

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



CZ

BU 0500

SK 500E

Příručka měniče frekvence


DRIVESYSTEMS



Bezpečnostní upozornění a pokyny pro aplikaci elektronické pohonné techniky

(Měniče frekvence, motorové startéry¹⁾ a polní rozvaděče)
(dle: Směrnice pro elektrická zařízení nízkého napětí 2006/95/ES
(od 20.04.2016: 2014/35/EU))

1. Všeobecně

Během provozu mohou mít přístroje v souladu se svým krytím díly pod napětím, neizolované a eventuálně i pohyblivé nebo rotující díly a také horké povrchové plochy.

Při nepřipustném odstranění nutných krytů, při neodborném použití, při chybné instalaci nebo obsluze hrozí nebezpečí těžké újmy na zdraví nebo věcných škod.

Další informace lze získat z dokumentace.

Všechny práce, týkající se přepravy, instalace a uvedení do provozu a také oprav musí provádět kvalifikovaný odborný personál (respektujte IEC 364 popř. CENELEC HD 384 nebo DIN VDE 0100 a IEC 664 nebo DIN VDE 0110 a národní předpisy úrazové prevence).

Kvalifikovaným personálem ve smyslu těchto základních bezpečnostních upozornění jsou osoby, detailně seznámené s instalací, montáží, uvedením do provozu a provozem výrobku a disponující pro svou činnost odpovídající kvalifikací.

2. Použití v Evropě v souladu s určením

Přístroje jsou komponenty, určené k zabudování do elektrických zařízení nebo strojů.

Při zabudování do strojů je uvedení přístrojů do provozu (tzn. zahájení provozu v souladu s určením) zapovězeno do té doby, než je zajištěno, že stroj odpovídá ustanovením ES směrnice 2006/42/ES (Směrnice pro strojní zařízení); musí být respektována EN 60204.

Uvedení do provozu (tzn. zahájení provozu v souladu s určením) je povoleno pouze při dodržení směrnice o elektromagnetické kompatibilitě EMC (2004/108/ES (od 20.04.2016: 2014/30/EU)).

Přístroje označené značkou CE splňují požadavky Směrnice pro elektrická zařízení nízkého napětí 2006/95/ES (od 20.04.2016: 2014/35/EU). Pro přístroje jsou použity harmonizované normy, uvedené v prohlášení o shodě.

Technické údaje a údaje k podmínkám připojení jsou uvedeny na výkonovém štítku a v dokumentaci a musí se bezpodmínečně dodržet.

Přístroje smí zajišťovat pouze ty bezpečnostní funkce, které jsou popsány a výslovně přípustné.

3. Přeprava, uskladnění

Respektujte pokyny pro přepravu, skladování a odborné zacházení.

4. Instalace

Instalace a chlazení zařízení musí být provedeny v souladu s předpisy příslušné dokumentace.

Přístroje je nutno chránit před nepřipustným zatížením. Zejména při přepravě a manipulaci nesmí dojít ke zkřivení konstrukčních dílů a/nebo změně izolačních vzdáleností. Zabraňte dotyku na elektrických částech a kontaktech.

Přístroje obsahují elektrostaticky citlivé konstrukční prvky, které se při neodborném zacházení mohou snadno poškodit. Elektrické komponenty se nesmí mechanicky poškodit nebo zničit (podle okolností hrozí ohrožení zdraví!).

5. Elektrické připojení

Při pracích na přístrojích pod napětím se musí respektovat platné národní předpisy úrazové prevence (např. BGV A3, předchozí VBG 4).

Elektrická instalace se musí provádět v souladu s příslušnými předpisy (např. průřezy vodičů, jištění, připojení ochranného vodiče). Pokyny nad zmíněný rámec jsou obsaženy v dokumentaci.

Pokyny pro instalaci v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou - jako stínění, uzemnění, umístění filtrů a pokládka vedení - jsou uvedeny v dokumentaci přístrojů. Tyto pokyny se musí vždy respektovat i u přístrojů, označených znakem CE. Dodržení mezních hodnot, stanovených předpisy o elektromagnetické kompatibilitě přísluší do oblasti odpovědnosti výrobce zařízení nebo stroje.

6. Provoz

Zařízení, do kterých jsou přístroje zabudovávány, musí být vybavena dodatečnými kontrolními a ochrannými prvky dle příslušných platných bezpečnostních ustanovení např. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci apod.

