

ELEKTROPHONY s.r.o.

Softstarty DFE

Elektronické spouštěče motorů pro výkony 11 – 280 kW

Technický manuál



Obsah

1. Poznámky pro bezpečný provoz	str.	3
2. Technická data	str.	4
3. Rozměry a svorky	str.	5
4. Příklady zapojení	str.	7
5. Nastavení	str.	8
6. Určení velikosti	str.	10
7. Jištění	str.	12

UPOZORNĚNÍ:

- Vzhledem k dalšímu technickému vývoji tohoto softstartu může být manuál dále upravován. Změnu vyjadřuje číslo manuálu.
- V případě ztráty nebo poškození tohoto manuálu kontaktujte svého dodavatele.
- Výrobce ani dodavatel nejsou odpovědní za změny na softstartu provedené uživatelem. Takový zásah znamená automaticky ztrátu záruky.

1. POZNÁMKY PRO BEZPEČNÝ PROVOZ

PŘEVZETÍ SOFTSTARTU

VÝSTRAHA!

- Neinstalujte a neprovozujte poškozený softstart nebo softstart, který má chybějící části. Nedodržení této výstrahy může mít za následek poranění osob nebo poškození softstartu.

MONTÁŽ

VÝSTRAHA!

- Softstart umístěte na nehořlavý materiál. Nedodržení této výstrahy může mít za následek požár.
- Při montáži softstartu do rozváděče zajistěte odpovídající chlazení rozváděče, aby teplota uvnitř rozváděče nepřesahovala +40°C. V opačném případě hrozí poškození softstartu nebo jeho nesprávná funkce.
- Softstart je zdrojem tepelných ztrát. Pro zajištění správného chlazení umístěte softstartt vertikálně a dodržujte minimální volný prostor kolem softstartu.

ZAPOJOVÁNÍ

VAROVÁNÍ!

- Zapojování softstartu provádějte v beznapěťovém stavu. Nedodržení této zásady může mít za následek poškození softstartu.
- Zapojování softstartu může provádět pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací. Nedodržení tohoto varování může mít za následek poškození softstartu.
- Ujistěte se, že jste spojili zemnicí svorku softstartu s chranným vodičem napájecího obvodu. Nedodržení této zásady může mít za následek vznik úrazu elektrickým proudem.

VÝSTRAHA!

- Ověřte, že napětí napájecí sítě odpovídá napěťové třídě softstartu. Nedodržení této výstrahy může mít za následek poškození softstartu nebo poranění osob.
- Neprovádějte zkoušku izolace přiloženým napětím. Nedodržení této výstrahy může mít za následek poškození polovodičových prvků.
- Zajistěte odpovídající dotažení svorek silového a ovládacího obvodu. Nedodržení této zásady může mít za následek poškození softstartu nebo jeho nesprávnou funkci.
- Během připojení softstartu k napájení neodpojujte a nepřipojujte žádné vodiče. Nedodržení této výstrahy může mít za následek poranění osob.
- Vždy kontrolujte správnost zapojení. Nesprávné zapojení může vést k poškození softstartu a ztrátě záruky.

PROVOZ

VAROVÁNÍ!

- Nikdy se nedotýkejte svorek softstartu, pokud je pod napětím. Nedodržení tohoto varování může mít za následek úraz elektrickým proudem.

ÚDRŽBA A PROVOZNÍ PROHLÍDKY

VAROVÁNÍ!

- Nikdy se nedotýkejte silových svorek softstartu ani přístrojů na ně zapojených, dokud se nepřesvědčíte, že jsou v beznapěťovém stavu. Nedodržení tohoto varování může mít za následek úraz elektrickým proudem.
- Údržbu a prohlídky softstartu, případně připojené zátěže provádějte až po odpojení napájení hlavním vypínačem nebo stykačem. Softstart obsahuje polovodičové prvky (tyristory), které nezajišťují ve vypnutém stavu galvanické odpojení zátěže. Nedodržení této zásady může mít za následek úraz elektrickým proudem, případně jiný úraz.
- Neprovádějte zkoušku izolace přiloženým napětím. Nedodržení této výstrahy může mít za následek poškození polovodičových prvků.
- Údržbu, prohlídky, případně výměnu vadných částí musí provádět pouze oprávněná osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací. Nedodržení tohoto varování může mít za následek poranění osob nebo poškození softstartu.

