

© REMAK design

# **Elektrické ohřivače**

## **EO, EOS, EOSX**



## Základní technické informace

### Užití ohřivačů

Elektrické ohřivače 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 ohřivače jsou určeny pro prostředí s normální třídou vlivu IEC 364-3 (ČSN 33 2000-3). 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.

- Elektrické krytí je IP 40.
- Přípustná teplota vzduchu je -25°C až +40°C.
- Umístění vnitřní, případně venkovní pod přístřeškem.

### Rozměrová a výkonová řada

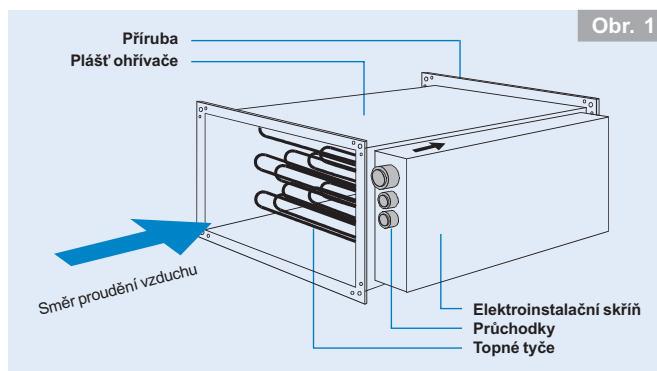
Elektrické ohřivače jsou dodávány v devíti typizovaných rozměrových řadách podle rozměru A x B připojovací příruby a ve třech typech podle způsobu ovládání - EO, EOS, EOSX. Připojení na straně vzduchu je u ohřivačů stejné, jako u všech dalších komponentů potrubního systému Vento. Pro každý typizovaný rozměr jsou ohřivače vyráběny v několika výkonových variantách (Tab.1). Podle topného výkonu je vyráběno celkem devět variant s postupně vzrůstajícím maximálním topným výkonem od 3 kW do 45 kW. Vyšších výkonů lze dosáhnout sestavováním několika ohřivačů za sebou.

Typ	Rozměrová řada	Výkon [kW]									Tab. 1
		3,0	4,5	6,0	7,5	12,0	15,0	22,5	30,0	45,0	
EO	30-15	■									
	40-20		■								
	50-25			■							
	50-30				■						
	60-30					■					
	60-35						■				
	70-40							■			
	80-50								■		
	90-50									■	
EOS	30-15	■									
	40-20		■								
	50-25			■							
	50-30				■						
	60-30					■					
	60-35						■				
	70-40							■			
	80-50								■		
	90-50									■	
EOSX	30-15										
	40-20				■						
	50-25					■					
	50-30						■				
	60-30							■			
	60-35								■		
	70-40									■	
	80-50										■
	90-50										

### Poloha a umístění

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

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



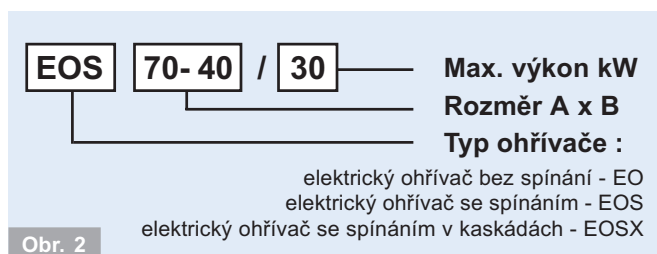
### Materiály, konstrukce

Vnější plášť ohřivače, plášť elektroinstalační skříňe a připojovací příruby jsou vyráběny standardně z galvanicky pozinkovaného ocelového plechu (tloušťka ochranné vrstvy Zn 275 g/m<sup>2</sup>). Na přání lze objednat speciální (nestandardní) nerezové provedení.

Topné tyče jsou vyrobeny z nerezavějící oceli. Pro zamezení kmitání jsou topné tyče od rozměru ohřivače 50-25 upevněny na hliníkových výtuhách. Chladič výkonových polovodičových spínacích relé je ze žebrovaného hliníkového profilu. Ve vnitřní elektroinstalaci jsou použity plasty, měď, hliník, mosaz. Všechny komponenty, materiály jsou pečlivě prověřovány, kontrolovány a zaručují dlouhodobou životnost a spolehlivost.

### Označení ohřivačů

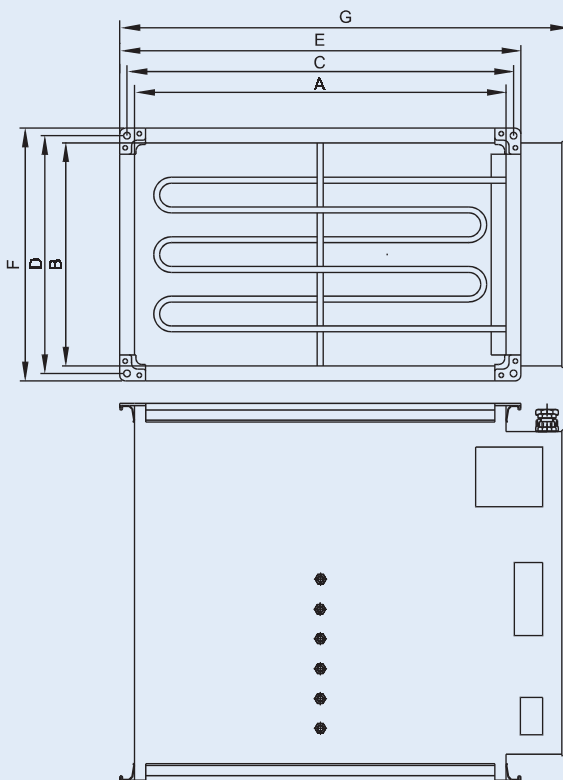
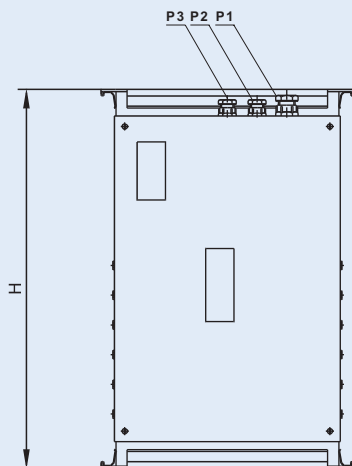
Obrázek 2 definuje klíč pro typové označování elektrických ohřivačů v projektech a objednávkách. V označení ohřivače je uveden zaokrouhlený maximální výkon.



**■ Rozměry a hmotnosti**

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

P3\* - není osazeno u ohřivačů řady EO


**Tab. 2**

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.. 30-15/3	300	150	320	170	340	190	407	360	7,0	13,5			
EO.. 30-15/4									7,4				
EO.. 40-20/6	400	200	420	220	440	240	507	390	9,0	16			
EO.. 40-20/12									12,0				
EO.. 50-25/7	500	250	520	270	540	290	607	390	11,0	21	11	11	
EO.. 50-25/15									15,0				
EO.. 50-25/22									19,1				
EO.. 50-30/7		300	620	320	640	340		707	390				11,5
EO.. 50-30/15													15,7
EO.. 50-30/22													19,8
EO.. 60-30/15	600	300	620	320	640	340	707	510	16,8	21	11	11	
EO.. 60-30/22									22,4				
EO.. 60-30/30									26,4				
EO.. 60-35/15		350	620	370	640	390		707	510				17,5
EO.. 60-35/22													23,0
EO.. 60-35/30													27,0
EO.. 70-40/15	700	400	720	420	740	440	807	510	20,0	29			
EO.. 70-40/45								990	20,0				
EO.. 70-40/30								750	31,0				
EO.. 80-50/15	800	500	820	520	840	540	907	510	21,4	21			
EO.. 80-50/30								750	34,5				
EO.. 80-50/45								990	34,5				
EO.. 90-50/30	900	500	930	530	960	560	1015	750	34,5	21			
EO.. 90-50/45								990	34,5				

## ■ Elektrická instalace

Na straně 5 (Tab. 5.) jsou uvedeny základní elektrické parametry a doporučené kabely pro připojení elektrických ohřivačů k řídicí jednotce. Označení v tabulce má následující význam :

- Přívod - napájení ohřivače
- TK - okruh ochranného termokontaktu
- Řízení - okruh (okruhy) řízení, ovládání

Přívodní kabely el. ohřivačů 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).