Parametrizace a konfigurace přístrojů se musí volit tak, aby nedošlo k žádnému ohrožení.

Během provozu musí být všechny kryty zavřené.

7. Ošetření a údržba

Po odpojení zařízení od napájecího napětí je zakázán okamžitý dotyk na vodivých dílech a silových přípojích vzhledem k možnému nabití kondenzátorů. Respektujte proto příslušné výstražné štítky na přístrojích.

Další informace lze získat z dokumentace.

Tato bezpečnostní upozornění uschovejte!

1) Přímé startéry, softstartéry, reverzní startéry

Použití měničů frekvence v souladu s určením

Dodržení provozního návodu je **předpokladem bezporuchového provozu** a plnění eventuálních záručních nároků. Proto si předtím, než začnete se zařízením pracovat **nejprve přečtete provozní návod!**

Provozní návod obsahuje **důležitá upozornění k údržbě** a je nutno jej uložit **v blízkosti zařízení**.

Měniče frekvence řady SK 500E jsou přístroje pro průmyslová a komerční zařízení k provozu třífázových asynchronních motorů s kotvou nakrátko a motorů PMSM - **P**ermanent **M**agnet **S**ynchron **M**otor. Tyto motory musí být vhodné pro provoz s měničem frekvence, k zařízení nesmí být připojovány žádné další zátěže.

Měniče frekvence SK 5xxE jsou přístroje pro stabilní montáž do skříňových rozvaděčů. Je bezpodmínečně nutno dodržet všechny zadané technické parametry a přípustné podmínky v místě nasazení.

Uvedení do provozu (zahájení provozu v souladu s určením) je tak dlouho zapovězeno, dokud není zajištěno, že stroj odpovídá směrnici o elektromagnetické kompatibilitě 2004/108/ES (z 20.04.2016: 2014/30/EU) a je zajištěna shoda konečného výrobku například se směrnicí pro strojních zařízení 2006/42/ES (respektujte EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Dokumentace

Název:	BU 0500
Objednací čís.:	6075010
Konstrukční řada:	SK 500E
Přístrojová řada:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E (SK 540E, SK 545E viz BU 0505)
Typy přístrojů:	<i>SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112-</i> (0,25 – 0,75 kW, 1~ 115 V, výstup: 3~...230 V) <i>SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323-</i> (0,25 – 2,2 kW, 1/3~ 230 V, výstup: 3~...230 V) <i>SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323-</i> (3,0 – 18,5 kW, 3~ 230 V, výstup: 3~...230 V) <i>SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340-</i> (0,55 – 160,0 kW, 3~ 400V, výstup: 3~...400 V)

Přehled verzí

Název, datum	Objednací číslo	Software Verze Přístroj	Poznámky
BU 0500, březen 2005	6075010 / 1005	V 1.1 R1	První vydání.
Další přepracování: květen, červen, srpen, prosinec 2005, květen, říjen 2006, květen, srpen 2007, únor, květen 2008 (přehled změn výše uvedených vydání: viz vydání duben 2009 (mat.čís.: 6075010/1409))			
Další přepracování: duben 2009, listopad 2010, únor, duben 2011 (přehled změn výše uvedených vydání: viz vydání duben 2011 (mat.čís.:6075010/1411))			
Další přepracování: září 2011, březen 2013, (přehled změn výše uvedených vydání: viz vydání březen 2013 (mat.čís.: 6075010/1013))			
Další přepracování: únor 2015 (přehled změn výše uvedených vydání: viz vydání únor 2015 (mat.čís.: 6075010/0715))			
BU 0500, Duben 2016	6075010 /1516	V 3.1 R0	Mimo jiné: <ul style="list-style-type: none"> • Všeobecné korektury • Přizpůsobení parametrů: P220, 241, 312, 315, 334, 504, 513, 520, 740, 741, 748 • Doplněno hlášení I000.8 a I000.9 • Přepracování kapitoly „Normy a certifikáty“ • Přepracování kapitoly „UL/cUL“ <ul style="list-style-type: none"> – pro CSA: Napěťový omezovací filtr již není nutný (SK CIF) → velikost odstraněna z dokumentu – Velikost 10 a 11: Poznámka „v přípravě“ škrtnuta, přizpůsobení pojistek • Přepracování „Technických / elektrických údajů“, velikost 10 a 11: Přizpůsobení pojistek (typy a velikosti) • Aktualizace ES/EU Prohlášení o shodě • Přepracování kapitoly „Rámcové podmínky ColdPlate technika“

Tabulka 1: Přehled verzí

Doložka autorského práva

Tento dokument je jako součást zde popsaného zařízení poskytnut v písemné formě k dispozici každému uživateli.