2. TECHNICKÁ DATA

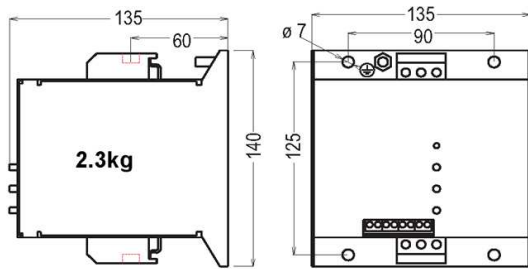
Typ	DFE-02	DFE-04	DFE-06	DFE-08	DFE-12	DFE-14	DFE-16	DFE-22	DFE-24
Jmenovitý proud [A]	22	29	41	55	66	80	97	132	160
Výkon motoru [kW]*1	11	15	22	30	37	45	55	75	90
Typ	DFE-26	DFE-30	DFE-32	DFE-34	DFE-36	DFE-38	-	-	-
Jmenovitý proud [A]	195	230	280	350	430	500	-	-	-
Výkon motoru [kW]*1	110	132	160	200	250	280	-	-	-
	DFE-02 až 26					DFE-30 až DFE-38			
Parametry sítě:	3 x 230 – 460V (-15%, +10%), 50/60Hz (±2Hz)								
Index zatížení:	Standard AC53b: 3-5: 355 Třída 10A AC53b: 3-12: 348 s vnitřním bypassesem					Třída 10A AC53b: 3-12: 1188 s vnitřním bypassesem			
Počet startů / hod:	10 / hod nebo 5 startů + 5 soft-stopů / hod					3 / hod (závisí na druhu zatížení a použití soft-stopu)			
Měření nadproudu:	-					Kontrola v jedné fázi, nenastavitelné, viz. vypínací charakteristiky.			
Bypass:	Standardně zabudován								
Ovládací napětí:	24VDC/4VA na svorkách X1-X2					24VDC/12VA na svorkách X1-X2. Pro DFE-34 až 38 přetžitelnost až 3A po dobu 1s			
Teplota okolí:	0 až +40°C (nad 40°C je nutné snížení In v poměru 2%/In/1°C, maximálně o 40% při 60°C)								
Skladovací teplota:	-25 až +60°C								
Vlhkost:	max 85% (nekondenzující), nepřesahující 50% při 40°C								
Rozběhová doba:	0 – 12 s					0 – 25 s			
Doběhová doba:	0 – 12 s					0 – 25 s			
Počáteční napětí:	30 – 60 %Un								
Řídící digitální vstup:	galvanicky oddělené svorky A1-A2 – Start/Stop (SoftStop), 24VDC / 110 VAC								
Releové výstupy:	Relé chodu 13-14 (spínací kontakt) Relé ready/porucha 23-24 (spínací kontakt)								
Zatížitelnost releových kontaktů:	3A / 230VAC, AC11								
Indikace (LED):	Provozní a poruchové stavy								
Normy, certifikáty:	V souladu s EN60947-4-2, certifikace CE								
Krytí:	IP20 (do 55kW) IP00 (75 až 280kW)								

*1 ... výkon motoru pro síť 3x400V, pro DFE-02 až 26: 3In po dobu 5s a 10 startů/hod
pro DFE-30 až 38: 3In po dobu 12s a 3 starty/hod