■ Kabely z řídicí jednotky se vedou do elektroinstalační skříně ohřivače, která je jeho nedílnou součástí, přes průchodky. V elektroinstalační skříně se kabely propojují s vnitřní elektroinstalací pomocí bezšroubových svorek.

■ Topné tyče všech ohřivačů jsou konstruovány pro napětí 230V.

■ Ohřivače jsou vybaveny dvoustupňovou teplotní ochranou nezávislými termostaty (podrobně odstavec Teplotní ochrana).

■ Jednodušší a levnější elektrické ohřivače řady EO pro nenáročné instalace jsou spínány stykačem přímo v řídicí jednotce VCA (VCX).

■ Elektrické ohřivače EOS a EOSX jsou spínány elektronickými bezkontaktními spínacími relé SSR (Solid State Relay), která se vyznačují vysokou životností (ve srovnání se stykači prakticky 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.

Tab. 3	Typ ohřivače >	EO	EOS	EOSX
	Bez spínání <sup>(1)</sup>	●		
	Výkonové spínání SSR <sup>(2)</sup>		●	
	Výkonové spínání SSR v kaskádách <sup>(2)</sup>			●

## ■ Teplotní ochrana

Obecně, pokud elektrické ohřivače nejsou správně jištěny a regulovány, mohou být nebezpečné. Kromě elektrického jištění nutno věnovat pozornost také teplotní ochraně. Při projekčním návrhu doporučujeme dodržovat následující zásady.

■ Výkon elektrického ohřivače musí být automaticky regulován. <sup>(3)</sup>

■ Provoz ohřivače musí být blokován, pokud z jakéhokoliv důvodu neběží přívodní ventilátor nebo je omezena rychlost proudění vzduchu pod přípustnou mez. <sup>(3)</sup>

■ Je-li vzduchotech. zařízení vypínáno ručně nebo automaticky, musí se nejdříve vypnout ohřivač a až s časovým odstupem dostatečným na vychlazení ohřivače lze zavřít klapky a zastavit ventilátor. <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Spínání stykačem přímo v řídicí jednotce VCA nebo VCX.

<sup>(2)</sup> Výkonové spínače (SSR) jsou ovládány signálem 24V DC z řídicí jednotky VCA nebo VCX.

<sup>(3)</sup> Tato funkce je standardně zajištěna řídicí jednotkou typu VCA nebo VCX.

■ S dostatečným odstupem nutno před ohřivač montovat filtr vzduchu. V důsledku nedostatečného ochlazování bez použití filtru hrozí časem nebezpečí znečištění 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. <sup>(4)</sup>

■ V elektrickém ohřivači by neměla klesnout rychlost proudění vzduchu pod 1 až 2 m/s. Je-li vzduchový výkon ventilátoru regulován regulátorem TRE(D) nebo TRRE(D), je možné podle potřeby blokovat nejnižší stupně regulátoru tak, aby rychlost neklesla pod limitní hodnotu. <sup>(5)</sup>

V důsledku poruchy nebo nesplněním některého z výše uvedených doporučení může přehřátím elektrického ohřivače nastat havarijní situace. Správným připojením elektrického ohřivače k řídicí jednotce je zajištěna komplexní a systémová ochrana.

Všechny ohřivače 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 skříně ohřivače (Tab. 4).

Tab. 4	Typ ohřivače >	EO	EOS	EOSX
	I. ochranný termostat 50-90°C (80°C)*	●	●	●
	II. ochranný termostat 80°C	●	●	●
	III. ochranný termostat 45°C		●	●

## Základní (havarijní) teplotní ochrana

U všech elektrických ohřivačů je zabezpečena ochrana proti přehřátí řazením dvou bezpečnostních termostatů do sériové proudové smyčky. Termostaty jsou nastaveny z výroby na teplotu 80°C, přičemž jeden z nich snímá teplotu mezi topnými tyčemi a druhý teplotu pláště ohřivače uvnitř elektroinstalační skříně. V případě rozpojení smyčky termokontaktu (v důsledku přehřátí ohřivače) musí být odpojeno napájení elektrického ohřivače. <sup>(3)</sup>

## Rozšířená teplotní ochrana

U elektrických ohřivačů řady EOS a EOSX je navíc teplotní ochrana rozšířena o obvod ochrany SSR. Pomocí III. 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.

<sup>(4)</sup> Tato funkce je standardně zajištěna řídicí jednotkou typu VCA nebo VCX ve spojení s tlakovým diferenčním snímačem P33N na filtru.

<sup>(5)</sup> Podrobný popis blokování jednotlivých stupňů regulátoru na ovladači ORe, OC, OX je uveden v katalogu RMK 60.1.

Tab. 5

Rozměrová řada	Objednávací číslo	Typ / rozměr	výkon	Napětí	Proud	Topné tyče	Dělení výkonu	Výkon sekci	Přívod	TK	Řízení				
												Označení	Q kW	U V	I A
								CYKY		JYTY	JYTY				
EO	30-15	4251	EO 30-15/3	3,0	3 x 400	6,8	2 x 1,5	3,0	5C x 1,5	2A x 1	-				
		4252	EO 30-15/4	4,5								3 x 1,5	4,5		
	40-20	4254	EO 40-20/6	6,0		9,1	3 x 2,0	6,0	5C x 6						
		4255	EO 40-20/12	12,0								18,2	6 x 2,0	12,0	
	50-25	4257	EO 50-25/7	7,5		11,4	3 x 2,5	7,5	5C x 2,5						
		4258	EO 50-25/15	15,0								22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6
		4259	EO 50-25/22	22,5											
	50-30	4260	EO 50-30/7	7,5		11,4	3 x 2,5	7,5	5C x 2,5						
		4261	EO 50-30/15	15,0								22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6
		4262	EO 50-30/22	22,5											
	60-30	4263	EO 60-30/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4264	EO 60-30/22	22,5								34,1	9 x 2,5	22,5	5C x 10
		4265	EO 60-30/30	30,0											
	60-35	4266	EO 60-35/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4267	EO 60-35/22	22,5								34,1	9 x 2,5	22,5	5C x 10
		4268	EO 60-35/30	30,0											
	70-40	4269	EO 70-40/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4271	EO 70-40/30	30,0								45,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16
		4274	EO 70-40/45	45,0											
	80-50	4272	EO 80-50/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
4273		EO 80-50/30	30,0	45,5	12 x 2,5					30,0	5C x 16				
4275		EO 80-50/45	45,0									65,2	18 x 2,5	45,0	5C x 35
90-50	4276	EO 90-50/30	30,0	45,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16								
	4277	EO 90-50/45	45,0					65,2	18 x 2,5	45,0	5C x 35				