Jakákoliv úprava, změna, nebo znehodnocování dokumentu je zakázáno.

Vydavatel

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargtheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Obsah

1	Všeobecně	9
1.1	Přehled.....	9
1.2	SK 5xxE s integrovaným síťovým filtrem popř. bez filtru	11
1.2.1	Provoz přístroje SK 5xxE-...-A	11
1.2.2	Provoz přístroje SK 5xxE-...-O	11
1.2.3	Kdy je který přístroj možno použít?	12
1.3	Dodávka.....	12
1.4	Rozsah dodávky	12
1.5	Bezpečnostní a instalační pokyny.....	18
1.5.1	Vysvětlivky použitého označení.....	18
1.5.2	Seznam bezpečnostních a instalačních pokynů.....	18
1.6	Normy a atesty.....	20
1.7	Certifikace UL a cUL (CSA)	21
1.8	Typové označení / Nomenklatura.....	23
1.8.1	Typový štítek	24
1.8.2	Typový klíč Měnič frekvence.....	24
1.8.3	Typový klíč Technologická jednotka (volitelná konstrukční skupina).....	24
2	Montáž a instalace	25
2.1	SK 5xxE ve standardním provedení.....	26
2.2	SK 5xxE...-CP v provedení ColdPlate	27
2.3	Externí souprava.....	28
2.4	Montážní sada pro montáž na montážní lištu SK DRK1-.....	30
2.5	EMC-sada	31
2.6	Brzdný odpor (BW).....	32
2.6.1	Elektrické údaje brzdny odpor	33
2.6.2	Rozměry podstavného brzdneho odporu SK BR4.....	34
2.6.3	Rozměry rámového brzdneho odporu SK BR2.....	36
2.6.4	Přiřazení vhodných brzdnych odporů	37
2.6.5	Kombinace brzdnych odporů	38
2.6.6	Kontrola brzdneho odporu	40
2.6.6.1	Kontrola pomocí teplotního spínače	40
2.6.6.2	Kontrola pomocí měření proudu a výpočtu	40
2.7	Tlumivky.....	41
2.7.1	Tlumivky na straně sítě.....	41
2.7.1.1	Tlumivka meziobvodu SK DCL-.....	41
2.7.1.2	Vstupní tlumivka SK CI1	42
2.7.2	Výstupní tlumivka SK CO1	44
2.8	Síťový filtr	46
2.8.1	Síťový filtr SK NHD (do vel. IV).....	46
2.8.2	Síťový filtr SK LF2 (vel. V - VII).....	46
2.8.3	Síťový filtr SK HLD	47
2.9	Elektrické připojení.....	48
2.9.1	Směrnice pro elektrické zapojení.....	49
2.9.2	Přizpůsobení k IT-síti	50
2.9.3	Propojení stejnosměrných meziobvodů	52
2.9.4	Elektrické připojení výkonového dílu	55
2.9.5	Elektrické připojení řídicí jednotky	57
2.10	Barevné označení a obsazení kontaktů pro snímač otáček	69
2.11	Připojovací modul RJ45 WAGO.....	70
3	Indikace a obsluha	71
3.1	Modulární konstrukční skupiny SK 5xxE	71
3.2	Přehled technologických boxů	72
3.3	SimpleBox, SK CSX-0.....	75
3.3.1	Potenciometrický box, SK TU3-POT	78
3.4	Připojení více přístrojů na jeden parametrizační nástroj	79
4	Uvedení do provozu	80

