

ODPORNÍKY ŘADY R1P

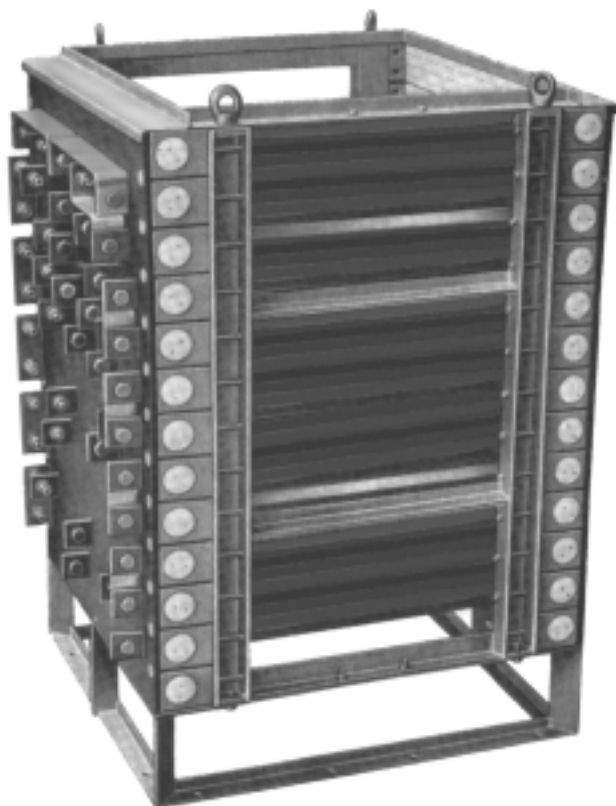
• Popis

Odporníky R1P jsou stavebnicové, přirozeně chlazené odporovky pro vyšší výkony. Podle počtu použitých odporových bloků je vyráběno 6 typových velikostí - R1P3, R1P6, R1P9, R1P12, R1P15 a R1P18. Jednotlivé odporové bloky se skládají z odporového pasu, keramických kostek a nosného izolovaného nosníku.

Odporové pasy jsou zohýbány do tvaru meandru a jsou vyrobeny ze speciální odporové slitiny. Tyto slitiny se vyznačují nízkým teplotním koeficientem změny odporu a vysokou odolností proti žáru při zatěžování odporníků. Jsou také vysoce odolné proti nepříznivým vlivům venkovní atmosféry. Lze používat odporové pasy v rozsahu šířek 32 - 60 mm a tloušťek 0.4 - 1.4 mm. Maximální pracovní teploty na povrchu odporového pasu mohou být 650 - 1 000 °C dle druhu odporové slitiny. Tepelná dilatace odporového pasu je kompenzována pomocí speciálních pružin, do kterých je odporový pas zavěšen. Konstrukce odporníku zaručuje nízkou indukčnost.

Keramické kostky slouží pro izolované uchycení odporového pasu a jsou vyrobeny ze speciální keramiky.

Izolované nosné svorníky slouží k uchycení celého odporového bloku do rámu přístroje. Pro připojení jsou odporníky opatřeny měděnými vývody s otvory o prům. 13 mm.



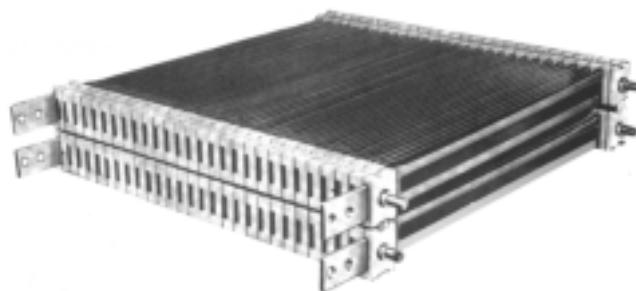
• Užití

Odporníky R1P se obvykle používají pro spouštění a regulaci motorů o výkonu 70 kW a výše v těžkých hutních provozech s vysokými požadavky na otřesuvzdornost a tepelnou přetížitelnost. Lze je také použít jako ochranné odpory do uzlů generátorů a transformátorů, jako zatěžovací odporníky, brzdné odporníky v trakčním provozu a v celé řadě dalších aplikací.

• Technická data

- | | |
|--|------------------------------|
| - Jmenovité napětí | 3 000 V max |
| - Maximální ztrátový výkon při trvalém zatížení: | |
| R1P3 | 60 kW |
| R1P6 | 100 kW |
| R1P9 | 140 kW |
| R1P12 | 180 kW |
| R1P15 | 210 kW |
| R1P18 | 240 kW |
| - Krytí | IP00 |
| - Maximální pracovní teplota | 650 – 1 000 °C |
| - Odporník R1P odpovídá | IEC 322, IEC 77, EN 50124-1. |

Změna parametrů vyhrazena.



ODPORNÍKY ŘADY R4V

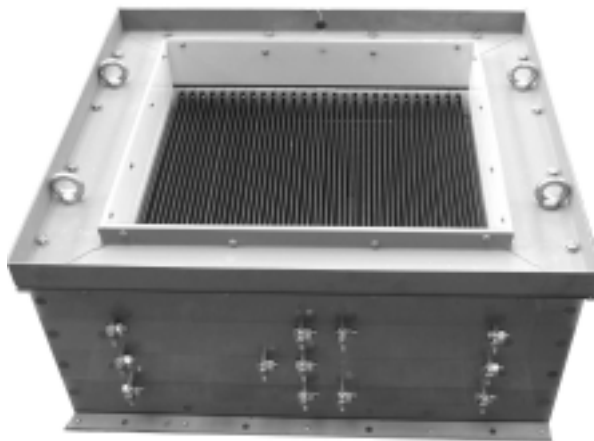
• Popis

Odporníky R4V jsou stavebnicové nuceně chlazené odporovky pro vysoké výkony. Podle počtu použitých odporových bloků je vyráběno 5 typových velikostí - R4V3, R4V4, R4V6, R4V8, R4V12. Každý odporový blok tvoří kompaktní celek, který je možno v případě potřeby vyměnit za nový. Odporový blok je tvořen čtyřmi základními částmi - odporovým pasem, keramickými kostkami, nosnými izolovanými svorníky a bočnicemi. Odporový pas je zohýbán do tvaru meandru a je vyroben ze speciální slitiny. Tyto slitiny se vyznačují nízkým koeficientem změny odporu teplem, vysokou odolností proti žáru při zatěžování odporníku a odolností proti nepříznivým vlivům venkovní atmosféry.

Lze používat odporové pasy v rozsahu šířek 32 - 60 mm a tlouštěk 0.4 - 1.4 mm. Maximální pracovní teploty na povrchu odporového pasu dosahují 650 - 1 000 °C dle druhu použité slitiny. Tepelná dilatace odporového pasu je kompenzována pomocí speciálních pružin, do kterých je odporový pas zavěšen. Keramické kostky slouží pro izolované uchycení odporového pasu a jsou vyrobeny ze speciální keramiky s vysokou tepelnou odolností a odolností proti náhlým změnám teplot.

Nosné svorníky spolu s bočnicemi tvoří rám odporového bloku tak, že celý odporový blok je vysouvateľný ze skříně odporníku R4V. Pro připojení je odporník R4V opatřen měděnými vývody s otvory o průměru 13 mm. Odporové bloky jsou umístěny ve skříně z ocelového plechu. Skříně odporníku je opatřena dvěma přírubami pro zabudování do vzduchového kanálu nebo je opatřena jednou přírubou pro připojení ventilátoru a na výstupu vzduchu z odporového přístroje je po obvodu opatřena žlabem pro svod a odvod náhodně vzniklé vody.

