

Olejové odporové spouštěče

ODPOROV ...

Vysoký záběrový moment - omezený rozběhový proud



 GINO
ESE

Elpro Drive

Olejšové spouštěče 3PA3

pro střídavé motory s kroužkovou kotvou do 12.800 kW

Spouštěče 3PA3 jsou rozběhové odporníky se stykačovým vykracováním stupňů. Odporové litinové články 3PR3 jsou umístěny v nádobě s izolační olejovou náplní.

Olejem chlazené spouštěče akumulují během rozběhu vzniklé ztrátové teplo. Po ukončení rozběhu jej odvádějí svým povrchem pomalu ven. Jsou především určeny pro rozběhy pohonů velkých výkonů, které nevyžadují časté rozběhy.

Olejšové provedení odporových spouštěčů v kombinaci s vysokým krytím představuje jak ekonomicky výhodné, tak i ekologicky šetrné řešení.

Robustní stykače zaručují vysokou spolehlivost, dlouhou životnost a minimální náklady na údržbu. Veškeré pohyblivé mechanické části jsou montovány mimo olejovou náplň a proto je jejich údržba velice snadná.

Jednotlivá provedení

- Jednoduchý spouštěč s hlavním stykačem pro nízkonapěťové pohony do 640kW
- Jednoduchý spouštěč bez hlavního stykače pro nn a vn pohony do 6.400kW
- Dvojitý spouštěč bez hlavního stykače pro nn a vn pohony do 12.800kW
- Spouštěč s klasickou hladkou nádobou
- Spouštěč s chladicími žebry pro časté rozběhy
- Spouštěč s dodatečným vodním chlazením pro velice časté rozběhy

Základní provedení

- Pomocný přepínač ručního ovládní, vyvedený na svorkovnici
- Hlídní teploty výstraha při 100°C vypnutí při 130°C
- Ovládací napětí 230V - 50/60Hz
- Stykače stupňů, časové relé pro nastavení času rozběhových stupňů
- Koncový stykač (zkratovací)
- Připojení kabelu přímo na svorky koncového stykače
- Olejznak
- Povrchová úprava lakem RAL7032

Výbava na přání

- Transformátor s odbočkami pro různé úrovně ovládacího napětí
- Pomocné přepínače
- Elektronicky hlídané blokování během rozběhu
- Hlavní stykač a tepelné ochranné relé pro pohony do 640kW
- Hlídní úrovně hladiny
- Olejšová nádoba s chladicími žebry
- Vodní chlazení
- Kryt kabelů pro zvýšení krytí na IP55
- Indikace stupňů spouštěče
- Řízení odklápění kartáčů

Krytí

IP 54 dle DIN 40050 / IEC 144

Normy a předpisy

- DIN VDE 0660 ustanovení pro nízkonapěťové přístroje
- DIN 46062 spouštěče pro stejnosměrné motory a střídavé motory s kroužkovou kotvou
- IEC 60947-4-1 nízkonapěťové spínací přístroje, stykače a motorové spouštěče

Spouštěče jsou v souladu se směnicemi pro nízké napětí 73/234 EWG skupiny.

Dle DIN 50010, T1 jsou spouštěče vhodné pro umístění do:

- vnitřní klima
- venkovní klima
- volné klima

Okolní teplota

-25°C až +45°C, vyšší teploty na poptávku

Nadmořská výška

Do 1000m n.m., vyšší umístění na poptávku

Požadavky na přípravu

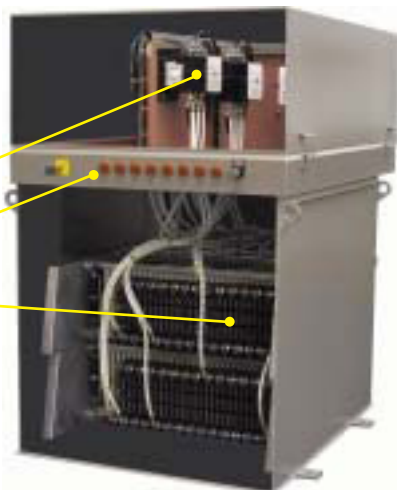
- Rovná základová deska
- Olejšová záchytná jímka, vana
- Přívodní stykač nebo vypínač
- Přívodní pojistky
- Tepelná ochrana motoru
- Dodávka olejové náplně

