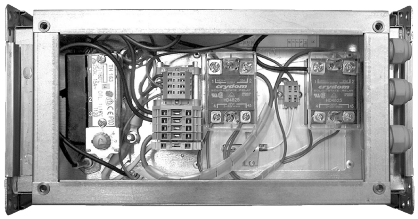


OBRÁZEK 10



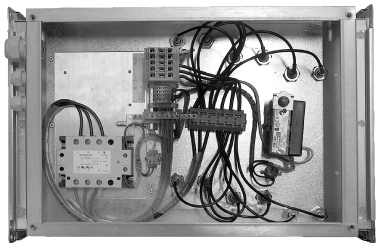
EO... / 3–45, (neobsahují spínací relé)

OBRÁZEK 11



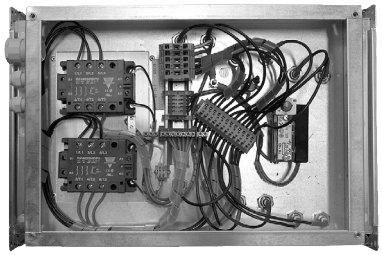
EOS... / ....–..., které obsahují dvě jednofázové SSR relé

OBRÁZEK 12 – SKŘÍŇ OHŘÍVAČE EOS PO ODKRYTÍ KRYTU



EOS... / ....–..., které obsahují jedno třífázové SSR relé

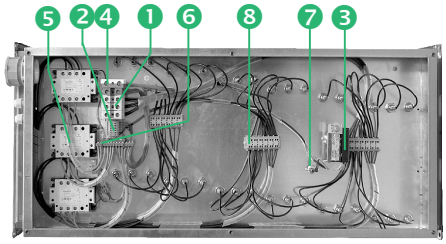
OBRÁZEK 13 – ELEKTROINSTALAČNÍ SKŘÍŇ EOSX



EOS... / ....–..., které obsahují dvě třífázové SSR relé

OBRÁZEK 14 – ELEKTROINSTALAČNÍ SKŘÍŇ EOSX

Elektroinstalační skříň EOSX se třemi sekcemi po odkrytí ochranného krytu.



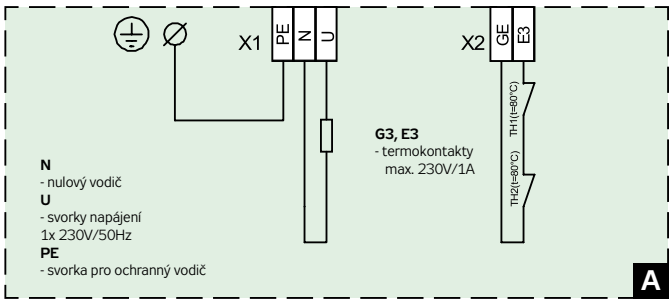
❶ napájení, ❷ ovládání a havarijní signalizace poruchy, ❸ nastavitelný omezovací termostat, ❹ svorka pro připojení ochranného vodiče, ❺ spínací relé SSR, ❻ nulová sběrnice, ❼ zemnicí šroub, ❽ propojovací svorkovnice topných sekcí

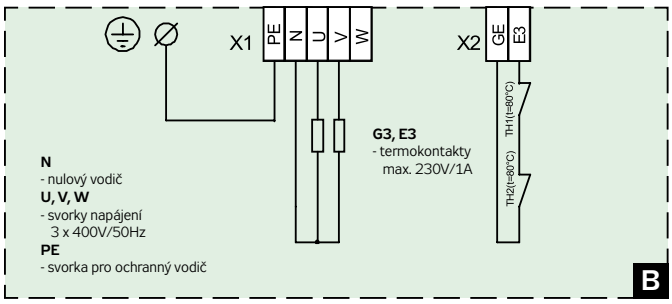
TABULKA 6 – ZÁKLADNÍ ELEKTRICKÉ PARAMETRY