EOS	30-15	4201	EOS 30-15/3	3,0	3 x 400	6,8	2 x 1,5	3,0	5C x 1,5	2A x 1	2A x 1				
		4202	EOS 30-15/4	4,5								3 x 1,5	4,5		
	40-20	4203	EOS 40-20/6	6,0		9,1	3 x 2,0	6,0	5C x 1,5						
		4205	EOS 40-20/12	12,0								18,2	6 x 2,0	12,0	5C x 6
	50-25	4206	EOS 50-25/7	7,5		11,4	3 x 2,5	7,5	5C x 2,5						
		4207	EOS 50-25/15	15,0								22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6
		4208	EOS 50-25/22	22,5											
	50-30	4209	EOS 50-30/7	7,5		11,4	3 x 2,5	7,5	5C x 2,5						
		4210	EOS 50-30/15	15,0								22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6
		4211	EOS 50-30/22	22,5											
	60-30	4213	EOS 60-30/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4214	EOS 60-30/22	22,5								34,1	9 x 2,5	22,5	5C x 10
		4215	EOS 60-30/30	30,0											
	60-35	4217	EOS 60-35/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4218	EOS 60-35/22	22,5								34,1	9 x 2,5	22,5	5C x 10
		4219	EOS 60-35/30	30,0											
	70-40	4220	EOS 70-40/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
		4221	EOS 70-40/30	30,0								45,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16
		4224	EOS 70-40/45	45,0											
	80-50	4222	EOS 80-50/15	15,0		22,7	6 x 2,5	15,0	5C x 6						
4223		EOS 80-50/30	30,0	45,5	12 x 2,5					30,0	5C x 16				
4225		EOS 80-50/45	45,0									65,2	18 x 2,5	45,0	5C x 35
90-50	4226	EOS 90-50/30	30,0	45,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16								
	4227	EOS 90-50/45	45,0					65,2	18 x 2,5	45,0	5C x 35				

EOSX	40-20	4724	EOSX 40-20/12	12,0	3 x 400	18,2	6 x 2,0	1/2	6-6	5C x 6	2A x 1	3A x 1					
	50-25	4707	EOSX 50-25/15	15,0									22,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 10
		4708	EOSX 50-25/22	22,5		34,1	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10							
	50-30	4710	EOSX 50-30/15	15,0									22,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6
		4711	EOSX 50-30/22	22,5		34,1	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10							
	60-30	4713	EOSX 60-30/15	15,0									22,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6
		4714	EOSX 60-30/22	22,5		34,1	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10							
		4715	EOSX 60-30/30	30,0													
	60-35	4717	EOSX 60-35/15	15,0		22,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6							
		4718	EOSX 60-35/22	22,5									34,1	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10
		4719	EOSX 60-35/30	30,0													
	70-40	4720	EOSX 70-40/15	15,0		27,3	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6							
		4721	EOSX 70-40/30	30,0									45,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16
		4724	EOSX 70-40/45	45,0													
	80-50	4722	EOSX 80-50/15	15,0		27,3	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6							
		4725	EOSX 80-50/30	30,0									45,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16
		4723	EOSX 80-50/45	45,0													
	90-50	4726	EOSX 90-50/30	30,0		45,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16							
		4727	EOSX 90-50/45	45,0									65,2	18 x 2,5	1/3	15-15-15	5C x 35

## Regulace

### ■ Základní rozdíly ve způsobu regulace

Regulace el. ohřivačů může mít v závislosti na zvolené konfiguraci řídicího systému a ohřivače tři varianty znázorněné na str. 7 (Obr. 6).

Řídicí systém	Rozšíření <sup>(6)</sup>	Způsob regulace	Typ ohřivače		
			EO	EOS	EOSX
VCA	EO	A	●		
	-	A		●	
VCX	EO	A	●		
	-	A		●	
	PV	B		●	
	EOSX	C			●

Tab. 6

V tabulce (Tab. 6.) jsou znázorněny všechny možné kombinace ohřivačů a řídicích jednotek včetně jejich rozšíření, uvedena je také varianta regulace A, B, C.

### Ohřivače EO

Ohřivače EO jsou konstruovány pro připojení k řídicím jednotkám VCA nebo VCX s rozšířením EO. V základním zapojení EO a řídicí jednotky je regulace výkonu ohřivače u obou jednotek dvoupolohová s připojením plného výkonu při jakémkoliv požadavku na topný výkon (Obr. 6 - A) Topný výkon je spínán stykačem osazeným v řídicí jednotce VCA nebo VCX. S ohledem na typ spínání (stykačem) je vhodné ohřivače EO využívat zejména pro aplikace s méně častým spínáním, jako např. neregulovaný předeřev.

### Ohřivače EOS

Ohřivače EOS jsou konstruovány pro připojení k řídicím jednotkám VCA nebo VCX. V základním zapojení EOS a řídicí jednotky je regulace výkonu ohřivače u obou jednotek dvoupolohová s připojením plného výkonu při jakémkoli požadavku na topný výkon (Obr. 6 - A). Při rozšíření řídicí jednotky VCX (nelze u VCA) o elektronický modul pulzní šířkové modulače (proudový ventil PV) bude topný výkon dávkován přesně podle požadavku řídicí jednotky, která spíná vždy plný výkon na krátký čas úměrný požadavku na topný výkon (Obr. 6 - B). Spínací perioda je 4 s.

### Ohřivače EOSX

Ohřivače EOSX jsou konstruovány pro připojení pouze k řídicím jednotkám VCX s rozšířením EOSX. Řídicí jednotka spíná podle požadovaného topného režimu postupně jednotlivé sekce ohřivače EOSX (Obr. 6 - C). Tyto ohřivače lze označit za šetrnější z hlediska stability rozvodné sítě.<sup>(7)</sup>

<sup>(6)</sup> Rozšíření řídicí jednotky je vyžadováno pouze u některých kombinací. V základním provedení jsou řídicí jednotky VCA a VCX určeny k regulaci typu A elektrických ohřivačů EOS.

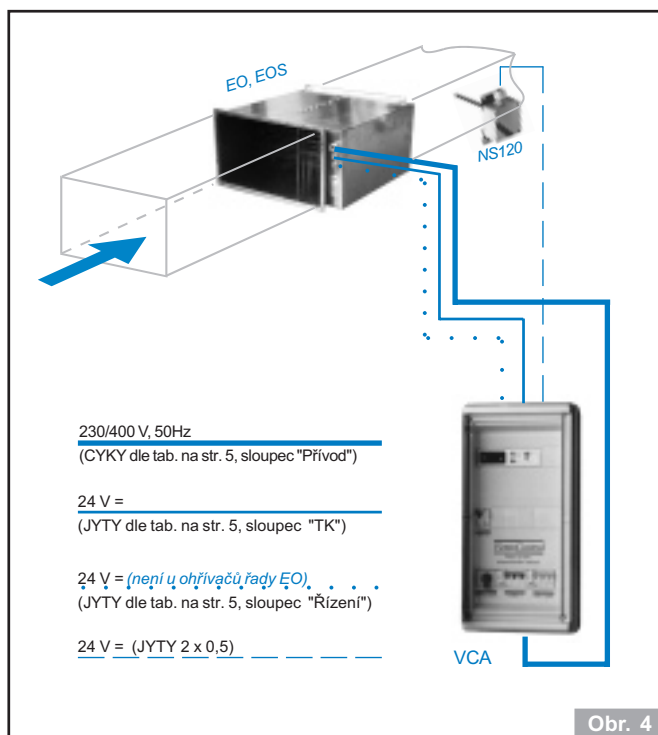
<sup>(7)</sup> EOSX jsou vyráběny až od 12 kW, protože u menších výkonů nelze dosáhnout symetrie zatížení fází při rozložení do sekcí.

<sup>(8)</sup> Příklad je pouze zjednodušeným modelem. Regulace jednotky VCX (Obr. 6) je ve skutečnosti proporcionálně integrační (PI). Aktuální žádaná teplota je navíc ještě dynamicky korigována nastavitelnými kompenzačními charakteristikami. Podrobnosti v katalogu RMK 17.2.