Olejšová náplň

Pro olejovou náplň lze použít izolační olej bez kyselin dle DIN 51507, DIN VDE 0370

- ESSO Univolt 56
- Shell Diala D
- DEA GK2
- Energol JS R
- BP JSH-A

Doprava spouštěče se provádí vždy bez olejové náplně.



stykače

přepínače a signalizace

odporník

Výběr a technická data

Objednací číslo 3PA3 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ -M.. Příslušenství M10 - M50 nebo doplňující text

Výběr podle obtížnosti spouštění - f

Jednoduchý spouštěč, bez hlavního stykače

velikost	výkon motoru [kW] při obtížnosti spouštění				proud rotoru [A]		technická data spouštěče						
	objednací č. 3PA3 ① ②	poloviční zátížení	ventilátor	plné zátížení	těžký rozběh	index		max. napětí rotoru	max. rozběhová energie	doba rozběhu	starty za sebou	počet startů za hodinu	počet stupňů
		f = 0,7	f = 1,0	f = 1,4	f = 2,0	1	2						
[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[V]	[kJ]	[s]	[1/h]			
01	200	140	100	70	150	250	1320	8000	18	6	2,00	6	
02	450	315	225	155	250	450	1500	20000	20	5	1,10	7	
03	640	450	320	225	250	450	1500	26000	20	5	1,10	7	
04	900	630	450	315	450	630	1500	29000	20	4	1,10	7	
05	1260	880	630	440	450	630	1500	48600	36	3	0,45	8	
06	1800	1250	900	625	630	1100	2000	69000	36	3	0,40	8	
07	2500	1750	1250	875	630	1100	2000	106000	36	3	0,40	8	
08	3600	2500	1800	1250	1100	1600	2000	149000	40	3	0,30	9	
09	5000 ⁷⁾	3500	2500	1750	1100	1600	2000	220000	40	3	0,30	11	
10	6400 ⁷⁾	4500	3200	2250	1100	1600	2000	283000	40	3	0,30	12	

Dvojitý spouštěč, bez hlavního stykače

40	2 x 3600	2 x 2500	2 x 1800	2 x 1250	2 x 1100	2 x 1600	2000	2 x 149000	40	3	0,3	9
41	2 x 5000	2 x 3500	2 x 2500	2 x 1750	2 x 1100	2 x 1601	2000	2 x 220000	40	3	0,3	11
42	2 x 6400	2 x 4500	2 x 3200	2 x 2250	2 x 1100	2 x 1602	2000	2 x 283000	40	3	0,3	12

Spouštěč s vodním chlazením, bez hlavního stykače

52	1260	880	630	440	450	630	1500 2)	53100	36	3	2,2	8
54	2500	1750	1250	875	630	1100	2000	112700	36	3	3,3	8
56	5000	3500	2500	1750	1100	1600	2000	230400	40	3	3	11

Výběr podle druhu pohonu

Jednoduchý spouštěč, bez hlavního stykače

velikost	výkon motoru [kW] - doba rozběhu [s]										proud rotoru [A]		technická data spouštěče				
	objednací č. 3PA3 ① ②	vertikální mlýny (odlehčené)		čerpadla		ventilátory		kulové mlýny		drtiče		index	max. napětí rotoru	max. rozběhová energie	starty za sebou	počet startů za hodinu	počet stupňů
		f = 0,7	f = 0,9	f = 1,0	f = 1,3	f = 1,8	1	2	Wa_max	z	h						
[kW]	[s]	[kW]	[s]	[kW]	[s]	[kW]	[s]	[kW]	[s]	[kW]	[s]	[V]	[kJ]	[1/h]			
01	380	10	300	10	130	20	210	10	110	14	150	250	1320	8000	6	2,0	6
02	1100	10	890	10	350	23	510	12	250	18	250	450	1500	20000	5	1,1	7
03	1500	10	960	12	400	26	670	12	290	20	250	450	1500	26000	5	1,1	7
04	2100	10	1200	14	560	26	930	12	400	20	450	630	1500	29000	4	1,1	7
05	3900	12	2300	16	1100	29	1600	16	780	23	450	630	1500	48600	3	0,5	8
06	4100	16	2800	18	1300	36	2000	18	980	26	630	1100	2000	69000	3	0,4	8
07	5600	18	4400	18	1800	40	2700	20	1400	29	630	1100	2000	106000	3	0,4	8
08	7900	18	5500	20	2300	44	3800	20	1700	32	1100	1600 ⁶⁾	2000	149000	3	0,3	9
09	10500	20	7100	23	3100	48	4900	23	2300	36	1100	1600 ⁶⁾	2000	220000	3	0,3	11
10	11700	23	8100	26	3600	52	5600	26	2600	40	1100	1600 ⁶⁾	2000	283000	3	0,3	12