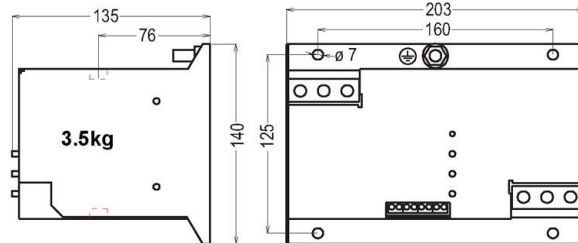
3. ROZMĚRY A SVORKY

3.1 Rozměry

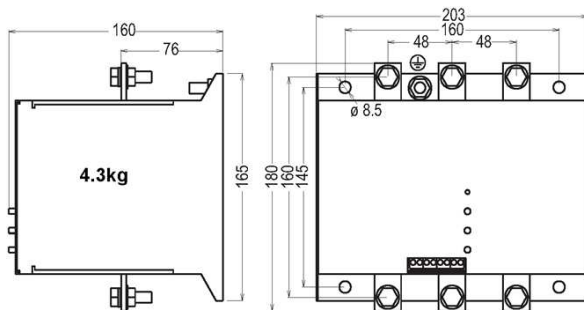
DFE-02 až 08



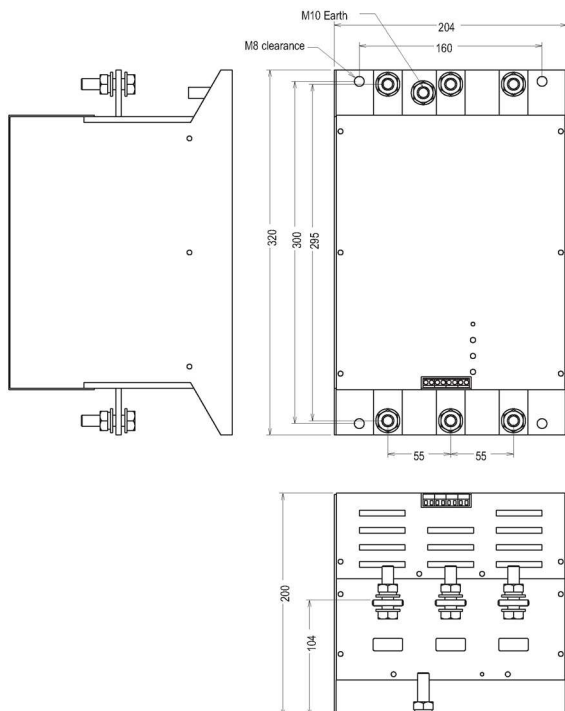
DFE-12 až 16



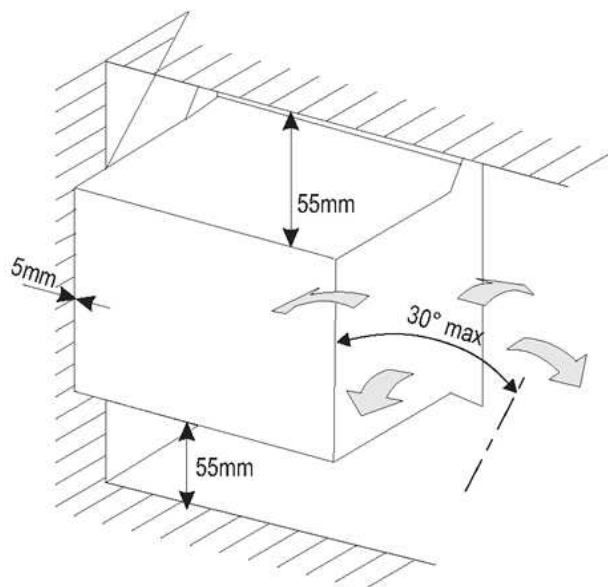
DFE-22 až 26



DFE-30 až 38



3.2 Montážní pozice



3.3 Silové svorky

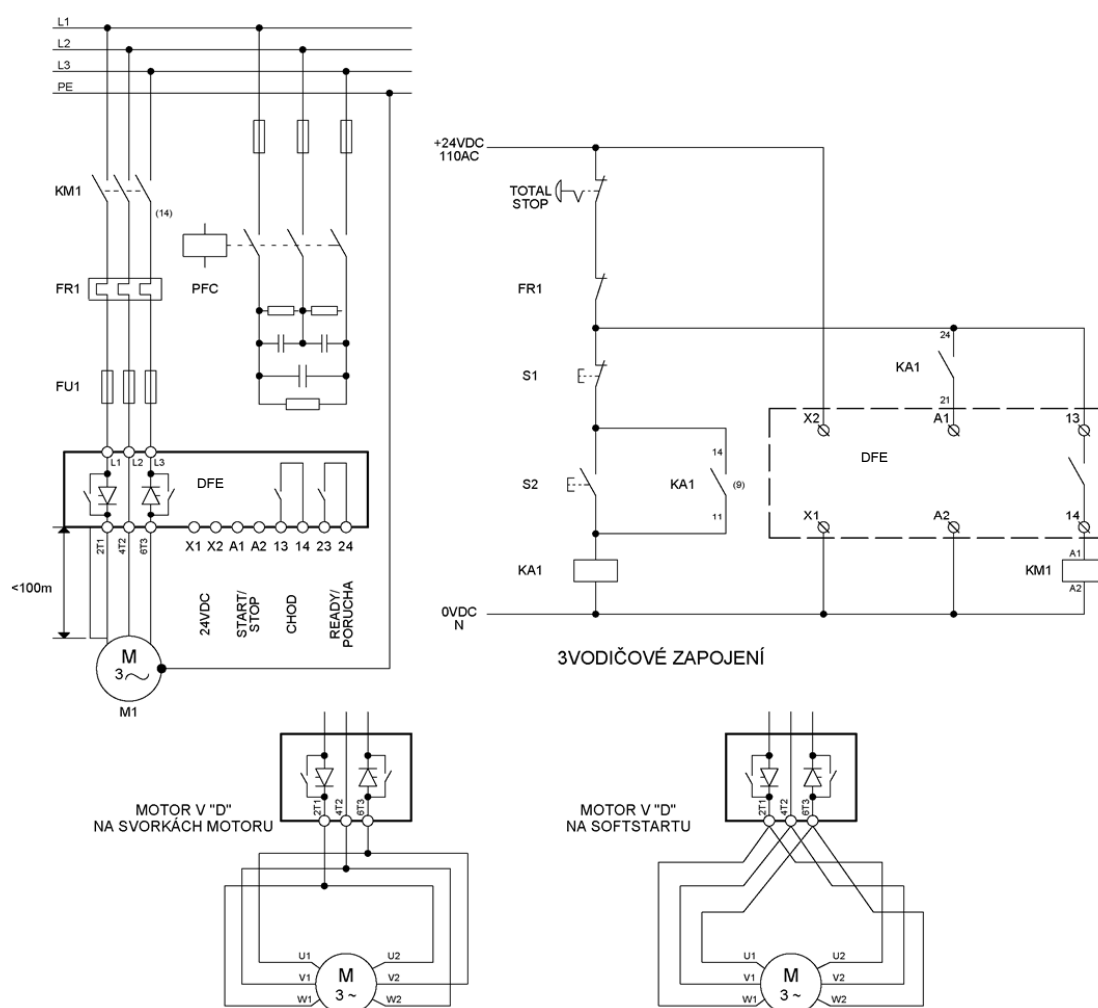
Svorka	Funkce	Velikost DFE	Způsob připojení	Uzemnění
1L1 3L2 5L3	Silový přívod 3f sítě	DFE-02 až 08	svorky 6–16 mm ² / 1,2 Nm	kabelové oko M6 / 8 Nm
		DFE-12 až 16	svorky 16–35 mm ² / 2,5 Nm	kabelové oko M8 / 12 Nm
		DFE-22 až 26	kabelové oko 50-95mm ² / M8 / 12 Nm nebo pasy 20 x 5 mm	kabelové oko M8 / 12 Nm
		DFE-30 až 32	kabelové oko 2 x 95 mm ² / M10 / 14 Nm nebo pasy 25 x 5 mm	kabelové oko M12 / 14 Nm
		DFE-32 až 38	kabelové oko 2 x 150 mm ² / M10 / 14 Nm nebo pasy 25 x 10 mm	kabelové oko M12 / 14 Nm