Chlazení odporových bloků zabezpečuje axiální ventilátor poháněný elektromotorem. Připojení kruhového průřezu ventilátoru na obdélníkový odporník je provedeno speciálním přechodovým dílem, který navíc zvyšuje účinnost ventilátoru lepším rozložením chladicího vzduchu v celém průřezu odporníkové skříně.



• Užití

Tyto odporové přístroje jsou určeny pro elektrodynamické brzdy lokomotiv.

• Technická data

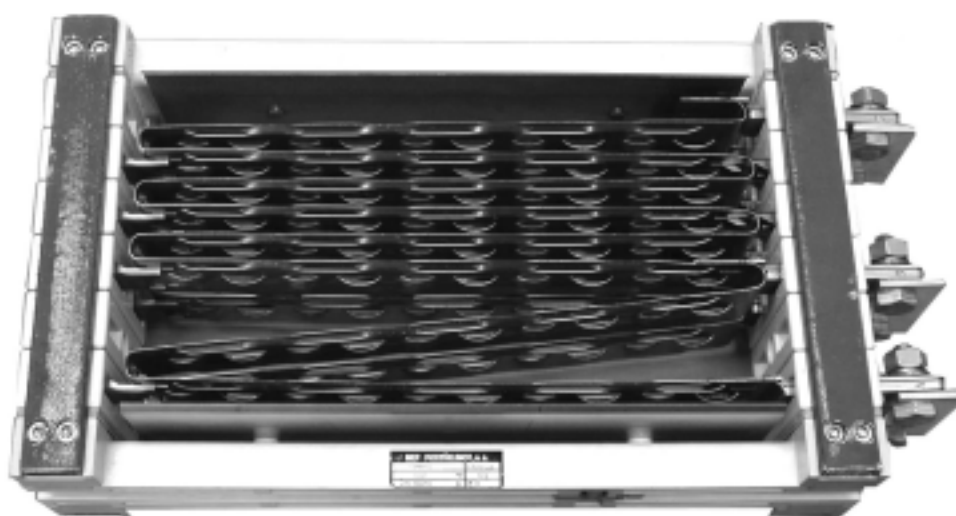
- Jmenovité napětí do 3 000 V max
- Maximální ztrátové výkony pro trvalé zatížení:
 - R4V3 810 kW
 - R4V4 970 kW
 - R4V6 1 080 kW
 - R4V8 1 200 kW
 - R4V12 1 450 kW
- Krytí IP30
- Maximální pracovní teplota 650 – 1 000 °C (dle použitého odporového materiálu)
- Odporníky R4V vyhovují IEC 77, IEC 322, EN 50124-1.

Změna parametrů vyhrazena.

ODPOROVÉ BLOKY R5

• Popis

Odporové bloky R5 vytvářejí stavebnicový systém, jak přirozeně tak nuceně chlazených odporníků. Každý odporový blok R5 se skládá z následujících částí - odporového pasu, keramických kostek, tlačných pružin, držáků pro napínání odporového pasu, nosných profilů a izolačních držáků. Odporový pas má tvar meandru a pro jeho výrobu jsou použity speciální slitiny. Tyto slitiny se vyznačují nízkým koeficientem tepelné změny odporu a vysokou odolností proti žáru při zatěžování. Jsou také odolné proti nepříznivým vlivům atmosféry. Lze používat odporových pasů v rozsahu tloušťek 0.32 - 1.4 mm a šířek 32 - 80 mm. Maximální dovolené teploty na povrchu odporového pasu bývají do 1 000 °C dle použité odporové slitiny. Tlačné pružiny a držáky pro napínání odporového pasu jsou vyrobeny z nerezové oceli a kompenzují tepelnou dilataci odporového pasu při zatěžování. Keramické kostky jsou vyrobeny z keramiky a izolačně nesou odporový pas. Keramika odolává vysokým teplotám a náhlým změnám teplot. Nosné profily a izolační držáky vytvářejí nosný rám odporového bloku a proti přehřátí jsou chráněny speciálními ochrannými plechy.



• Užití

Odporníky složené z bloků R5 se používají jako brzdové odporníky lokomotiv a tramvají, ochranné odporníky uzlů generátorů a transformátorů, regulační a spouštěcí odporníky, vybíjecí odporníky apod.

• Technická data

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - Jmenovité napětí | 1 500 V max
3 000 V (s použitím přídatného izolačního dílu) |
| - Maximální trvalý ztrátový výkon | dle velikosti bloku, šířky odporového pasu a způsobu chlazení (přirozené nebo nucené) |
| - Maximální pracovní teplota | 650 – 1 000 °C (dle použitého odporového materiálu) |
| - Krytí | IP00 |
| - Odporové bloky R5 vyhovují | IEC 77, IEC 322, EN 50124-1. |

Změna parametrů vyhrazena.

ODPORNÍKY ŘADY R6

• Popis

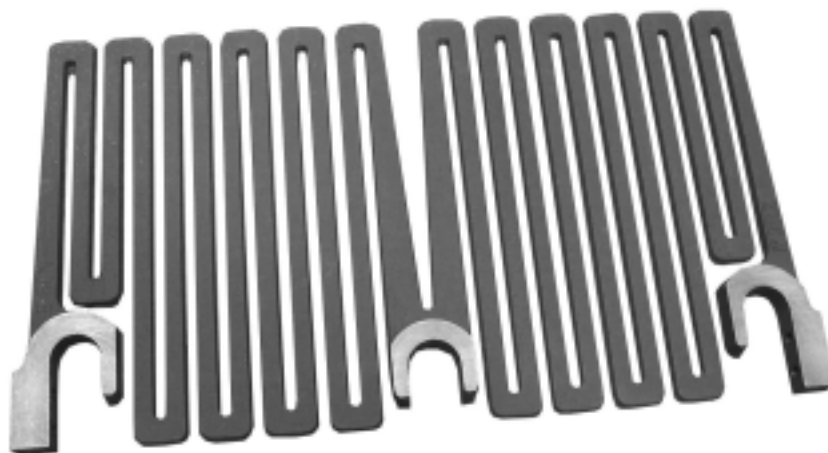
Odporníky typu R6 jsou přístroje s přirozeným chlazením. Jednotlivé odporové bloky se skládají mechanicky i elektricky v jeden montážní celek. Nestačí-li jeden celek pro požadovaný výkon (popř. ohmickou hodnotu), vytvoří se odporník z několika celků.

Odporníky typu R6 se skládají z těchto základních částí:

- lité ploché elementy
- izolované nosné svorníky
- keramické vložky pro zajištění povrchových cest a vzdušných vzdáleností
- bočnice případně skříň, z ocelového plechu s povrchovou úpravou

Jako odporové elementy jsou u těchto odporníků používány lité ploché elementy z legované litiny o velkém měrném odporu. Tvar elementu je tvořen litím do písku ve tvaru meandru. Lité ploché elementy jsou na začátku a konci meandru opatřeny otevřenými nebo uzavřenými oky, která slouží pro mechanické uchycení a přívod elektrické energie. Ke zvýšení mechanické tuhosti jsou elementy ve střední části opatřeny přidavným uchycovacím okem. Pro zajištění malých přechodových odporů mezi elementy u uchycovacích ok jsou styčné plochy opracovány broušením a frézováním.