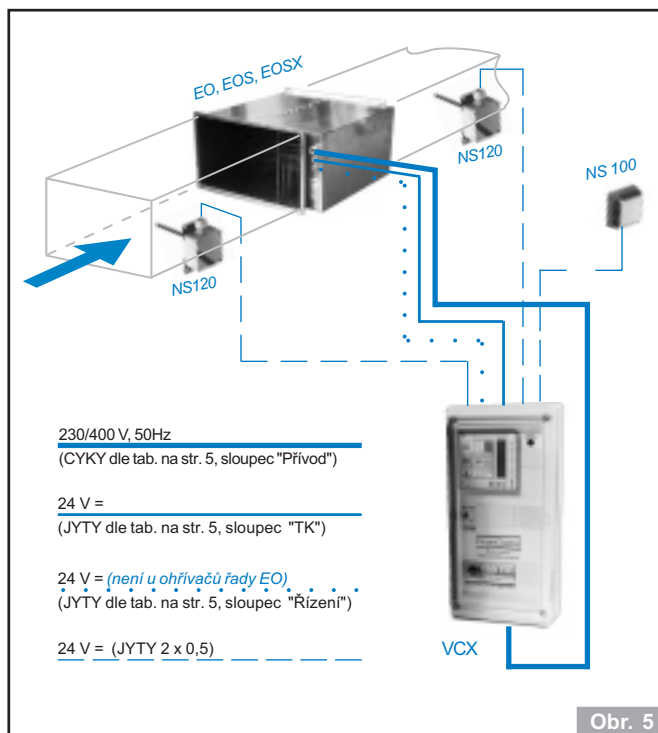
### ■ Regulační a ochranné vazby

Elektrické ohřivače EO, EOS a EOSX jsou napájeny, regulovány a jištěny řídicí jednotkou VCA nebo VCX ve verzi pro elektrický ohřev, tj. VC...-...- EOS/....

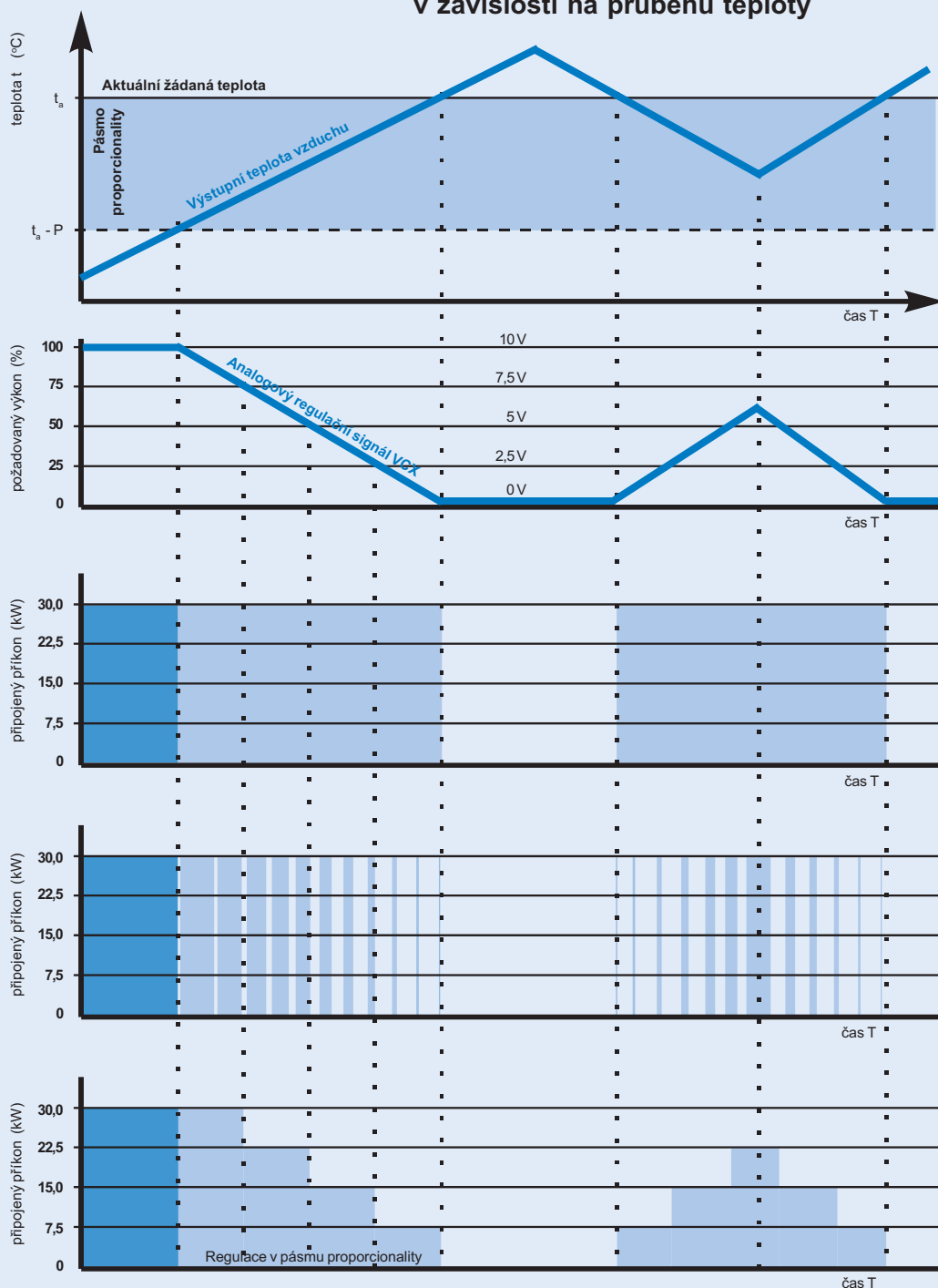
- Z Tab. 6. je patrné, který ohřivač lze připojit k standardní jednotce a který pouze pomocí rozšíření.
- Připojení ohřivačů EO a EOS k řídicí jednotce VCA znázorňuje obr. 4.
- Připojení ohřivačů EO, EOS nebo EOSX k řídicí jednotce VCX znázorňuje obr. 5.



Obr. 4



Obr. 5

Zjednodušený<sup>(8)</sup> model spínání (regulace) ohřivačů  
v závislosti na průběhu teploty

**Průběh teploty**

Schematické zobrazení průběhu teploty ve výstupním potrubí za elektrickým ohřivačem.

**Požadavek na výkon**

Schematické zobrazení průběhu požadavku řídicí jednotky VCX na topný výkon. Požadavek je reprezentován hodnotou řídicího napětí v rozsahu 0 až 10V.

**Regulace A**
**Regulace A**

Dvojstavová regulace ON/OFF. Elektrický příkon se připojuje skokově (Obr. 6 - A), 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 (Obr. 6 - B). Doba sepnutí, t.j. 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 di-

menzování výkonu a nastavení datových bodů jednotky VCX je kolísání výstupní teploty za ohřivačem v rozmezí  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Regulace B je vhodná pro instalace vyžadující minimální kolísání výstupní teploty.

**Regulace C**

kaskádní forma regulace spínáním dílčích výkonových sekcí ohřivače. Elektrický příkon se připojuje postupně po kaskádách příslušného ohřivače EOSX dle požadavku na topný výkon (Obr. 6 - C). Uvedený způsob regulace je vhodný zejména pro instalace, kde jsou vyšší nároky na rozložení příkonu při zatížení rozvodné sítě.

## Návrh ohřivače

### Stanovení výkonu a tlakových ztrát

Ohřivače EO, EOS a EOSX se dimenzují na potřebný tepelný výkon  $Q$  podle maximálního průtoku vzduchu  $V$  a požadovaného ohřátí  $\Delta T$ .

■ V grafu obr. 7 jsou uvedeny orientační závislosti parametrů ( $Q$ ,  $V$ ,  $\Delta T$ ) pro všechny standardně vyráběné výkonové řady. Ohřátí  $\Delta T$  pro příslušný průtok vzduchu platí za předpokladu, že ohřivač pracuje na plný výkon. Při použití řídicí jednotky bude samozřejmě tepelný výkon ohřivačů regulován podle aktuální potřeby v závislosti na požadované výstupní teplotě vzduchu.