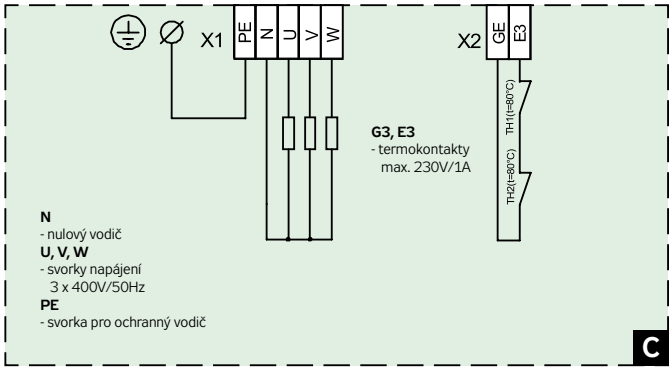
Řada	Rozměrová řada	Typ/rozměr	Výkon	Napětí	Proud	Topné tyče	Dělení výkonu	Výkon sekcí	Přívod	Termokontakt	Řízení
		Označení	Q	U	I	n	1/s	Qs	Doporučené kabely		
			kW	V	A	ks x kW		kW	JYTY-O/H05VV-F		
EO	30-15	EO 30-15/1.5	1,5	230	6,52	1x1,5	1/1	1,5	3 x 1.5	2 x 1	-
EO	30-15	EO 30-15/3	3	400	6,52	2x1,5	1/1	3	5 x 1.5	2 x 1	-
EO	30-15	EO 30-15/4.5	4,5	400	6,84	3x1,5	1/1	4,5	5 x 1.5	2 x 1	-
EO	40-20	EO 40-20/2	2	230	8,70	1x2	1/1	2	3 x 1.5	2 x 1	-
EO	40-20	EO 40-20/4	4	400	8,70	2x2	1/1	4	5 x 1.5	2 x 1	-
EO	40-20	EO 40-20/6	6	400	9,12	3x2	1/1	6	5 x 1.5	2 x 1	-
EO	40-20	EO 40-20/12	12	400	18,23	6x2,0	1/1	12	5 x 4	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/2.5	2,5	230	10,87	1x2,5	1/1	2,5	3 x 2.5	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/5	5	400	10,87	2x2,5	1/1	5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	50-25	EO 50-25/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	50-30	EO 50-30/5	5	400	10,87	2x2,5	1/1	5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	50-30	EO 50-30/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	50-30	EO 50-30/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	50-30	EO 50-30/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	50-30	EO 50-30/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	60-30	EO 60-30/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	60-30	EO 60-30/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	60-30	EO 60-30/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	60-30	EO 60-30/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	60-30	EO 60-30/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	60-35	EO 60-35/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	-
EO	60-35	EO 60-35/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	60-35	EO 60-35/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	60-35	EO 60-35/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	60-35	EO 60-35/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	-
EO	70-40	EO 70-40/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	-
EO	80-50	EO 80-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	-
EO	90-50	EO 90-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	90-50	EO 90-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	90-50	EO 90-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	90-50	EO 90-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	-
EO	90-50	EO 90-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	-
EO	100-50	EO 100-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	-
EO	100-50	EO 100-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	-
EO	100-50	EO 100-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	-
EO	100-50	EO 100-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	-
EO	100-50	EO 100-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	-
EOS	30-15	EOS 30-15/1.5	1,5	230	6,52	1x1,5	1/1	1,5	3 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	30-15	EOS 30-15/3	3	400	6,52	2x1,5	1/1	3	5 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	30-15	EOS 30-15/4.5	4,5	400	6,84	3x1,5	1/1	4,5	5 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	40-20	EOS 40-20/2	2	230	8,70	1x2	1/1	2	3 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	40-20	EOS 40-20/4	4	400	8,70	2x2	1/1	4	5 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	40-20	EOS 40-20/6	6	400	9,12	3x2	1/1	6	5 x 1.5	2 x 1	2 x 1
EOS	40-20	EOS 40-20/12	12	400	18,23	6x2,0	1/1	12	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/2.5	2,5	230	10,87	1x2,5	1/1	2,5	3 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/5	5	400	10,87	2x2,5	1/1	5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	50-25	EOS 50-25/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	50-30	EOS 50-30/5	5	400	10,87	2x2,5	1/1	5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	50-30	EOS 50-30/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	50-30	EOS 50-30/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1