Řazení litinových elementů seriově nebo paralelně se provádí pomocí izolačních a kovových podložek. Pro pracovní podmínky s otřesy se provádí sváření elementu ocelovým pasem. Elektrický přívod je přímo šroubením na náliček uchycovacího oka nebo pomocí ocelových vývodů dle přání zákazníka.



• Užití

Odporníky typu R6 jsou používány jako spouštěcí odpory, regulační odpory, ochranné odpory uzlů generátorů a transformátorů, jako brzdné odporové prvky. Dále v řadě dalších aplikací jako odporové prvky pro občasnou zátěž, kde se využije vysoká časová konstanta litinových elementů.

• Technická data

Základní používané odporové elementy

Typ článku	E60N	E72N	E90N	E100N	E115N
Odpor článku (Ohm)	0.075	0.062	0.042	0.038	0.025
Průřez článku (mm ²)	60	72	90	100	115
Ochlazovací povrch obou čelních stran (cm ²)	1284	1284	1566	1570	1543
Hmotnost (kg)	2.992	3.476	3.500	3.805	3.396

Změna parametrů vyhrazena.

ODPORNÍKY ŘADY R8

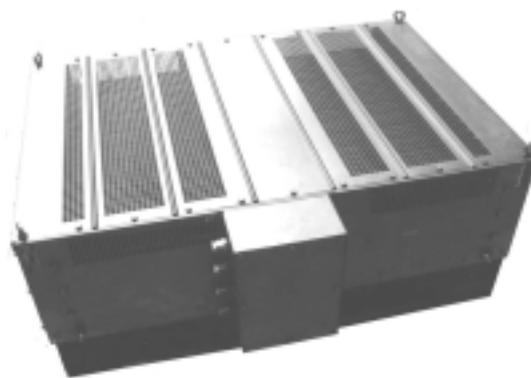
• Popis

Odporníky řady R8 jsou stavebnicové odporníky pro vyšší výkony. Odporníky jsou především konstruovány pro chlazení zajišťované jízdou vozidla, ale je možno je použít i pro přirozené chlazení. Odporníky jsou sestaveny z jednotlivých odporových bloků jejichž počet závisí na požadovaném výkonu. Jednotlivé odporové bloky se skládají ze tří základních částí: odporového pasu, keramických vložek a nosného izolovaného svorníku.

Odporové pasy jsou prolisovány a uspořádány do tvaru meandru a vyrobeny ze speciálních odporových slitin. Tyto slitiny se vyznačují nízkým teplotním koeficientem odporu a vysokou odolností proti žáru při zatěžování odporníků. Jsou také vysoce odolné proti nepříznivým vlivům venkovního prostředí. Odporové pasy se používají v šířkách 30, 40, 50, 60 mm a v rozsahu tloušťek 0,4 mm až 1,5 mm. Maximální teploty na povrchu odporového pasu mohou být 650 °C až 1 000°C. Konstrukce odporníku zajišťuje nízkou indukčnost a nízkou hlučnost v případě použití spolu s frekvenčními měniči.

Keramické vložky slouží pro izolované uchycení odporového meandru a jsou vyrobeny ze speciální keramiky.

Izolované nosné svorníky jsou ukončeny izolátory a slouží k uchycení celého odporového bloku do rámu přístroje.



• Užití

Odporníky R8 jsou určeny především jako brzdné odporníky pro měniče trakčních vozidel s předpokládanou montáží na střechu vozidla nebo pod podlahu vozidla tak, aby bylo zajištěno jejich chlazení jízdou. Dále lze tyto odporníky použít jako přirozeně chlazené ochranné nebo zatěžovací a v celé řadě dalších aplikací.

• Technická data

- | | |
|------------------------------|---|
| - Jmenovité napětí | max. 4 000 V |
| - Ztrátový výkon | závisí na počtu použitých odporových bloků-aplikovatelné na všechny dostupné trakční měniče |
| - Krytí | IP00 nebo IP10 nebo IP20 |
| - Maximální pracovní teplota | 650 to 1 000 °C (dle použitého odporového materiálu) |
| - Odporník odpovídá | IEC 322, IEC 77, EN 50124-1. |

Změna parametrů vyhrazena.

ODPORNÍKY ŘADY R9

• Popis

Odporové bloky brzdových odporníků R9 jsou konstruovány jako stavebnice. Volbou vhodného odporového materiálu a kombinací jeho rozměrů dosáhneme požadovaných elektrických parametrů.

Základem odporového bloku je odporový svazek tvořený lisovanými lamelami (dále jen půvlvny), které jsou vzájemně propojeny bodovým svážením a tvoří meandr s požadovaným počtem půvlvn. Počet půvlvn je dán mechanickými možnostmi nosných svorníků a rozměry skříně do které se pak upevňuje. Maximální počet půvlvn pro jeden blok R9 je stanoven na 67.

Půvlvna z odporového materiálu je tvarově prolisována tak, že je zajištěna její tuhost i tuhost celého svazku. Současně svým tvarem přispívá k příznivému proudění vzduchu mezi půvlvny. Každá půvlvna je na obou koncích opatřena oválným otvorem. Tímto opatřením je zajištěna tepelná dilatace každé půvlvny samostatně.

Pro výrobu půvlvn jsou používány čtyři základní odporové materiály lišící se měrným odporem a závislostí odporu na teplotě. Výběr těchto materiálů je dán aplikací přístroje. Odporové materiály mají vysokou odolnost proti žáru při zatěžování odporníků a jsou vysoce odolné proti vlivům venkovního prostředí.

Každý odporový svazek obsahuje připojovací vývody z korozivzdorného materiálu. Vývody jsou na začátku a na konci meandru připevněny bodovými sváry ke krajním půvlvnám. Šířka vývodu je shodná s rozměrem odporového materiálu. Počet připojovacích otvorů závisí na přenášeném výkonu. Tvar vývodů se volí vzhledem k potřebám dalšího propojení.

Způsob sváření jednotlivých půvlvn a vývodů odporového svazku je předepsán speciálně pro různé šířky a tloušťky odporového materiálu. Vlastní sváření se provádí automaticky, který kontroluje kvalitu každého sváru.

Nosnou část odporového svazku tvoří dva svorníky prům.

12 mm z korozivzdorné ocele s nasunutou izolační trubicí a keramickými vložkami. Svorníky s izolační trubicí jsou vsunuty postupně do keramických vložek a oválných otvorů odporového svazku.

Odporový svazek je zajištěn proti samovolnému povolání samojistnými maticemi. Na konci svorníku jsou našroubeny izolátory a zajišťovací matice M12.

Velikost izolátorů, jejich tvar a použitý materiál se volí s ohledem na elektrické parametry (povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti, napětí atd.) a požadované mechanické vlastnosti (vibrace a rázy) finálního výrobku.

Odporníky se upevňují přes izolátory do skříně odporníku. Uložení odporových bloků ve skříně a konstrukce bočnic skříně umožňují dilataci složeného odporového bloku při maximálním zahřátí odporového materiálu. Odporové bloky se mohou do skříně uložit vedle sebe nebo nad sebou v několika vrstvách, podle výkonných parametrů odporníku.