2T1 4T2 6T3	Silový výstup pro připojení motoru	DFE-02 až 08	svorky 6–16 mm ² / 1,2 Nm	-
		DFE-12 až 16	svorky 16–35 mm ² / 2,5 Nm	
		DFE-22 až 26	kabelové oko 50-95mm ² / M8 / 12 Nm nebo pasy 20 x 5 mm	
		DFE-30 až 32	kabelové oko 2 x 95 mm ² / M10 / 14 Nm nebo pasy 25 x 5 mm	
		DFE-32 až 38	kabelové oko 2 x 150 mm ² / M10 / 14 Nm nebo pasy 25 x 10 mm	

3.4 Ovládací svorkovnice

Svorka	Funkce	Popis	Způsob připojení
X1 X2	Ovládací napětí 24VDC	Napájení řídicích obvodů	svorky 1 x 0.75 – 2.5 mm ² / 0.8Nm 2 x 0.75 – 1 mm ² / 0.8Nm
A1 A2	Start / Stop (Soft-Stop)	Start – sepnuto Stop (Soft-stop) – rozepnuto	
13 14	Relé chodu	NO – spínací kontakt (sepnuto za chodu motoru)	
23 24	Relé poruchy / ready	NO – spínací kontakt (sepnuto v bezporuchovém stavu)	