Dvojitý spouštěč, bez hlavního stykače

40	12300	23	8500	26	3800	52	5900	26	2800	40	2 x 1100	2 x 1600	2000	298000	3	0,3	9
41	16100	26	11200	29	5200	56	7100	32	3400	48	2 x 1100	2 x 1600	2000	440000	3	0,3	11
42	16800	32	13100	32	6300	60	7300	40	4000	52	2 x 1100	2 x 1600	2000	566000	3	0,3	12

Spouštěč s vodním chlazením, bez hlavního stykače

52	3200	16	2500	16	1100	32	1700	16	1000	20	450	630	1500 2)	53100	3	2,2	8
54	6000	18	4600	18	1900	40	2900	20	1400	29	630	1100	2000	112700	3	3,3	8
56	11000	20	7400	23	3200	48	5100	23	2100	40	1100	1600	2000	230400	3	3,0	11

Technická data, vývod pro rozběh čerpadla vodního chlazení užitkovou vodou

velikost	příkon pohonu čerpací	jmenovité napětí motoru čerpadla	chladič výkon	vstupní teplota chladič vody	spotřeba chladič vody	přípojovací potrubí	tlakový spád
		4)	[kW]	[°C]	[m ³ /h]		[bar]
3PA3 52	0,37	3x400V - 50Hz	11	≤ 20	0,7	R 1/2"	0,35
3PA3 54	1,1	3x400V - 50Hz	33,5	≤ 20	1,8	R 1/2"	0,5
3PA3 56	2,2	3x400V - 50Hz	71,5	≤ 20	3,1	R 1"	0,7