Odporový blok je vyroben z materiálů, které nezatěžují životní prostředí. Kovové části lze recyklovat v hutích, keramické izolanty je možné použít do betonových směsí. Ostatní izolanty jsou vyrobeny z bezazbestových materiálů a mohou být uloženy na veřejných skládkách.

• Užití

Odporové bloky R9 pro svou vysokou výkonovou zatížitelnost, dobrou odolnost proti vibracím a rázům jsou vhodné pro elektrodynamické brzdy lokomotiv, tramvají a vozidel metra. Brzdový odporník se užívá k přeměně kinetické energie vozidla při elektrickém brždění v teplo. Tyto odporníky se obvykle umísťují na střechu vozidla, kde horký vzduch vystupuje směrem nahoru. Další možnost je umístění pod podlahu vozidla tak, aby bylo zajištěno dostatečné odvádění horkého vzduchu např.



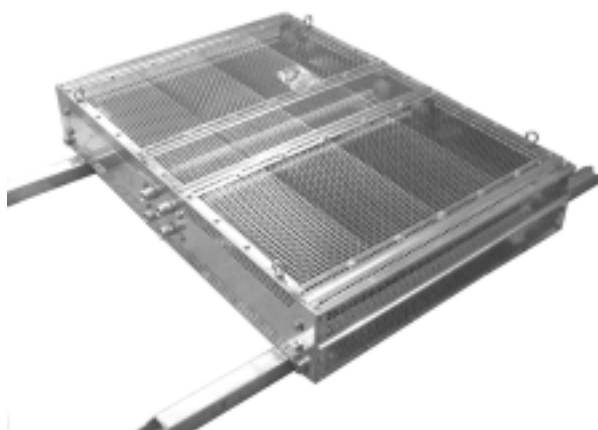
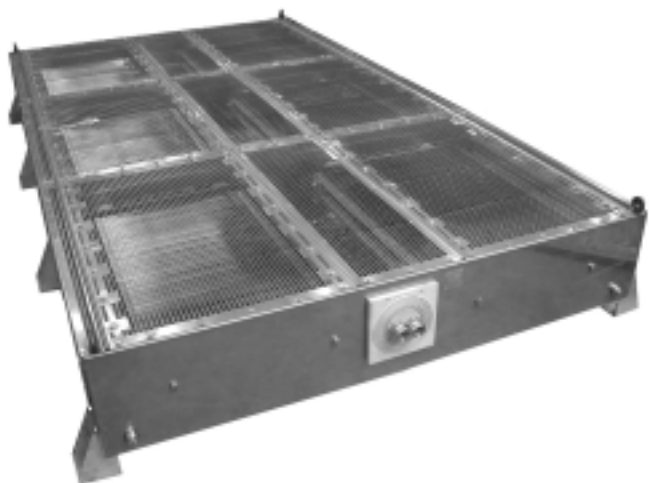
jízdou vozidla nebo ventilací vlastním ventilátorem. Dále se tyto odporníky používají jako vybíjecí, zatěžovací, spouštěcí, regulační a ochranné.

• Elektrické parametry

Elektrické parametry základního provedení odporového bloku:

- Jmenovité napětí 1 500 V AC
- Jmenovitý odpor 2.5 Ohm max. (závisí na rozměrech a jakosti použitého materiálu)
- Trvalý ztrátový výkon 60 kW max. při provozním chlazení
- Pracovní teplota 600-750 °C závisí na použití odporového materiálu
- Krytí IP00, IP10 nebo IP20
- Odporník odpovídá EN 6007, EN 61373, EN 50124-1.

Změna parametrů vyhrazena.



STAVEBNICOVÉ ODPORNÍKY TYPU SOV, SOP, SOC

• Popis

Popis konstrukce

Odporníky typu SOV, SOP, SOC jsou přístroje s přirozeným vzdušným chlazením. Jednotlivé odporové bloky (základní jednotky) se skládají mechanicky i elektricky v jeden montážní celek. Nestačí-li jeden celek pro požadovaný výkon (popř. ohmickou hodnotu), vytvoří se odporník z několika celků.

Typ SOV je proveden drátovými články (válečky).

Typ SOP je proveden plechovými články.

Typ SOC je proveden drátovými články (cívkami).

Odporníky typu SOV dodává výrobce pouze v provedení SOV 1a, SOV 1b, SOV 2a a SOV 2b.

Odporníky se vyrábí v krytí IP00 a IP13 podle ČSN EN 60529.

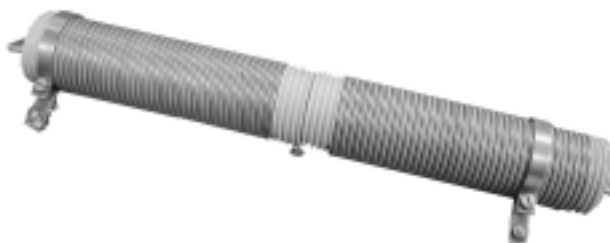
Odporník v krytí IP13 je možno doplnit kovovým roštem po kterém je umožněna chůze.

Na přání zákazníka je možno odporníky vybavit teplotním čidlem v horní části krytu. Toto čidlo je možno využít jako bezpečnostního prvku. Čidlo přepíná při překročení teploty 180 °C vystupujícího vzduchu z odporníku.



• Popis odporníku typu SOV

Základní jednotka odporníku typu SOV má dvě lisovaná čela, mezi nimiž je uchycena svařovaná kostra z úhelníků, která nese držáky. Na držácích jsou nasunuty snadno vyměnitelné odporové články (válečky). Ohmická hodnota odporového svazku i s odbočkami je vyvedena na svorkovnici, jejíž velikost je dána proudovým zatížením, a která je kryta bočním krytem, označeným znakem (blesk). Odporový článek typu SOV je tvořen odporovým válečkem, který se skládá z porcelánového tělíška, na které je navinut odporový drát (nejčastěji konstantan) a posuvné svorky.



• Popis odporníku typu SOP

Základní jednotka odporníku typu SOP má dvě lisovaná plechová čela spojená dvěma svorníky, které nesou svazek odporových článků. Čela jsou opatřena otvory pro upevnění odporníků na základ a pro vzájemné spojení jednotek mezi sebou. Na izolovaných svornících jsou navlečeny odporové články vzájemně proložené izolačními podložkami pro získání patřičných vzduchových vzdáleností. Elektrické spojení článků mezi sebou je provedeno bodovým svářením, které tvoří z odporového svazku nerozbitelný celek.

Odporové články jsou plechové, ražené do tvaru meandru. Ohmická hodnota svazku i s odbočkami je vyvedena na svorkovnici, jejíž velikost je dána proudovým zatížením, a která je kryta bočním krytem označeným znakem (blesk).

Dojde-li v provozu k přepálení odporového článku, přemostí se Cu drátem, pokud to provozní podmínky dovolují.



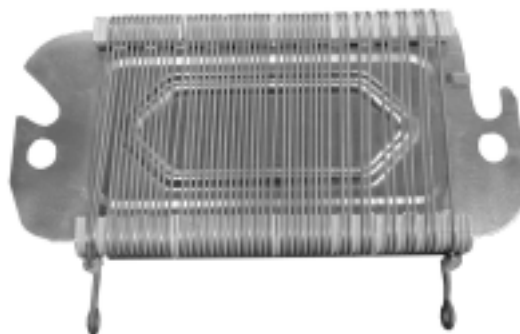
• Popis odporníku typu SOC

Základní jednotka odporníku typu SOC má dvě lisovaná plechová čela, vzájemně spojená dvěma svorníky, která nesou odporový svazek.