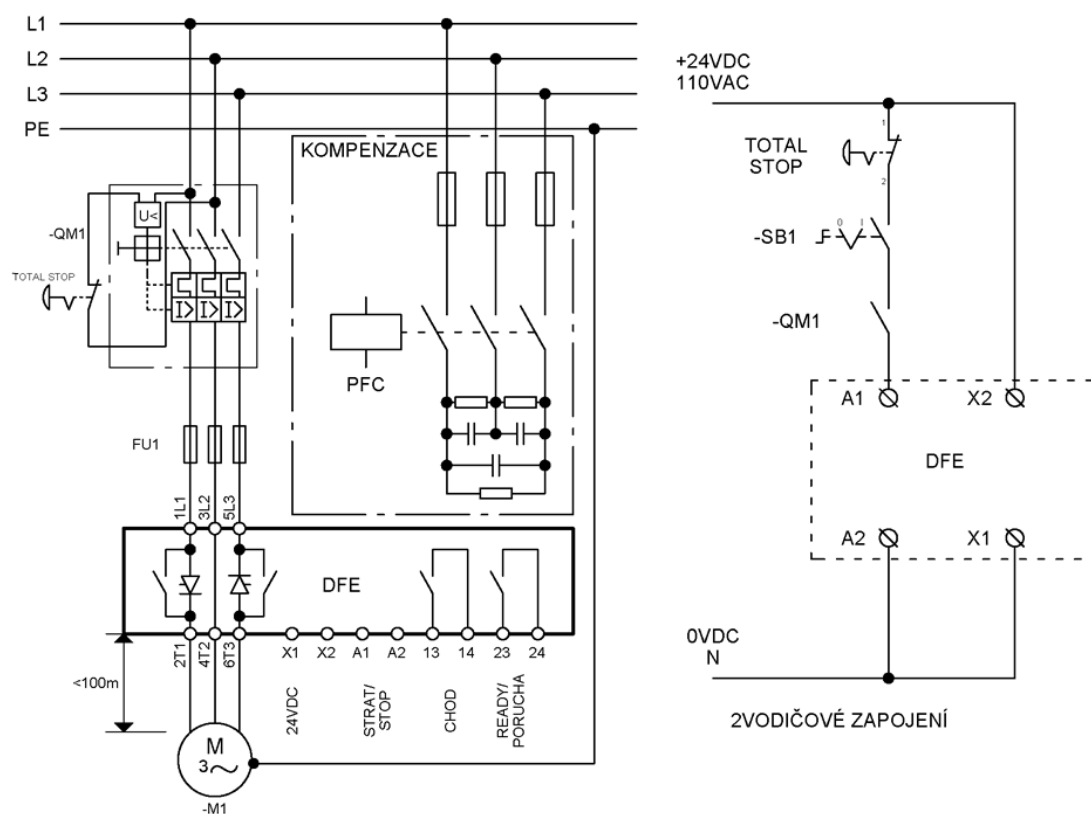
4. PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

Standardní zapojení – softstart s hlavním stykačem a 3-vodičové zapojení



Poznámka: Pokud se použije k připojení více vodičů, nesmí se jejich průřezy lišit o více než jeden standardní rozměr.

Standardní zapojení – softstart s hlavním jističem a 2-vodičové zapojení



5. NASTAVENÍ

5.1 Nastavení DFE-02 až 26



Počáteční napětí: 30% pro standardní zátěž
100% pro zátěže s velkým
záběrným momentem



Doba doběhu: 0 = tovární nastavení
rozsah 0 až 12 s



Doba rozběhu: 5 = tovární nastavení
rozsah 0 až 12 s

5.2 Nastavení DFE-30 až 38



Počáteční napětí: 30% pro standardní zátěž
100% pro zátěže s velkým záběrným momentem



Doba doběhu: 0 = tovární nastavení
rozsah 0 až 25 s



Doba rozběhu: 12 = tovární nastavení
rozsah 0 až 25 s

5.3 Indikace multifunkční LED

DFE-02 až 26

Zelená svítí

On Ready
Off Porucha

Bliká červená (porucha)