■ V nomogramu obr. 8 jsou uvedeny tlakové ztráty elektrických ohřivačů EO, EOS a EOSX. Každý ohřivač je podle výkonu a připojovacího rozměru označen v tabulce číslem 1 2 3 4 5 a každému číslu odpovídá jedna charakteristika závislosti tlakové ztráty na průtoku vzduchu.

### Projekční doporučení

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

- Ohřivače musí být umístěny v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a snadno zápalných materiálů. Umístění ohřivače musí umožňovat volné chlazení jeho povrchu.
- Pro snížení tepelné zátěže navazujících zařízení (sáláním i vedením) doporučujeme před a za ohřivač vložit vzduchotechnické potrubí o délce min. 1 m.
- Před ohřivačem musí být s odstupem min. 1 až 1,5 m instalován filtr vzduchu, který chrání ohřivač proti znečištění. Bez použití filtru hrozí časem nebezpečí znečištění topných tyčí a následně jejich zničení v důsledku nedostatečného ochlazení.

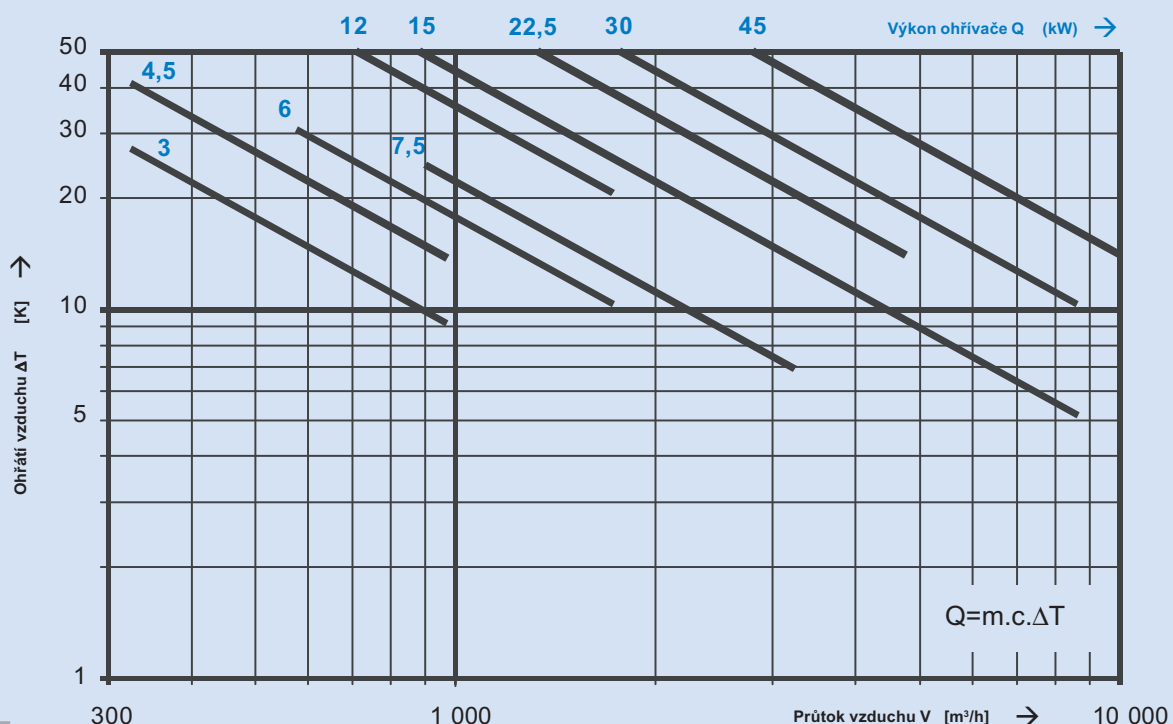
Montáž filtru bezprostředně před ohřivačem je z požárního hlediska nepřijatelná !

- K ohřivači, zejména k jeho elektroinstalační skříni je nutno vždy zachovat snadný kontrolní, revizní a servisní přístup.
- Ohřivače mohou pracovat v libovolné poloze, kromě polohy elektroinstalační skříň (rozvodnice) směrem dolů (možnost zatečení kondenzátu z potrubí).
- Výkon elektrického ohřivače musí být automaticky regulován, přičemž výstupní teplota za ohřivačem musí být omezena na 40°C.<sup>(9)</sup>
- Provoz ohřivače musí být blokován, pokud z jakéhokoli důvodu neběží přívodní ventilátor.<sup>(9)</sup>
- Je-li vzduchotechnické zařízení ručně nebo programově vypínáno, musí se nejdříve zastavit ohřivač a až s časovým odstupem dostatečným na vychlazení ohřivače lze zavřít klapky a zastavit ventilátor.<sup>(9)</sup>
- V elektrickém ohřivači by neměla klesnout rychlost proudění vzduchu pod 1 až 2 m/s. Je-li vzduchový výkon ventilátoru regulován pod uvedenou hodnotu rychlosti, umožňují regulátory TRE(D) nebo TRRE(D) blokovat nižší stupně regulátoru.<sup>(10)</sup>

<sup>(9)</sup> Tato funkce je zajištěna řídicí jednotkou typu VCA nebo VCX.

<sup>(10)</sup> Podrobnosti o blokování jednotlivých stupňů u různých ovladačů jsou uvedeny v katalogu RMK 60.1. Blokování stupňů regulátorů TRRE(D) a PE je uvedeno katalogu RMK 19.3.