Svorníky jsou opatřeny izolačními trubkami, na kterých jsou nasunuty snadno vyměnitelné odporové články, vzájemně proložené distančními trubkami, které zaručují potřebné vzduchové vzdálenosti.

Ohmická hodnota odporového svazku i s odbočkami je vyvedena na svorkovnici, jejíž velikost je dána proudovým zatížením, a která je kryta bočním krytem, označeným znakem (blesk).

Odporový článek odporníku typu SOC je tvořen drátovou cívkou, která se skládá z nosného plechového držáku, opatřeného keramickými sedly, na které se navine odporový drát (nejčastěji konstantan).



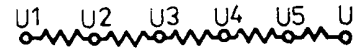
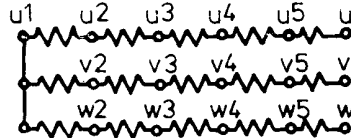
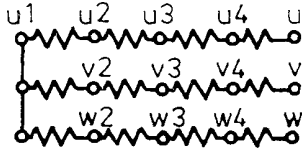
• Ohmická hodnota odporníků

Odporníky typu SOV, SOP a SOC se vyrábějí s ohmickou hodnotou souměrnou ve všech fázích s typizovaným označením svorek podle ČSN EN 60445:2001 - viz obr. Poslední stupeň zůstává trvale zařazen v obvodu rotoru jako skluzový. Odporníků typu SOV, SOP a SOC je možno použít i jako jednofázových.

Daná ohmická hodnota je rozdělena na tři nebo čtyři stupně. Vývody u1, v1, w1 jsou obvykle zapojeny do uzlu.

Pro souměrné vykracování se nejčastěji používá tři nebo čtyři stykačů, které lze dálkově ovládat.

V praxi se jich také někdy používá k vykracování kontrolérů. Na zvláštní žádost zákazníka je možné dodat jiné uspořádání stupňů a svorek.



Zapojení odporníků pro vykracování na třech a na čtyřech stupních

Jednofázové zapojení odporníků

• Technické údaje odporníků SOV

Trvalé zatížení (kW)	Typ odporníku	Hmotnost v kg IP-10	Hmotnost v kg IP-13	Krytí IP10		Krytí IP13					
				Rozměr v mm							
				A	B	C	D	E	F	G	
2	SOV 1	a	20.5	23.5	270	450	360	380	350	610	532
3.5		b	28	32			540	560			712
3.2	SOV 2	a	38.5	41.5	540	450	360	380	620	610	532
5.6		b	52	56			540	560			712

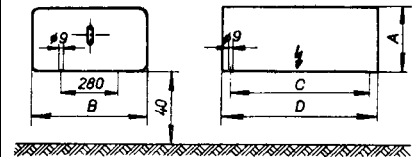
• Technické údaje odporníků SOP

Trvalé zatížení (kW)	Typ odporníku	Hmotnost v kg IP-10	Hmotnost v kg IP-13	Krytí IP10		Krytí IP13					
				Rozměr v mm							
				A	B	C	D	E	F	G	
3	SOP 1	a	18	21	270	450	360	380	350	610	532
6		b	25	29			540	560			712
8		c	33	37			660	680			832
10		d	39	44			780	800			952
4.8	SOP 2	a	33	36	540	450	360	380	620	610	532
9.6		b	46	50			540	560			712
12.8		c	61	65			660	680			832
16		d	72	77			780	800			952
6	SOP 3	a	48	51	810	450	360	380	890	610	532
12		b	67	71			540	560			712
16		c	89	93			660	680			832
20		d	105	110			780	800			952
4.8	SOP 11	a	33	40	270	900	360	380	350	1050	532
9.6		b	46	54			540	560			712
12.8		c	61	70			660	680			832
16		d	72	84			780	800			952
7.5	SOP 22	a	63	70	540	900	360	380	620	1050	532
15		b	85	93			540	560			712
20		c	114	123			660	680			832
25		d	135	147			780	800			952
9	SOP 33	a	90	97	810	900	360	380	890	1050	532
18		b	124	132			540	560			712
24		c	168	177			660	680			832
30		d	199	211			780	800			952

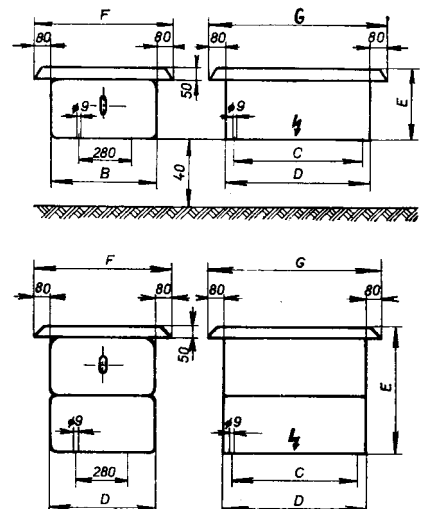
Rozměrové výkresy

Rozměry v mm

KRYTÍ IP10



KRYTÍ IP13



• **Technické údaje odporníků SOC**

Trvalé zatížení (kW)	Typ odporníku	Hmotnost v kg IP10	Hmotnost v kg IP13	Krytí IP10				Krytí IP13			
				Rozměr v mm							
				A	B	C	D	E	F	G	
2.3	SOC 1	a	18.5	21.5	270	450	360	380	350	610	532
4.3		b	26	30			540	560			712
5.8		c	34	38			660	680			832
7.2		d	40	45			780	800			952
3.7	SOC 2	a	34	37	540	450	360	380	620	610	532
6.9		b	48	52			540	560			712
9.2		c	63	68			660	680			832
11.5		d	74	79			780	800			952
4.5	SOC 3	a	49.5	52.5	810	450	360	380	890	610	532
8.5		b	70	74			540	560			712
11.5		c	92	96			660	680			832
14.2		d	108	113			780	800			952
3.7	SOC 11	a	34	41	270	900	360	380	350	1050	532
6.9		b	48	56			540	560			712
9.2		c	63	72			660	680			832
11.5		d	74	86			780	800			952
5.7	SOC 22	a	65	72	540	900	360	380	620	1050	532
10.5		b	89	97			540	560			712
14.5		c	118	127			660	680			832
18		d	139	151			780	800			952
7	SOC 33	a	93	100	810	900	360	380	890	1050	532
113.8		b	130	138			540	560			712
17.5		c	174	183			660	680			832
21.5		d	1205	217			780	800			952

Změna parametrů vyhrazena.

OVÁLNÁ ODPOROVÁ SPIRÁLA

• Popis

Oválná odporová spirála je používána jako odporový element pro odporníky středních výkonů. Oválná spirála je tvořena odporovým pasem navinutým do tvaru oválné spirály, keramickými sedly a ocelovými nosníky s rozpěrkou. Jako odporového materiálu se používá speciálních slitin. Tyto slitiny se vyznačují nízkým teplotním koeficientem změny odporu a vysokou odolností proti žáru při zatěžování odporníku. Jsou také vysoce odolné proti nepříznivým vlivům venkovní atmosféry. Lze používat odporové pasy s rozměry 15x1.2 nebo 16x1.6 mm. Maximální provozní teploty se pohybují do 650 °C podle druhu použité odporové slitiny.

Keramická sedla jsou vyrobena ze speciální keramiky, která odolává vysokým teplotám a náhlým změnám teplot.