1x zkrat tyristoru /
napájení
2x přehřátí
3x $U_c < 24V$
4x Porucha relé
bypassu



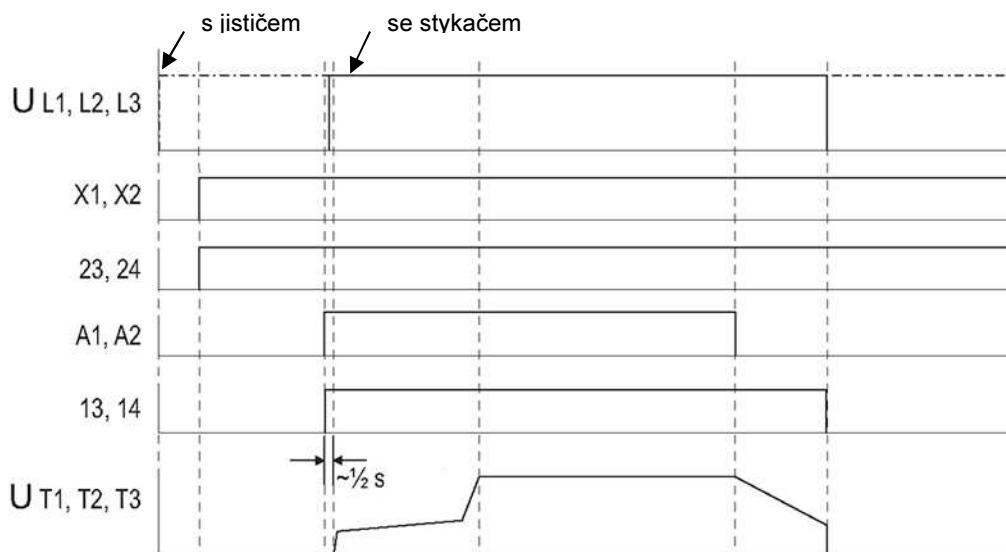
DFE-30 až 38

Zelená svítí

On Ready
Off Porucha

Bliká červená (porucha)

1x napájení
2x přehřátí
3x $U_c < 24V$
4x porucha relé
bypassu
5x mezní
nadproud
6x přetížení
rychle nadproud $> 300\%$ při
rozběhu, $>110\%$
během chodu



Sekvenční diagram

6. URČENÍ VELIKOSTI DFE

Softstarty DFE jsou určeny k všeobecnému použití, především všude tam, kde vyhovuje nebo již je použit rozběh hvězda/trojúhelník. Ve většině případů jde o rozběh motoru bez zátěže, kdy dosažení jmenovitých otáček trvá jen několik sekund.

Velikosti DFE-02 až 26 jsou při normálním provozu a přetížení dimenzovány pro vypínací třídu 5, což znamená rozběh s $3I_n$ po dobu 5s. V případě požadavku na rozběh s většími nadproudy je nutné provést snížení jmenovitých hodnot a DFE potom vyhoví i dalším třem třídám vypnutí, a to třídě 10A, 10 a 20.

Velikosti DFE-30 až 38 jsou standardně dimenzovány pro vypínací třídu 10A. Při redukci jmenovitých hodnot vyhoví i třídám vypnutí 5, 10 a 20.

Parametry tříd odpovídají IEC směrnicím. Softstarty DFE musí být jištěny nadproudovou ochranou, která vyhoví zvolené třídě vypnutí.

Při výběru DFE je nutné vzít v úvahu následující:

- DFE není vhodný pro rozběh zátěží s velkou setrvačností, jako jsou odstředivky a drtiče.
- U aplikací, kde by mohla působit značná zátěž, nevolte vypínací třídu 5.
- 2-pólové motory se mohou mnohem déle rozbíhat. Proto v tomto případě použijte třídu charakteristiky vypnutí 10A.