Zvýšení teploty vzduchu ohřivačem v závislosti na průtoku



Obr. 7



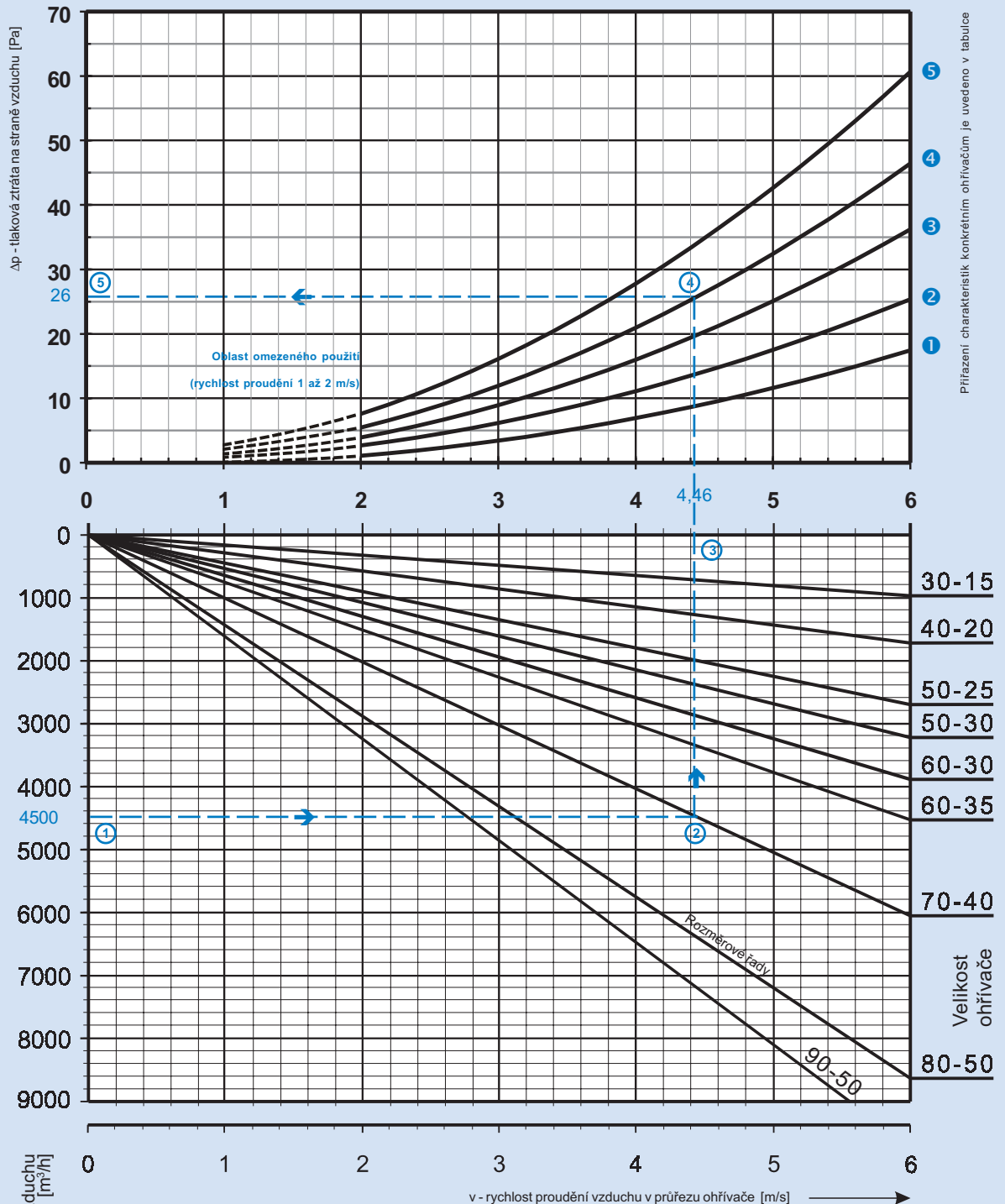
**Tlakové ztráty ohřivačů**

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

1 2 3 4 5

Každé číslo odpovídá jedna charakteristika závislosti tlakové ztráty na průtoku.

Výkon / rozměr	30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50
3,0 kW	2								
4,5 kW	5								
6,0 kW		3							
7,5 kW			2	2					
12,0 kW		5							
15,0 kW			4	4	3	2	2	1	
22,5 kW			5	5	4	5			
30,0 kW					5	4	4	2	2
45,0 kW							4	2	3



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

**Příklad:** Při průtoku 4500 m<sup>3</sup>/h bude v ohřivači EOS 70-40/30 rychlost proudění vzduchu 4,46 m/s. Pro uvedený průtok bude tlaková ztráta ohřivače na straně vzduchu 26 Pa na křivce 4 dle tabulky.

## Montáž, servis, údržba

### ■ Montáž

Elektrické ohřivače 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 ohřivače a příslušenství.

■ Před montáží je nutno ohřivač pečlivě zkontrolovat, zejména byl-li delší dobu skladován. Především je třeba zkontrolovat, zda některý díl není poškozen, jsou-li v pořádku topné tyče, teplotní pojistky, izolace vodičů, svorky atd.

■ Ohřivače mohou pracovat v libovolné poloze, kromě polohy elektroinstalační skříň směrem dolů.

■ Při montáži nutno ohřivač instalovat tak, aby byl dodržen předepsaný směr proudění vzduchu ohřivačem. Směr proudění je vyznačen šipkou na svorkovnicové skříni. Směr proudění lze určit také podle hliníkového chladiče uvnitř ohřivače, který musí být v proudu chladného vzduchu (před topnými tyčemi), viz obr. 9.

■ Elektrické ohřivače 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.

■ Ohřivače musí být umístěny v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a snadno zápalných materiálů. Umístění ohřivače musí umožňovat volné chlazení povrchu.

■ Pro snížení tepelné zátěže navazujících zařízení (sáláním i vedením) doporučujeme před a za ohřivač vložit vzduchotechnické potrubí o délce min. 1 m.

■ Před ohřivačem musí být s dostatečným odstupem min. 1 až 1,5 m instalován filtr vzduchu, který chrání ohřivač proti znečištění. Montáž filtru bezprostředně před ohřivačem je z požárního hlediska nepřijatelná!

■ K ohřivači, zejména k jeho elektroinstalační skříni nutno zachovat snadný přístup.

■ Před montáží se na čelní spojovací plochu příruby ohřivače nalepí těsnění odolávající teplotám do 100°C.

■ Ohřivače do rozměru 80-50 se připojují k vzduchotechnickému potrubí lištovými přírubami šířky 20 mm a čtyřmi šrouby M8 na každé přírubě, ohřivače 90-50 se připojují přírubami šířky 30 mm a čtyřmi šrouby M10. Příruby se stranou delší než 50 cm je vhodné pro posílení spojit ještě uprostřed šroubovací sponou, která zabráni rozevření přírubových lišt.

■ Víko elektroinstalační skříň u ohřivačů do 30 kW je upevněno čtyřmi šrouby M4, u ohřivačů 45 kW je víko upevněno šesti šrouby M4.

■ Vodivé propojení je nutno zajistit vějířovými podložkami z obou stran minimálně na jednom spoji příruby nebo propojením Cu vodičem.

■ Výkon elektrického ohřivače musí být automaticky regulován. Pro napájení, regulaci a jištění jsou doporučeny řídicí jednotky VCA nebo VCX.

### ■ Elektroinstalace a spuštění

Instalace musí být provedena na základě projektu a v souladu s katalogem (příp. motážním návodem). Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze odborná elektromontážní firma s oprávněním dle obecně platných předpisů.

■ Schéma připojení všech elektrických ohřivačů k řídicím jednotkám je uvedeno na str. 12 až 13.

■ Před uvedením do provozu musí být provedena revize elektrické instalace.

■ Před uvedením do provozu je potřeba uskutečnit všechny kontrolní a nastavovací úkony předepsané Servisní knížkou. Servisní knížka (je dodávána výrobcem) obsahuje podrobný rozpis kroků při oživení zařízení i při periodické kontrole. Výsledky kontroly se evidují v Záznamové vložce Servisní knížky.

■ Před uvedením ohřivače do provozu nutno zkontrolovat správnou funkci připojení ochranného a havarijních termostátů ve spojení s řídicí jednotkou. Při přerušení okruhu havarijních termostátů musí řídicí jednotka odpojit napájení silové části ohřivače a signalizovat poruchu přehřátí ohřivače.

■ Na straně 5 (Tab. 5) jsou uvedeny základní elektrické parametry a doporučené kabely pro připojení elektrických ohřivačů k řídicí jednotce. Označení v tabulce má následující význam :

Přívod	- napájení ohřivače
TK	- okruh ochranného termokontaktu
Řízení	- okruh (okruhy) řízení, ovládání

■ Ohřivače EOS(X) jsou ovládány z řídicí jednotky napětím 24V=. Při zapojení nutno dodržet správnou polaritu. Svorka Q14 ohřivače (+24V) se připojí na svorku Q14 řídicí jednotky. Při opačné polaritě napětí ohřivač netopí.

■ Řídicí napětí je v ohřivači EOS(X) vedeno přes omezovací termostat se spínacím bodem 45°C, který je umístěn na chladiči spínacích relé SSR.

■ Ohřivač je vybaven dvěma havarijními termostaty s nastavenou teplotou 80°C<sup>(1)</sup>. Termostaty jsou vyvedeny na svorky E3, GE, které musí být propojeny se svorkami E3, GE (u VCX) nebo na E3, E3 (u VCA).

### ■ Provoz, údržba a servis

Elektrický ohřivač vyžaduje pravidelnou kontrolu minimálně na začátku topné sezóny v rámci zimní servisní prohlídky, v rozsahu servisních úkonů vyznačených v servisní knížce.

■ Při provozu je potřeba kontrolovat zejména čistotu povrchu ohřivače, povrchovou teplotu, neporušenost všech připojovacích kabelů.

■ Je třeba dohlížet na správnou funkci spínání a ochran. Při zastavení vzduchotechnického zařízení v důsledku přehřátí ohřivače a tím aktivaci ochranné havarijní funkce je nutno zjistit a odstranit příčinu podle postupu uvedeného v kapitole Možné poruchové stavy.