1) Výrobní nastavení, pokud není zadáno jinak

2) Pro index 2, proud rotoru 630A, napětí rotoru do 2000V

3) Vyšší hmotnost o ca. 3%

4) Jiné napětí na poptávku

5) Vicestupňový spouštěč s řízením DUAL CODE na poptávku

6) Je-li proud rotoru > 1600 A, zvolte prosím dvojitý spouštěč

7) Výkon motoru pro jednoduchý spouštěč > 5000kW; vysokonapěťové provedení

8) Výkon motoru pro dvojitý spouštěč > 11000kW; vysokonapěťové provedení

Doplňující údaje pro objednání Poz. ⑤⑥⑦ a příslušenství

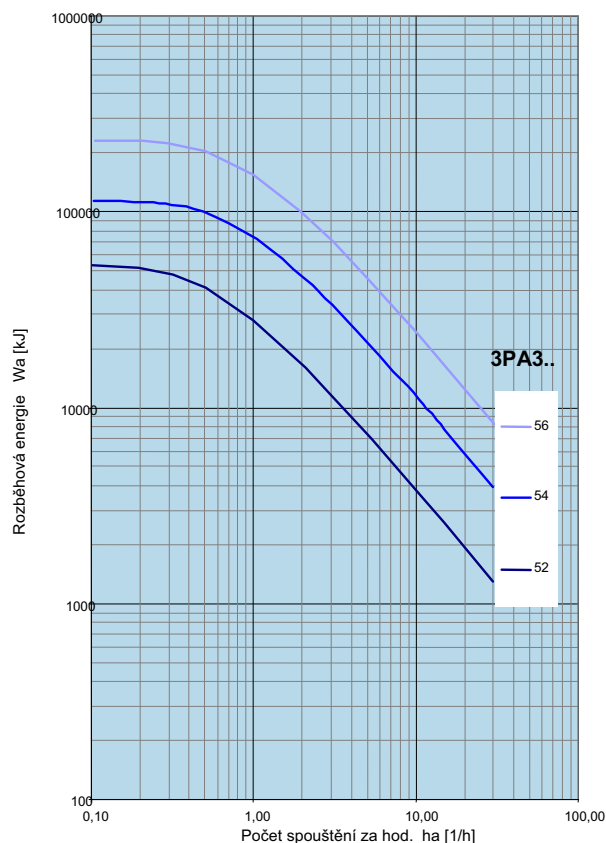
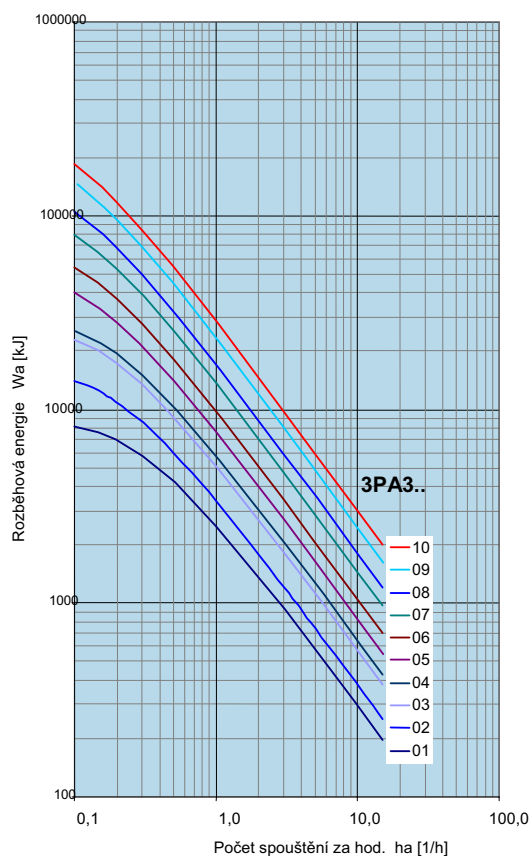
Spouštěč s hlavním stykačem				
jmenovité napětí do 690V, doplňující údaje ④				
velikost	jmenovitý proud hlavního stykače [A]	rozsah nadproudové ochrany motoru [A]	hodnota přívodních pojistek [A]	doplňující údaj objednávky ④
bez hlavního stykače				
				A
3PA3 01	170	63 - 90	250	K
		80 - 110	315	B
		110 - 135	315	C
		125 - 200	355	D
3PA3 02	400	125 - 200	355	E
		200 - 320	500	F
		320 - 500	500	G
3PA3 03	630	320 - 500	630	H
		400 - 630	630	J

Konstanta spouštěče ka doplňující údaje		
od	do	⑤
0,35	0,45	A
0,45	0,56	B
0,56	0,71	C
0,71	0,90	D
0,90	1,12	E
1,12	1,42	F
1,42	1,80	G
1,80	2,25	H
2,25	2,75	J
2,75	3,60	K
3,60	4,50	L
4,60	5,65	M
5,65	7,15	N
7,15	9,00	P
9,00	11,25	Q
11,25	14,25	R
14,25	18,00	S

Doba rozběhu ta doplňující údaje	
ta [s]	⑥ ⑦
10	10
12	12
14	14
16	16
18	18
20	20
23	23
26	26
28	28
32	32
36	36
40	40
44	44
48	48
52	52
56	56
60	60
65	65
70	70
80	80

Příslušenství, doplňující údaje... M

M10	Odišné ovládací napětí s vestavěným transformátorem pro napájení řídicích obvodů, požadované ovládací napětí zřetelně uveďte
M20	Elektronicky hlídané blokování, ochrana pohonu během spouštění
M30	Kabelový kryt proti mechanickému poškození přívodních kabelů a zvýšení třídy krytí na IP55
M40	Hlídaní hladiny oleje, kontakty relé vyvedeny na svorkovnici
M50	Olejevá nádoba s chladicími radiátory, zvyšuje počet rozběhů za hod. na $h_a = 3,8$
M60	Indikace stupňů spouštěče
M70	Napětí rotoru > 2000 V < 3000 V
M75	Napětí rotoru > 3000 V < 4000 V
	Napětí rotoru > 4000V na poptávku



Trochu teorie o spouštěcích

Během rozběhu je z napájecí sítě odebírána energie. První polovina je využita k rozběhu pohonu, ta druhá je přeměněna spouštěčem na teplo.