Řada	Rozměrová řada	Typ/rozměr	Výkon	Napětí	Proud	Topné tyče	Dělení výkonu	Výkon sekcí	Přívod	Termokontakt	Řízení
		Označení	Q	U	I	n	1/s	Qs	Doporučené kabely		
			kW	V	A	ks x kW		kW	JYTY-O/H05VV-F		
EOS	50-30	EOS 50-30/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	50-30	EOS 50-30/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	60-30	EOS 60-30/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	60-30	EOS 60-30/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	60-30	EOS 60-30/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	60-30	EOS 60-30/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	60-30	EOS 60-30/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	60-35	EOS 60-35/7.5	7,5	400	11,40	3x2,5	1/1	7,5	5 x 2.5	2 x 1	2 x 1
EOS	60-35	EOS 60-35/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	60-35	EOS 60-35/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	60-35	EOS 60-35/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	60-35	EOS 60-35/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	2 x 1
EOS	70-40	EOS 70-40/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/10	10	400	22,26	4x2,5	1/1	10	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	2 x 1
EOS	80-50	EOS 80-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	2 x 1
EOS	90-50	EOS 90-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	90-50	EOS 90-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	90-50	EOS 90-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	90-50	EOS 90-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	2 x 1
EOS	90-50	EOS 90-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	2 x 1
EOS	100-50	EOS 100-50/15	15	400	22,79	6x2,5	1/1	15	5 x 4	2 x 1	2 x 1
EOS	100-50	EOS 100-50/22.5	22,5	400	34,19	9x2,5	1/1	22,5	5 x 6	2 x 1	2 x 1
EOS	100-50	EOS 100-50/30	30	400	45,58	12x2,5	1/1	30	5 x 10	2 x 1	2 x 1
EOS	100-50	EOS 100-50/37.5	37,5	400	56,98	15x2,5	1/1	37,5	5 x 16	2 x 1	2 x 1
EOS	100-50	EOS 100-50/45	45	400	68,37	18x2,5	1/1	45	5 x 25	2 x 1	2 x 1
EOSX	40-20	EOSX 40-20/12	12	400	18,23	3x2,0+3x2,0	1/2	6-6	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	50-25	EOSX 50-25/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	50-25	EOSX 50-25/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	50-30	EOSX 50-30/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	50-30	EOSX 50-30/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	60-30	EOSX 60-30/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	60-30	EOSX 60-30/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	60-30	EOSX 60-30/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	60-35	EOSX 60-35/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	60-35	EOSX 60-35/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	60-35	EOSX 60-35/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	70-40	EOSX 70-40/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/3	7.5-15	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	70-40	EOSX 70-40/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	70-40	EOSX 70-40/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	70-40	EOSX 70-40/37.5	37,5	400	56,98	3x2,5+6x2,5+6x2,5	1/5	7.5-15-15	5 x 16	2 x 1	4 x 1
EOSX	70-40	EOSX 70-40/45	45	400	68,37	6x2,5+6x2,5+6x2,5	1/3	15-15-15	5 x 25	2 x 1	4 x 1
EOSX	80-50	EOSX 80-50/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	80-50	EOSX 80-50/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	80-50	EOSX 80-50/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	80-50	EOSX 80-50/37.5	37,5	400	56,98	3x2,5+6x2,5+6x2,5	1/5	7.5-15-15	5 x 16	2 x 1	4 x 1
EOSX	80-50	EOSX 80-50/45	45	400	68,37	6x2,5+6x2,5+6x2,5	1/3	15-15-15	5 x 25	2 x 1	4 x 1
EOSX	90-50	EOSX 90-50/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/2	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	90-50	EOSX 90-50/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	90-50	EOSX 90-50/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	90-50	EOSX 90-50/37.5	37,5	400	56,98	3x2,5+6x2,5+6x2,5	1/5	7.5-15-15	5 x 16	2 x 1	4 x 1
EOSX	90-50	EOSX 90-50/45	45	400	68,37	6x2,5+6x2,5+6x2,5	1/3	15-15-15	5 x 25	2 x 1	4 x 1
EOSX	100-50	EOSX 100-50/15	15	400	22,79	3x2,5+3x2,5	1/5	7.5-7.5	5 x 4	2 x 1	3 x 1
EOSX	100-50	EOSX 100-50/22.5	22,5	400	34,19	3x2,5+6x2,5	1/3	7.5-15	5 x 6	2 x 1	3 x 1
EOSX	100-50	EOSX 100-50/30	30	400	45,58	3x2,5+3x2,5+6x2,5	1/4	7.5-7.5-15	5 x 10	2 x 1	4 x 1
EOSX	100-50	EOSX 100-50/37.5	37,5	400	56,98	3x2,5+6x2,5+6x2,5	1/5	7.5-15-15	5 x 16	2 x 1	4 x 1
EOSX	100-50	EOSX 100-50/45	45	400	68,37	6x2,5+6,2,5+6x2,5	1/3	15-15-15	5 x 25	2 x 1	4 x 1