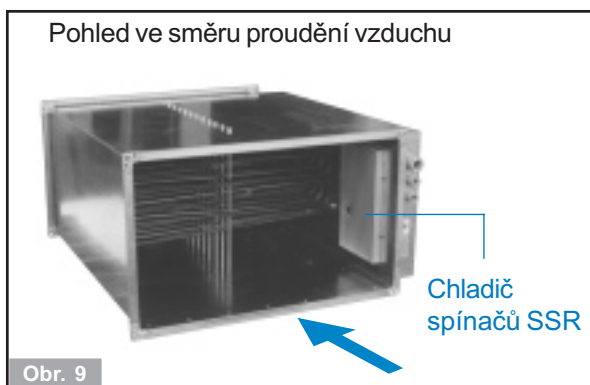
<sup>(1)</sup> Jeden termostat je pevně nastaven na 80°C. Druhý termostat je přestavitelný v rozsahu 50-90°C, z výroby je však přednastaven na 80°C. V případě změny teploty je doporučeno využívat pouze rozsah 50 až 80°C (Tab. 4, str. 4).

### Možné poruchové stavy

Při prvním spuštění větracího systému se mohou projevit některé nežádoucí stavy. V následujícím textu jsou uvedeny nejčastější poruchy a jejich možné příčiny:

#### Trvale nízká výstupní teplota vzduchu

- nastavená nízká požadovaná teplota na VCA (VCX)
- malý výkon ohřivače pro daný průtok a  $\Delta T$
- nesprávné připojení (polarita) svorek Q14, GC
- porucha omezovacího termostatu
- přerušení řídicího okruhu elektrického ohřivače



#### EO... / 3-45 (neobsahují spínací relé SSR)

Pohled do elektroinstalační skříně ohřivače EO 50-25/22



#### EOS... / 3 (obsahují dvě 1-fázové spínací relé SSR)

Pohled do elektroinstalační skříně ohřivače EOS 30-15/3 po odkrytí ochranného krytu SSR



#### EOS... / 4-15 (obsahují jedno 3-fázové spínací relé SSR)

Pohled do elektroinstalační skříně ohřivače EOS 50-30/15 po odkrytí ochranného krytu SSR



#### Trvale vysoká výstupní teplota vzduchu

- nastavená vysoká požadovaná teplota na VCA (VCX)
- porucha spínacího relé SSR

#### Kolísání výstupní teploty vzduchu

- velký výkon ohřivače EO, EOS pro daný průtok a  $\Delta T$
- Z hlediska kvality regulace lze i za normálních okolností u ohřivače EO, EOS s řídicí jednotkou VCA očekávat větší kolísání teplot než u ohřivače EOSX s jednotkou VCX, nebo u ohřivače EOS s jednotkou VCX a proudovým ventilem.

#### Opakovaná aktivace havarijní teplotní ochrany

- žádný průtok vzduchu jako důsledek špatné montáže
- porucha havarijního termostatu
- přerušení havarijního bezpečnostního okruhu
- porucha bezkontaktního spínacího relé SSR

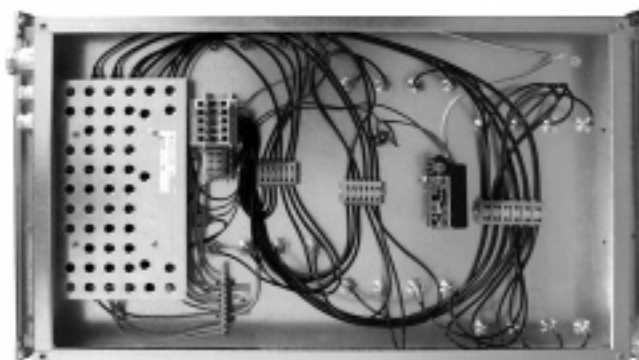
Výše uvedené poruchy při nichž dochází k opakované aktivaci teplotní ochrany jsou závažné a vyžadují neodkladnou opravu zařízení.

#### EOS... /22 – 45 EOSX .../12 – 45

Obr. 13

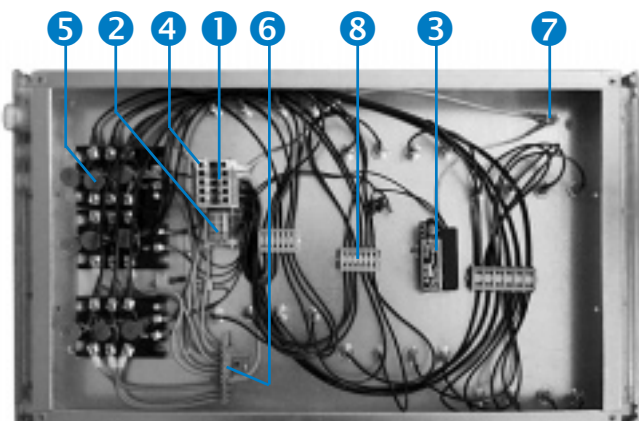
(obsahují dvě nebo tři 3-fázové spínací relé SSR)

Skutečný pohled do elektroinstalační skříně ohřivače EOSX 70-40/30



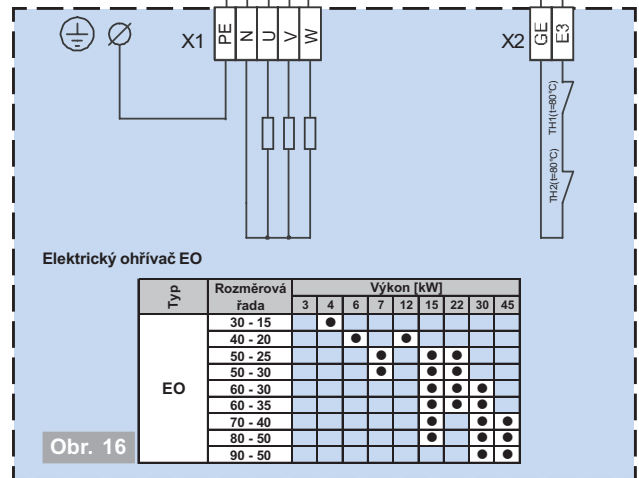
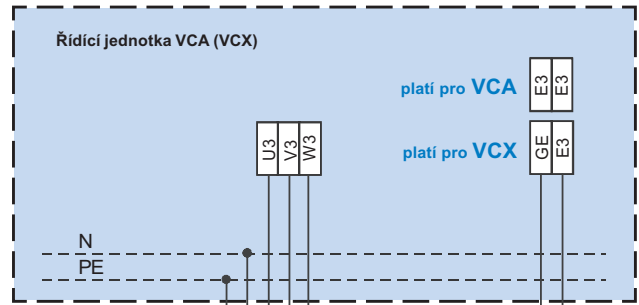
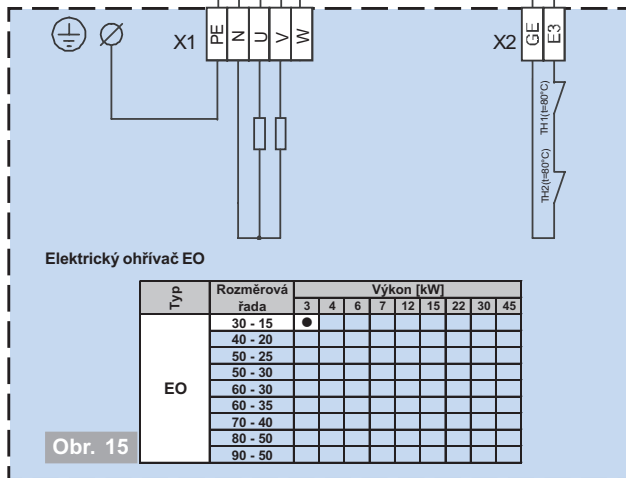
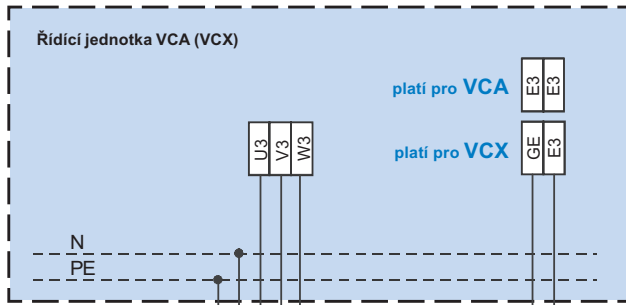
Elektroinstalační skřín EOSX 70-40/30 po odkrytí ochranného krytu SSR