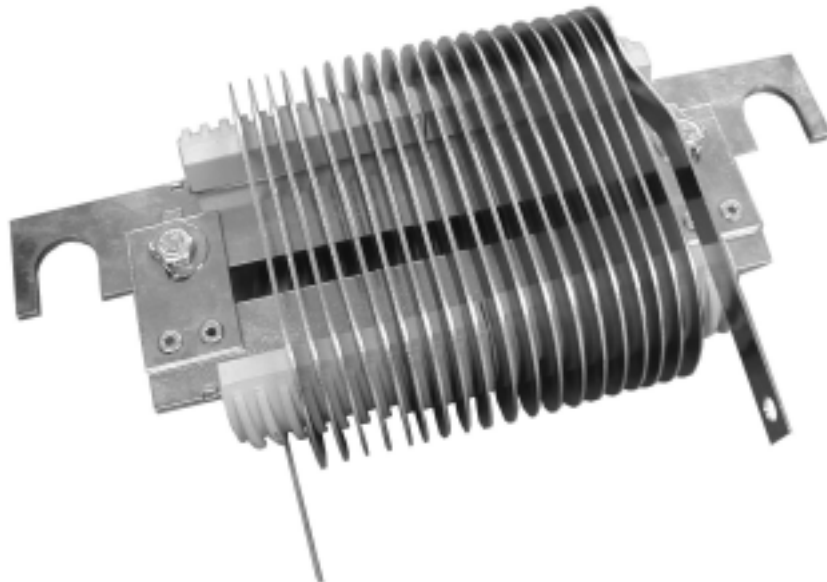
Ocelové nosníky a rozpěrka vytváří nosný systém oválné spirály.

Proti vlivům atmosféry jsou chráněny vhodnou povrchovou úpravou.

Pro připojení jsou spirály opatřeny vývody s otvory o prům. 9 mm.

• Užití

Oválných spirál lze použít v celé řadě průmyslových aplikací. Např. jako elementů pro brzdové odporníky lokomotiv, pro shuntovací odporníky, ochranné odporníky generátorů a transformátorů, zatěžovací a regulační odporníky nebo jako elementů pro spouštěcí odporníky asynchronních motorů.



• Technická data

- Jmenovité napětí	1 500 V max
- Max. trvalý ztrátový výkon	3,6 kW
- Krytí	IP00
- Hmotnost	7 kg
- Max. pracovní teplota	650 °C

Změna parametrů vyhrazena.

KRUHOVÁ ODPOROVÁ SPIRÁLA

• Popis

Kruhová odporová spirála je používána jako odporový element pro odporníky středních výkonů. Je tvořena odporovým pasem vinutým na hranu do tvaru kruhové spirály, keramickými vložkami a ocelovým nosníkem. Jako odporového materiálu se používá speciálních slitin s nízkým teplotním koeficientem změny odporu a vysokou odolností proti žáru při zatěžování odporníku. Slitiny jsou vysoce odolné proti nepříznivým vlivům venkovní atmosféry. Lze používat odporové pasy s rozměry 10 x 1 mm, 7 x 0,9 mm, 12 x 0,9 mm. Maximální provozní teplota je do 650 °C podle druhu použité slitiny.

Keramické vložky jsou vyrobeny ze speciální keramiky, která odolává vysokým teplotám a náhlým změnám teplot.

Ocelový nosník tvoří nosný systém spirály a je opatřen vhodnou povrchovou úpravou, případně se vyrábí z antikorozi oceli.

Pro připojení jsou spirály opatřeny vývody s otvory.

• Užití

Kruhové spirály mají využití v celé řadě aplikací. Používají se například jako elementy brzdových odporníků kolejových vozidel, pro shuntovací odporníky, ochranné odpory generátorů a transformátorů, zatěžovací a regulační odporníky, případně jako elementy pro spouštěcí odporníky asynchronních motorů.

• Technická data

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| - Jmenovité napětí | do 1 500 V |
| - Max ztrátový výkon | dle použitého materiálu |
| - Stupeň ochrany krytem | IP00 |
| - Max. pracovní teplota | 650 °C |

Změna parametrů vyhrazena.

STEJNOSMĚRNÉ SPOUŠTĚČE SOP

• Základní popis

Stejnosemřný motorový spouštěč je určen pro spouštění stejnosmřného motoru. Základní jednotka motorového spouštěče má dvě lisovaná plechová čela spojená dvěma svorníky, které nesou svazek odporových článků a přístrojovou část. Čela jsou opatřena otvory pro upevnění odporníků na základ. Svorníky jsou izolovaně nabalovány a jsou na nich navlečeny odporové články vzájemně proložené izolačními podložkami pro získání patřičných vzdušných vzdáleností. Odporové články jsou ve tvaru meandru z nerezového materiálu nebo dynamo plechů. Ohmická hodnota svazku i s odbočkami je vyvedena na svorkovnice. Odporník a přístrojová část jsou navzájem odděleny tepelně izolační stěnou. Přístrojová část je umístěna na plechovém držáku, který je přichycen na svorníky. Na držáku jsou přišroubeny lišty, na kterých jsou umístěny stykače určené pro vykracování odporových stupňů, časová relé určená pro časové řízení stykačů a svorkovnice pro připojení stejnosmřného motoru a ovládacího napětí.

• Funkční popis

Zapojení silového napájení stejnosmřného motoru se provede pomocí vnějšího stykače. Po podání povelu START začíná první časové relé odpočítávat čas během prvního spouštěcího stupně motorového spouštěče. Po uplynutí nastaveného času relé sepne a uvede v činnost silový stykač, který vyzkratuje první odporový stupeň - začíná běh druhého spouštěcího stupně spouštěče, který odpočítává druhé časové relé. Po uplynutí nastaveného času relé uvede v činnost druhý silový stykač, který vyzkratuje druhý odporový stupeň. Poté motor běží bez předřazených odporových stupňů.

• Užití

Motorové spouštěče jsou určené pro dvoustupňové spouštění stejnosmřných motorů malých výkonů.

• Technická data

- Maximální doba spouštění jednoho stupně 10 s
- Jmenovité napětí 750 V DC
- Stupeň ochrany krytem IP10
- Chlazení přirozené
- Odporník odpovídá EN 60947-4-1.

Změna parametrů vyhrazena.

ODPOROVÉ SPOUŠTĚČE TYPU MSR

• Obecně

Odporové spouštěče řídí rozběh asynchronního kroužkového motoru s požadovaným hnacím momentem a omezují spouštěcí proudy na stanovenou mez. Požadovaného efektu je dosahováno postupným řízeným spínáním stupňů odporníku zařazeného v rotoru motoru.

• Popis funkce

Odporové spouštěče typu MSR se vyrábějí v 6 typových velikostech podle jmenovitého výkonu spouštěcího motoru.

Skládají se ze 2 základních částí:

- a) Odporníková část – obsahuje přirozeně chlazený výkonový odporník
- b) Průmyslový rozváděč – obsahuje řídicí a spínací přístroje pro ovládání rotoru a statoru

• Odporníková část

Tato část je tvořena 3 - fázovým odporníkem umístěným v ocelové skříni. U typové velikosti 1 a 2 je jako odporového elementu použito odporových pasů ve dvou provedeních:

- kruhové spirály
- oválné spirály

Tyto odporníky jsou v provozu zatěžovány do teploty 500 °C.