Aplikace	Třída vypnutí	Doba rozběhu [s]	Poznámka
Standard	5	5	Vhodné pro aplikace typu hvězda/trojúhelník (Y/D) s dobou rozběhu < 5s
Těžký rozběh	10	12	Vhodné pro aplikace typu hvězda/trojúhelník s dobou rozběhu < 12s
Vysoký moment	20	12	Záběrný moment je požadován větší než u Y/D
Odstředivé čerpadlo	5	5	Všeobecně snadný start při čerpání vody
Objemové čerpadlo	10A	12	Rozběh může být velice obtížný
Nezatížený dopravník	5	5	Rozběh bez zátěže (materiálu)
Zatížený dopravník	10A	12	Rozběh se zátěží (s materiálem)
Ventilátor / velký moment setrvačnosti	10	23	Všeobecně ventilátory $\geq 45kW$
Nezatížený kompresor	5	5	Speciální vyrovnávací okruhy zajišťují, že se motor rozbíhá bez zátěže
Zatížený kompresor	10	12	Některé kompresory může být těžké rozběhnout
Nezatížený mísič	5	5	Bez materiálu v nádrži
Zatížený mísič	10	12	S materiálem v nádrži

Tab.1: Příklady aplikací s odpovídajícími kategoriemi vypínacích tříd

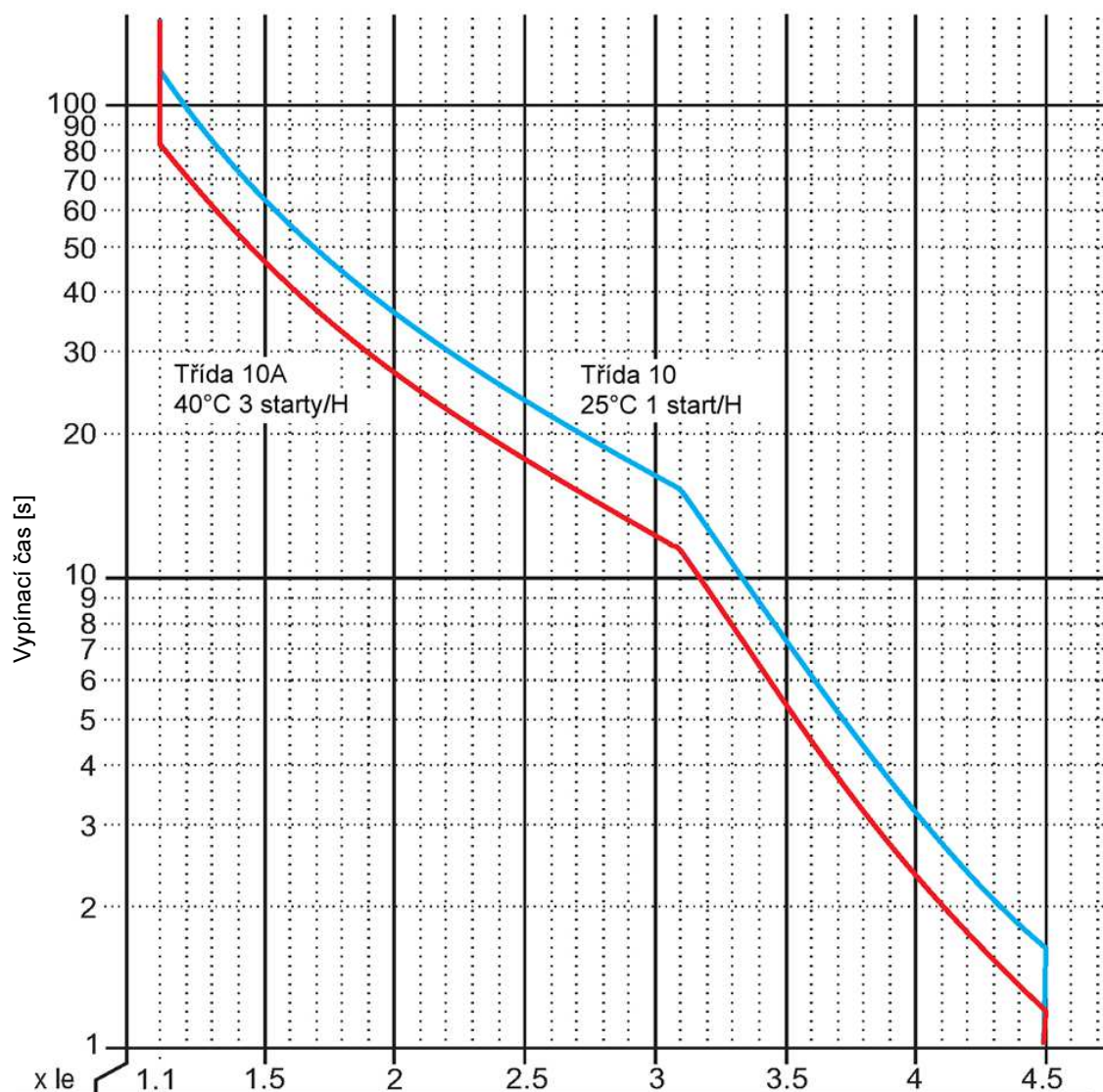
Sít' 3x400V	Třída vypnutí 5 3In po dobu 5s 10 startů/hod		Třída vypnutí 10A 3In po dobu 12s 10 startů/hod		Třída vypnutí 10 4In po dobu 13s 5 startů/hod		Třída vypnutí 20 5In po dobu 12s 1 start/hod	
	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]
DFE-02	22	11	11.5	5.5	6.5	3	4.9	2.2
DFE-04	29	15	22	11	15.5	7.5	11.5	5.5
DFE-06	41	22	29	15	22	11	15.5	7.5
DFE-08	55	30	41	22	29	15	22	11
DFE-12	66	37	55	30	41	22	29	15
DFE-14	80	45	66	37	55	30	41	22
DFE-16	97	55	80	45	66	37	55	30
DFE-22	132	75	97	55	80	45	66	37
DFE-24	160	90	132	75	97	55	80	45
DFE-26	195	110	160	90	132	75	97	55