- 1 napájení
- 2 ovládání a havarijní signalizace poruchy
- 3 nastavitelný omezovací termostát
- 4 svorka pro připojení ochranného vodiče
- 5 spínací relé SSR s varistory
- 6 nulová sběrnice
- 7 zemnicí šroub
- 8 propojovací svorkovnice topných registrů

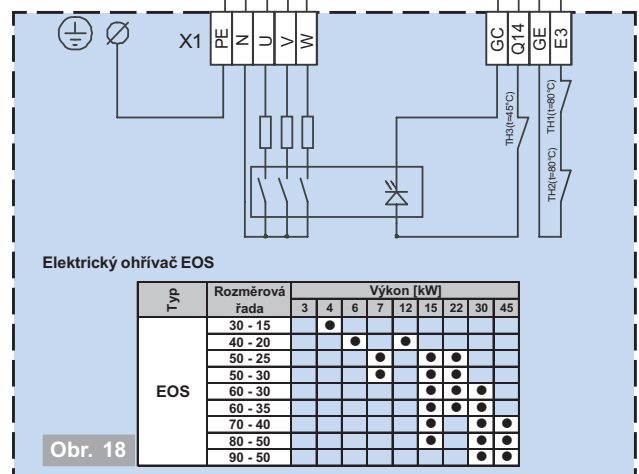
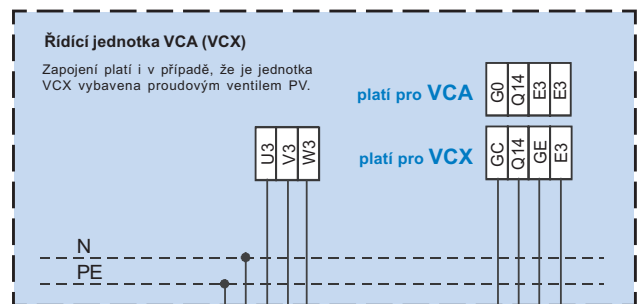
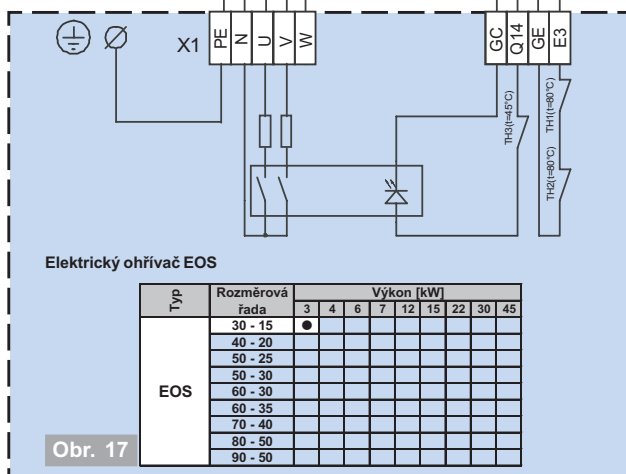
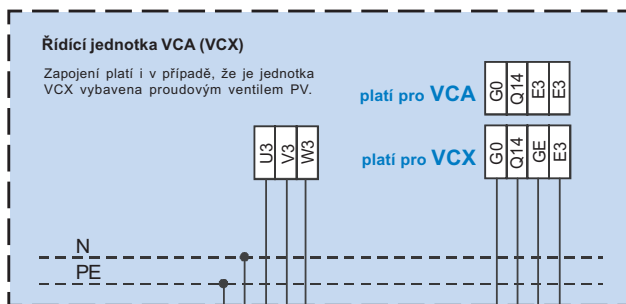


Obr. 14

## Schema zapojení EO



## Schema zapojení EOS



Schema zapojení EOSX

Řídicí jednotka **VCX** (nelze připojit k VCA !)

Elektrický ohřivač EOSX

Typ	Rozměrová řada	Výkon [kW]																		
		3	4	6	7	12	15	22	30	45										
EOSX	30 - 15																			
	40 - 20									●										
	50 - 25																			
	50 - 30																			
	60 - 30																			
	60 - 35																			
	70 - 40																			
	80 - 50																			
	90 - 50																			

Obr. 19

Řídicí jednotka **VCX** (nelze připojit k VCA !)

Elektrický ohřivač EOSX

Typ	Rozměrová řada	Výkon [kW]																		
		3	4	6	7	12	15	22	30	45										
EOSX	30 - 15																			
	40 - 20																			
	50 - 25																			
	50 - 30																			
	60 - 30																			
	60 - 35																			
	70 - 40																			
	80 - 50																			
	90 - 50																			

Obr. 20

Řídicí jednotka **VCX** (nelze připojit k VCA !)

Elektrický ohřivač EOSX

Typ	Rozměrová řada	Výkon [kW]																		
		3	4	6	7	12	15	22	30	45										
EOSX	30 - 15																			
	40 - 20																			
	50 - 25																			
	50 - 30																			
	60 - 30																			
	60 - 35																			
	70 - 40																			
	80 - 50																			
	90 - 50																			

Obr. 21

Řídicí jednotka **VCX** (nelze připojit k VCA !)

Elektrický ohřivač EOSX

Typ	Rozměrová řada	Výkon [kW]																		
		3	4	6	7	12	15	22	30	45										
EOSX	30 - 15																			
	40 - 20																			
	50 - 25																			
	50 - 30																			
	60 - 30																			
	60 - 35																			
	70 - 40																			
	80 - 50																			
	90 - 50																			

Obr. 22

## Poznámky

## Obsah

<b>ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ INFORMACE .....</b>	<b>2</b>
Užití ohřivačů .....	2
Prostředí .....	2
Rozměrová a výkonová řada .....	2
Poloha a umístění .....	2
Materiály, konstrukce .....	2
Označení ohřivačů .....	2
Rozměry a hmotnosti .....	3
Elektrická instalace .....	4
Teplotní ochrana .....	4
Základní (havarijní) teplotní ochrana .....	4
Rozšířená teplotní ochrana .....	4
Data ohřivačů EO, EOS, EOSX .....	5
<b>REGULACE .....</b>	<b>6</b>
Základní rozdíly ve způsobu regulace .....	6
Ohřivače EO .....	6
Ohřivače EOS .....	6
Ohřivače EOSX .....	6
Regulační a ochranné vazby .....	6
Zjednodušený model spínání (regulace) ohřivačů .....	7
Regulace A .....	7
Regulace B .....	7
Regulace C .....	7
<b>NÁVRH OHŘÍVAČE .....</b>	<b>8</b>
Stanovení výkonu a tlakových ztrát .....	8
Projekční doporučení .....	8
Nomogram pro návrh ohřivačů .....	9
<b>MONTÁŽ, SERVIS, ÚDRŽBA .....</b>	<b>10</b>
Montáž .....	10
Elektroinstalace a spuštění .....	10
Možné poruchové stavy .....	11
Schémata zapojení .....	12
Ohřivače EO .....	12
Ohřivače EOS .....	12
Ohřivače EOSX .....	13



**REMAK**<sup>®</sup>

ŘEŠENÍ PRO LEPŠÍ KLIMA

REMAK s.r.o.  
Zuberská 2601  
CZ-756 61 Rožnov pod Radhoštěm  
Telefon +420 651 – 654 800  
Telefax +420 651 – 654 810  
E-mail [remak@remak.cz](mailto:remak@remak.cz)  
URL <http://www.remak.cz>

Technické změny vyhrazeny

R08040411