SCHÉMATA ZAPOJENÍ, OHŘÍVAČE ŘADY EO

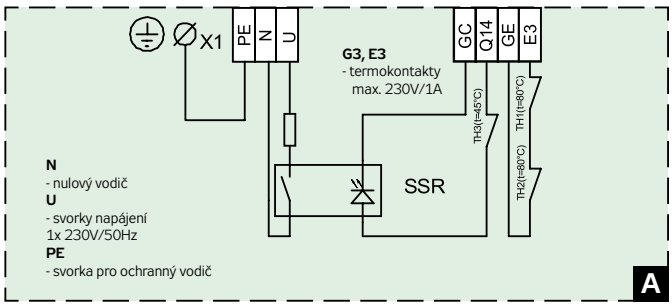


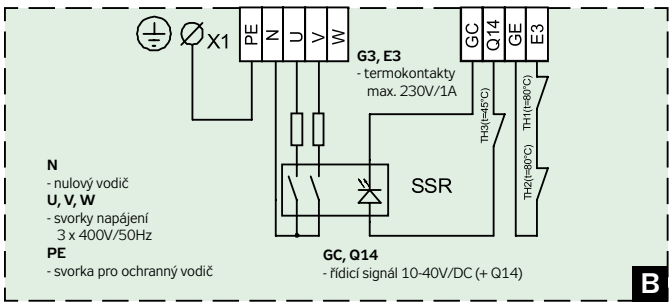


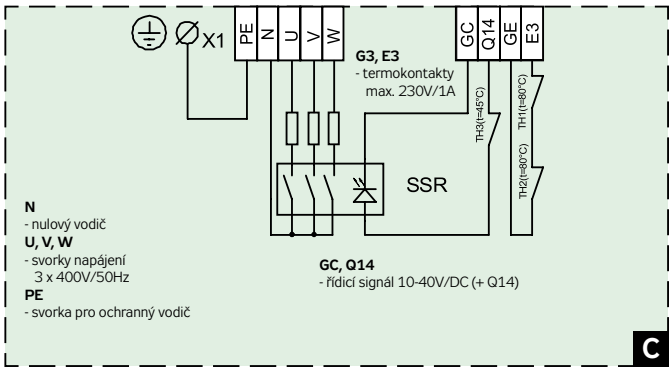


Řada/ rozměr	Výkon (kW) / schéma zapojení														
	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	10	12	15	22,5	30	37,5	45
EO 30-15	A			B		C										
EO 40-20		A			B			C			C					
EO 50-25			A				B		C	C		C	C			
EO 50-30							B		C	C		C	C			
EO 60-30									C	C		C	C	C		
EO 60-35									C	C		C	C	C		
EO 70-40										C		C	C	C	C	C
EO 80-50										C		C	C	C	C	C
EO 90-50										C		C	C	C	C	C
EO 100-50										C		C	C	C	C	C