U typové velikosti 3 až 6 je použito litinových článků s provozní teplotou do 300 °C.

Chlazení odporníku je přirozené, proudem vzduchu vzniklým v důsledku termického efektu, který je zvýrazněn speciálním tvarováním skříně (ventilační kapsy a žaluzie).

Snadná optická kontrola odporníku je umožněna po otevření dveří umístěných na čelní a zadní straně skříně.

• Průmyslový rozváděč

Tato část se skládá z řídicích a spínacích přístrojů umístěných v ocelové skříni s krytím IP54.

Základní prvky jsou:

- vzduchové stykače pro spínání jednotlivých odporových stupňů do obvodu rotoru
- programovatelný automat, který svými signály řídí spínání jednotlivých stykačů a zajišťuje diagnostiku spouštěče
- stykač pro připojení statoru motoru k napájecí síti
- prvky pro jištění statoru motoru
- pomocné stykače a relé jako výkonový mezistupeň mezi programovatelným automatem a stykači
- obvody napájení
- svorkovnice pro napojení nadřazeného řídicího systému
- prvky pro ovládání spouštěče a jeho čelního panelu
- prvky pro signalizaci základních provozních stavů spouštěče
- čidlo teploty odporových elementů - dle požadavku zákazníka

Konkrétní obsah průmyslového rozváděče lze dohodnout podle požadavku zákazníka v souladu s technickým projektem pohonu.

• Technická data

- Jmenovitý výkon elektromotoru: od 25 kW do 2 MW (dle požadavku i větší)
- Jmenovité napětí - statoru: do 1 000 V (6 kV), 50 Hz
- Jmenovité napětí - rotoru: do 2 000 V
- Ovládací napětí: 230 V, 50 Hz (60 Hz) nebo 110 V, 50 Hz



- Tepelná kapacita – C:

vel. 1	8 050 kJ
vel. 2	13 370 kJ
vel. 3	25 700 kJ
vel. 4	34 270 kJ
vel. 5	51 400 kJ
vel. 6	102 800 kJ (vyšší dle dohody s výrobcem)
- Počet spouštěcích stupňů: do 7 pro postupné spínání
7-25 pro systém DUAL CODE
- Doba rozběhu – t_s :
- Míra rozběhu – k:
- Počet spouštění za sebou:
- Počet rozběhů za hodinu:
- Krytí – průmyslový rozváděč: IP54
– odporová část: IP23 (IP20 bez žaluzií)
- Způsob ochrany: nulováním, zemněním
- Pracovní prostředí: normální klimatické podmínky, (ostatní klimata dle dohody)
- Spínání odporových stupňů a) geometrickou řadou – postupné nebo systém DUAL CODE
b) dle speciálního požadavku zákazníka
- Časové spínání odporových stupňů: a) s pevným časovým programem (dle požadavku je možno časový program změnit
b) závislé na hodnotách proudu motoru (horní a spodní hranice jsou nastavitelné)
- Vztah k normám: ČSN EN 60947-4-1:1994 Elektromagnetické stykače a spouštěče motorů

• Popis činnosti

Řízení odporového spouštěče:

- a) ručně, obsluhou řídicích prvků na dveřích skříně
- b) automaticky od periferní řídicí logiky

Bezprostředně před startem vnitřní logika testuje správnou polohu všech přístrojů a přítomnost všech napětí a signálů. Výsledek je opticky signalizován na dveřích. Spínání jednotlivých odporových stupňů je řízeno naprogramovanou časovou sekvencí nebo naprogramovanou závislostí na proudu motoru.

Pokud je průběh spouštění přerušeno, vrací se systém do pozice START. Rozdělení odporových stupňů je určeno požadovaným točivým momentem motoru. Vzhledem ke spínacímu systému se nabízí 2 varianty:

- postupné spínání jednotlivých stupňů za sebou
- systém DUAL CODE, při němž je dosahováno lineární rozdělení rotorového odporu do (2^{n-1}) stupňů, kde n = počet stykačů (např. 15 stupňů pro 4 stykače). Tento systém je určen pro náročné aplikace.

• Pokyny pro montáž

Spouštěče se instalují na podlahu s kabelovým kanálem a jsou určeny pro spodní kabeláž. Jiné požadavky mohou být se zákazníkem konzultovány.

Dokumentace dodávaná se spouštěčem:

- Technický popis
- Vnitřní schéma zapojení
- Polohové schéma přístrojů
- Seznam použitých přístrojů a důležitých komponentů
- Seznam náhradních dílů
- Rozměrový náčrt a uchycovací rozměry
- Umístění, velikost a počty kabelových vývodů
- Návod na montáž, obsluhu, připojení a údržbu

Změna parametrů vyhrazena.

ODPOROVÉ SPOUŠTĚČE ROTORU TYPU OS

• Všeobecně

Jsou odporové spouštěče asynchronních elektromotorů s vinutým rotorem, které během doby rozběhu odpojují postupně jeden nebo více odporů původně zařazených v obvodech rotorů k získání dané otáčivé charakteristiky motoru během rozběhu a nebo k omezení proudu. Podle počtu odporových sekcí jsou vyráběny jako (n) - krokové spouštěče mající n - 1 mezipoloh mezi stavy vypnuto a plně zapnutí (pozn. např. tříkrokový odporový spouštěč rotoru má dvě sekce odporů).

Podle způsobu změny kroků spouštěčů jsou klasifikovány jako automaticky přepínatelné, tj. nezávislé na obsluze, řízené časovačem nebo programovatelným automatem.

Chlazení odporů je u uvedených spouštěčů provedeno ponořením odporů do oleje.

Výstižně lze nazvat "samočinné rotorové spouštěče s olejovým chlazením".



• Popis a konstrukce

Odporový spouštěč rotoru typu OS se skládá ze čtyř základních částí:

- mechanická spínací zařízení pro napájení statoru (obecně spojené obvodem ochrany proti přetížení)
- odpory zařazené do obvodu rotoru
- mechanická spínací zařízení pro postupné odpojování odporů
- nádoby a kryty s příslušenstvím

• Mechanická spínací zařízení pro napájení statoru

Mechanická spínací zařízení pro napájení statoru se montují do spouštěčů typu OS jen na zvláštní požadavek zákazníka.

Spínací zařízení tvoří vzduchové stykače, které jsou dimenzovány na trvalou zátěž s ochranami proti přetížení, které jsou nastaveny podle druhu obtížnosti rozběhu (k). Neobsahuje ochranu proti vnějšímu zkratu (pojistky), tuto je nutno zajistit v nadřazeném systému (rozvodu).

Součástí spínacího zařízení pro napájení statoru je i testovací zařízení ve formě tlačítek, pomocných stykačů, časových relé (programovatelného automatu), které zabezpečuje správný a bezporuchový start odporového spouštěče a rozběh elektromotoru. Potřebné přívody a vývody na spínací zařízení jsou prováděny přes svorkovnice.

Do spouštěčů typu OS jsou montovány elektrické přístroje tuzemské produkce, na zvláštní požadavek elektrické přístroje jiných výrobců.