Tab.2: Přiřazení výkonů motorů podle vypínacích tříd u velikostí DFE-02 až 26

Síť 3x400V	Třída vypnutí 5 3In po dobu 5s 10 startů/hod		Třída vypnutí 10A 3In po dobu 12s 3 starty/hod		Třída vypnutí 10 3In po dobu 23s 1 start/hod		Třída vypnutí 20 5In po dobu 12s 1 start/hod	
	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]	In [A]	Výkon motoru [kW]
DFE-30	230	132	230	132	195	110	132	75
DFE-32	280	160	280	160	230	132	160	90
DFE-34	350	200	350	200	280	160	195	110
DFE-36	430	250	430	250	350	200	230	132
DFE-38	500	280	500	280	-	-	-	-

Tab.3: Přiřazení výkonů motorů podle vypínacích tříd u velikostí DFE-30 až 38

Vypínací charakteristiky nadproudové ochrany u DFE-30 až 38



Typ	280	253	345	460	575	690	805	920	1035
DFE-30	280	308	420	560	700	840	980	1120	1260
DFE-32	350	385	525	700	875	1050	1225	1400	1575
DFE-36	430	473	645	860	1075	1290	1505	1720	1935
DFE-38	500	550	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250

Vypínací proud

Softstarty DFE mohou v závislosti na zatěživateli pracovat i při jiných jmenovitých hodnotách. Pomocí výše uvedených křivek je možné určit odpovídající velikost softstartu pro požadovaný zatěživatel.

Například DFE-32 lze použít pro rozběh motoru max. 160kW/280A, 3-krát / hod a s dovoleným přetížením 3x280A (840A) po dobu 12s. Další možnosti pak jsou 3 rozběhy/hod s přetížením 3,5In (980A) po dobu 5s, nebo při stejném přetížení 1 rozběh/hod po dobu 7s, ale v teplotě okolí do 25°C.

Při překročení uvedených křivek dojde k poruše vlivem nadproudu. Následný opětovný start může být časově omezen dobou nutnou k ochlazení (doba zotavení). Tuto dobu určuje třída vypnutí a může být až 10min.

7. JIŠTĚNÍ

DFE musí být jištěno nadproudovou ochranou, která vyhoví zvolené třídě vypnutí pro danou aplikaci.

Pro ochranu tyristorů před zkratem je doporučeno jištění provádět polovodičovými pojistkami. Doporučené typy jsou (660 VAC, charakteristika gR/aR):

Typ	DFE-02	DFE-04	DFE-06	DFE-08	DFE-12	DFE-14	DFE-16	DFE-22	DFE-24
In pojistky [A]	50	100	100	125	125	200	200	250	400
Typ	DFE-26	DFE-30	DFE-32	DFE-34	DFE-36	DFE-38	-	-	-
In pojistky [A]	400	630	630	1100	1100	1100	-	-	-