SCHÉMATA ZAPOJENÍ, OHŘÍVAČE ŘADY EOS

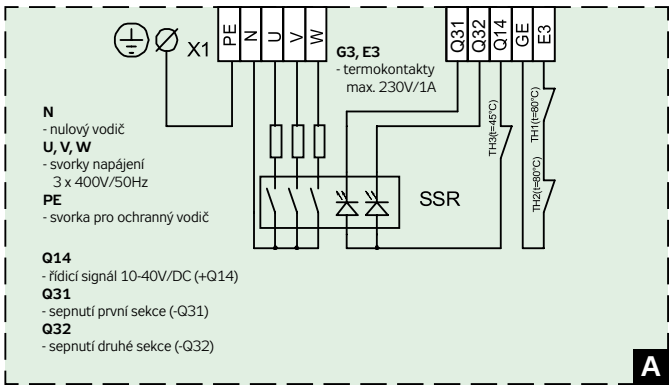


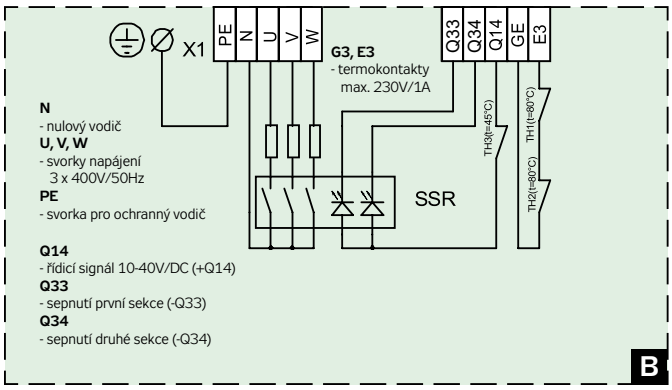


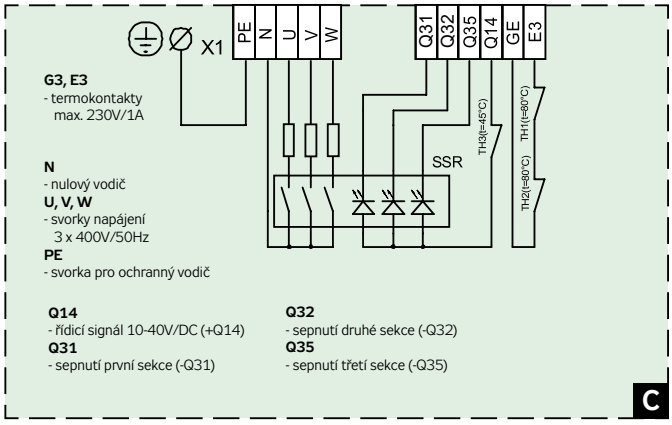


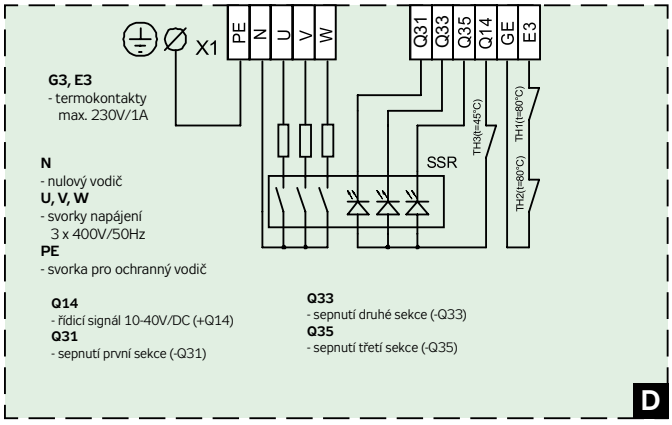
Řada/ rozměr	Výkon (kW) / schéma zapojení														
	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	10	12	15	22,5	30	37,5	45
EOS 30-15	A			B		C										
EOS 40-20		A			B			C			C					
EOS 50-25			A				B		C	C		C	C			
EOS 50-30							B		C	C		C	C			
EOS 60-30									C	C		C	C	C		
EOS 60-35									C	C		C	C	C		
EOS 70-40										C		C	C	C	C	C
EOS 80-50										C		C	C	C	C	C
EOS 90-50										C		C	C	C	C	C
EOS 100-50										C		C	C	C	C	C

SCHÉMATA ZAPOJENÍ, OHŘÍVAČE ŘADY EOSX









Řada/ rozměr	Výkon (kW) / schéma zapojení					
	12	15	22,5	30	37,5	45
EOSX 40-20	A					
EOSX 50-25		A	B			
EOSX 50-30		A	B			
EOSX 60-30		A	B	C		
EOSX 60-35		A	B	C		
EOSX 70-40		A	B	C	C	D
EOSX 80-50		A	B	C	C	D
EOSX 90-50		A	B	C	C	D
EOSX 100-50		A	B	C	C	D