• Odpory řazené do obvodu rotoru

Jsou složeny z drátových nebo plechových odporových elementů podle požadovaných ohmických a proudových hodnot v jeden celek. Celek je umístěn ve společném rámu, který je uchycen na nosnou část mechanického spínacího zařízení, které tvoří kryt olejové nádoby. Odporové elementy jsou vyrobeny z legovaných slitin tak, aby zajistily dostatečně velký odpor a korozní odolnost. Na zvláštní přání je možno odporové elementy vyrobit z odporových nerez ocelí - slitin. Pro dobrý přestup tepla a vytvoření potřebné tepelné kapacity jsou odporové elementy ponořeny v oleji. Jednotlivé stupně, odbočky jsou přes průchodky v nosné části mechanického spínacího zařízení připojeny na stykače.

• Mechanické spínací zařízení pro postupné odpojování odporů

Je tvořeno stykači, časovými relé (programovatelným automatem), tlačítky, signálkami, pomocnými stykači a tepelnými termostaty.

Stykače postupně odpojují odpor (zkratují) a to formou umělého uzlu, který je vhodným zapojením ve hvězdě nebo trojúhelníku.

Časová relé (programovatelný automat) s pomocnými stykači zaručují časové postupné spínání stykačů a tím i postupné odpojování odporů. Tepelné termostaty kontrolují teplotu oleje a v případě překročení

dovolené teploty přeruší proces spouštění. Tlačítka a signalizace umístěná na vnější části spouštěčů umožňují zahájit popř. přerušit proces spouštění. Signalizace uvádí jednotlivé stavy spouštěče a to od stavu přípravy startu až po stav ukončení rozběhu. Signalizuje i poruchové stavy, které mohou vzniknout během procesu spouštění. Do spouštěčů typu OS se montují tuzemské přístroje. Na zvláštní požadavek zákazníka je možno montovat přístroje jiných výrobců.

• **Nádoba a kryty s příslušenstvím**

Jsou rozděleny následovně:

- nádoba s olejem
- střední spojovací díl
- kryt mechanického spínacího zařízení a svorkovnic
- příslušenství

Nádoba spouštěče je vyrobena z ocelového plechu tak, aby bylo během tepelných cyklů zabráněno tepelným deformacím. Ve spodní části je nádoba opatřena 4mi patkami pro uchycení na pevný podklad. Ve spodní části je nádoba opatřena vypouštěcím kohoutem, který se montuje až na místě určení. Pro přepravu je nádoba opatřena zátkou. Pro přepravu je nádoba na bočních stranách opatřena 4mi zvedacími oky, které slouží pro manipulaci a transport celého spouštěče. Nádoba na straně vypouštěcího kohoutu v horní části je opatřena odvodu vzduchu tak, aby byla umožněna tepelná dilatace oleje při ohřevu a ochlazování. Střední část nádoby je opatřena třmenem, který slouží pro uchycení kabelového přívodu - vývodu pomocí kabelové příchytky typu SONAP.

Na protilehlé straně odvodu vzduchu je nádoba opatřena olejoznakem pro kontrolu oleje v nádobě. Ve studeném stavu musí olej dosahovat do poloviny olejoznaku.

Olej určený pro chlazení odporové části a zajištění potřebné tepelné kapacity se se spouštěčem nedodává. Olej svými parametry musí odpovídat "Technické specifikaci č. v. 4-986008". Jiné parametry olejů pro chlazení spouštěčů je možno použít jen po zvláštní dohodě s výrobcem spouštěčů.

Střední spojovací díl je tvořen uzavřenou přírubou, která přesahuje olejovou nádobu a svou spodní část tvoří víko olejové nádoby s těsněním a šrouby pro uchycení k nádobě. Ze strany olejové nádoby spojovací díl nese rám s odporovými bloky a tvoří kompaktní montážní celek. Spojovací díl v rozměrech olejové nádoby obsahuje průchodky pro elektrovedné propoje mezi odporovou částí a částí mechanického spínacího zařízení (stykači). Dále obsahuje otvor se zátkou pro nalévání oleje. Pro kontrolu teploty oleje je spojovací díl opatřen 2ma tepelnými čidly (termostaty), kde kontaktní část je v horní části spojovacího dílu, spodní část zasahuje do nádoby s olejem. Horní část spojovacího dílu obsahuje jednoduchou konstrukci pro montáž mechanického spínacího zařízení a to jak pro postupné odpojování odporů, tak pro napájení statoru. Rovněž obsahuje závěsné zařízení pro zvedání a montáž středního dílu na nádobu spouštěče. Boční část spojovacího dílu (odvrácená část elektrického přívodu) obsahuje na vnější straně typový štítek, tlačítka a signalizaci pro řízení spouštěče. Převíslá část spojovacího dílu nad nádobou s olejem slouží pro montáž vývodek elektrických kabelových přívodů a vývodů spouštěče.

Kryt mechanického spínacího zařízení a svorkovnice tvoří hranatá nádoba vyrobená z ocelového plechu, kde spodní část je otevřená a opatřena těsněním. V horní užší části je kryt opatřen oboustranně kapsami, které slouží pro uchycení při manipulaci. Kryt je mechanicky uchycen vnějšími úchyty ke střednímu spojovacímu dílu.

Příslušenství, které se dodává se spouštěčem sestává z vypouštěcího kohoutu a dokumentace t. j. „Návod na montáž, obsluhu a údržbu olejových spouštěčů typu OS“. Na zvláštní požadavek lze dodat kabelové příchytky SONAP.

Nádoba a kryty spouštěčů jsou opatřeny vhodnou povrchovou úpravou (nátěry), které odolávají danému prostředí.

• Technická data

Odporové spouštěče rotoru typu OS vyhovují ČSN EN 60947-4-1:1994. Vyrábí se v sedmi typových velikostech, které se liší rozměry, tepelnou kapacitou a počty spouštěcích stupňů.

Typ	Počet kroků spouštěče	Tepelná kapacita	Rozměry maximální			Hmotnost spouštěče	Množství oleje
			d	š	v		
		C (kJ)	(mm)			(kg)	(l)
OS10	5	5 870	620	466	910	165	52
OS11	6	7 700	620	466	1 160	210	78
OS12	7	20 800	950	616	1 210	320	185
OS13	8	31 000	950	616	1 480	370	275
OS14	8	47 500	1 140	866	1 480	510	420
OS15	9	81 000	1 600	876	1 530	810	720
OS16	10	107 000	1 600	876	1 800	900	950

Jmenovité pracovní napětí statoru (U_s) do 660 V (s tuzemskými přístroji) do 1 000 V (se zahraničními přístroji).

Jmenovité pracovní napětí rotoru (U_{er}) do 1 320 V (s tuzemskými přístroji) do 2 000 V (se zahraničními přístroji).

Ohmické hodnoty spouštěčů jsou navrženy pro rozběh s konstantním momentem a geometrickým dělením odporu a času.

Konstrukce spouštěče zajišťuje stupeň ochrany krytem IP54 dle ČSN EN 60 529:1993.

Změna parametrů vyhrazena.

VÝROBNÍ PROGRAM

MEP POSTŘELMOV, a.s.

Rychlovypínače
Odporníky
Odporové spouštěče
Elektromagnety, elektromagnetické ventily
Přístroje pro trakční vozidla
Rozváděče
Jeřábová výzbroj
Odpojovače
Ostatní přístroje
Strojírenská výroba
Servisní služby
Metrologické služby
Zkušební laboratoř

Dceřinná společnost MEP Slévárna, a.s.
výroba odlitků z hliníkových slitin včetně opracování

Dceřinná společnost MEP Galvanovna, a.s.
povrchové úpravy kovů fosfátováním, zinkováním, niklováním, stříbřením,
cínováním, chromováním, měděním, eloxováním