Z tepelně technického hlediska se dá spouštěč přirovnat k nádobě, která má ve dně otvor.

Máme-li jímku naplnit vodou z nádoby (energií), která vytéká jejím otvorem ve dně a má-li se tato nádoba do jímky např. třikrát vyprázdnit, musíme čekat tak dlouho, dokud tímto otvorem nevyteče celý objem vody nádoby.

Celkové dodané množství vody odpovídá rozběhové energii W_a , objem nádoby maximální přípustné energii s ohledem na dosaženou konečnou teplotu a počet náplní četnosti spouštění.

Hodnota četnosti spouštění udává, jaké množství energie za hodinu může být povrchem spouštěče odvedeno s ohledem na dosažení provozní teploty (analogově k hodinovému množství výtoku z nádoby).

V tabulkách udaná rozběhová energie je vztažena ke konečnému oteplení 75K resp. konečné teplotě 110°C při teplotě okolí +45°C.

Definice

Rozběhová energie - W_a

Energie, která je během rozběhu přeměněna ve spouštěči na teplo

Počet rozběhů - z

Počet po sobě jdoucích rozběhů s dobou rozběhu t_a a prodlevou mezi rozběhy $2t_a$ s ohledem na dosažení provozní teploty

Doba rozběhu - t_a

Doba od povelu start po ukončení spouštěcího procesu v sec.

Obtížnost spouštění - f

Poměr středního rozběhového momentu ke jmenovitému momentu pohonu

Konstanta spouštěče - k_a

Podíl 1,4-násobku rotorové konstanty a obtížnosti spouštění

Rotorová konstanta - k

Hodnota odvozena z napětí rotoru v ustáleném stavu a jmenovitého proudu rotoru

Počet rozběhů za hod. - h

Počet spouštění za hodinu s ohledem na dosažení provozní teploty

Počet rozběhových stupňů - n

Počet odporových stupňů spouštěče

Počet spínacích stupňů - $n+1$

Počet spínacích stupňů během rozběhu

Vztahy

$$A_a = 0,5 \cdot f \cdot P \cdot t_a \quad [\text{kJ}]$$

(pro jeden rozběh)

$$W_a = 0,5 \cdot f \cdot P \cdot t_a \cdot z \quad [\text{kJ}]$$

(pro z rozběhů)

$$z = \frac{W_{a_{\max}}}{W_a}$$

Pohon s konstantním zatěžovacím momentem

$$t_a = \frac{i \cdot n^2}{91200 \cdot \left(f - \frac{M_L}{M_N} \right) \cdot P} \quad [\text{s}]$$

Pohon s kvadratickým zatěžovacím momentem a $f = 1$

$$t_a = \frac{i \cdot n^2}{91200 \cdot 0,67 \cdot P} \quad [\text{s}]$$

poloviční zatížení ventilátor	$f = 0,7$	M_{\max}/M_n ca. 1,0
plné zatížení	$f = 1,0$	M_{\max}/M_n ca. 1,4
těžké zatížení	$f = 1,4$	M_{\max}/M_n ca. 1,7
	$f = 2,0$	M_{\max}/M_n ca. 2,5

$$k_a = \frac{1,4k}{f}$$

$$k = \frac{u_2}{i_2 \cdot \sqrt{3}}$$

$W_{a_{\max}}$	celková energie spouštěče	[kJ]
W_a	energie pro jeden rozběh	[kJ]
t_a	doba rozběhu	[s]
i	Moment setrvačnosti rotoru	[kgm ²]

Přepočítání otáček n_x na otáčky motoru n :

$$i_n = i_x \cdot \left(\frac{n^2}{n_x^2} \right) \quad [\text{kgm}^2]$$

Přepočítání zrychlení hmotnosti na moment setrvačnosti:

$$i_x = 91,2 \cdot m \cdot \left(\frac{v}{n} \right)^2 \quad [\text{kgm}^2]$$

m	hmotnost	[kg]
v	rychlost	[m/s]
M_L	zatěžovací moment	[Nm]
M_N	jmenovitý moment	[Nm]
n	jmenovité otáčky pohonu	[min ⁻¹]
P	výkon motoru	[kW]
i_2	proud rotoru	[A]
u_2	napětí rotoru v ustáleném stavu	[V]