4.1	Tovární nastavení	80
4.2	Volba provozního režimu pro regulaci motoru.....	81
4.2.1	Vysvětlení provozních režimů (P300).....	81
4.2.2	Přehled parametrů nastavení regulátoru	82
4.2.3	Postup zprovoznění regulátoru motoru.....	83
4.3	Minimální konfigurace pro řízení	84
4.4	Připojení KTY84-130 (od verze softwaru 1.7)	85
4.5	Přičítání a odečítání frekvence pomocí ovládacích panelů	86
5	Parametry.....	87
6	Hlášení k provoznímu stavu	157
6.1	Zobrazení hlášení	157
6.2	Hlášení.....	158
7	Technické údaje	166
7.1	Všeobecné údaje SK 500E	166
7.2	Elektrická data:	167
7.2.1	Elektrická data 115 V.....	167
7.2.2	Elektrická data 230 V.....	168
7.2.3	Elektrická data 400 V.....	171
7.3	Cold Plate měniče - zásady použití	176
8	Dodatečné informace.....	178
8.1	Zpracování žádané hodnoty.....	178
8.2	Procesní regulátor.....	180
8.2.1	Příklad použití Procesní regulátor.....	180
8.2.2	Nastavení parametrů Procesní regulátor.....	181
8.3	Elektromagnetická kompatibilita EMC.....	182
8.3.1	Všeobecná ustanovení	182
8.3.2	Posouzení EMC.....	182
8.3.3	EMC zařízení	183
8.3.4	ES Prohlášení o shodě.....	186
8.4	Redukovaný výstupní výkon	187
8.4.1	Zvýšené tepelné ztráty na základě pulzní frekvence	187
8.4.2	Redukce nadproudu v závislosti na čase	188
8.4.3	Redukce nadproudu v závislosti na výstupní frekvenci	189
8.4.4	Redukovaný výstupní proud v závislosti na síťovém napětí	190
8.4.5	Redukovaný výstupní proud na základě teploty chladiče	190
8.5	Provoz s proudovým chráničem.....	190
8.6	Energetická účinnost.....	191
8.7	Standardizace žádaných / skutečných hodnot.....	192
8.8	Definice zpracování žádaných a skutečných hodnot (frekvence).....	193
9	Pokyny pro údržbu a servis	194
9.1	Pokyny k údržbě.....	194
9.2	Servisní pokyny.....	195
9.3	Zkratky	196

Seznam vyobrazení

Obr. 1: Montážní vzdálenosti SK 5xxE	25
Obr. 2: EMC-sada SK EMC2-x	31
Obr. 3: Podstavný brzdny odpor SK BR4-.....	32
Obr. 4: Klecový brzdny odpor SK BR2-.....	32
Obr. 5: Zobrazení montáže BR4- u zařízení	34
Obr. 6: Typické propojení brzdnych odporů.....	39
Obr. 7: Zobrazení stejnosměrného propojení	53
Obr. 8: Zobrazení stejnosměrného propojení s napájecí / rekuperační napájecí jednotkou	54
Obr. 9: Modulární konstrukční skupiny SK 5xxE.....	71
Obr. 10: SimpleBox SK CSX-0	75
Obr. 11: Horní strana přístroje přípojem RJ12 / RJ45	75
Obr. 12: Struktura menu SimpleBox SK CSX-0.....	77
Obr. 13: Typový štítek motoru	80
Obr. 14: Zpracování žádané hodnoty	179
Obr. 15: Blokové schéma Procesní regulátor	180
Obr. 16: Doporučení kabeláže.....	185
Obr. 17: Tepelné ztráty na základě pulzní frekvence.....	187
Obr. 18: Výstupní proud na základě síťového napětí	190
Obr. 19: Energetická efektivnost na základě automatického přizpůsobení magnetizace	191

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled verzí.....	4
Tabulka 2: Přehled vlastností výkonových stupňů SK 500E.....	10
Tabulka 3: Přehled odchylek vlastností hardwaru	10
Tabulka 4: Normy a atesty.....	20
Tabulka 5: EMC-sada SK EMC2-x	31
Tabulka 6: Elektrické údaje - brzdný odpor SK BR2-... a SK BR4-.....	33
Tabulka 7: Údaje teplotního spínače pro brzdný odpor	34
Tabulka 8: Rozměry podstavného brzdného odporu SK BR4-.....	34
Tabulka 9: Rozměry klecového brzdného odporu SK BR2-.....	36
Tabulka 10: Kombinace standardních brzdných odporů.....	39
Tabulka 11: Tlumivka meziobvodu SK DCL-.....	41
Tabulka 12: Údaje vstupní tlumivky SK CI1-..., 1~ 240 V	42
Tabulka 13: Údaje vstupní tlumivky SK CI1-..., 3~ 240 V	42
Tabulka 14: Údaje vstupní tlumivky SK CI1-..., 3~ 480 V	43
Tabulka 15: Údaje výstupní tlumivky SK CO1-..., 3~ 240 V.....	44
Tabulka 16: Údaje výstupní tlumivky SK CO1-..., 3~ 480 V.....	45
Tabulka 17: Síťový filtr NHD-.....	46
Tabulka 18: Síťový filtr LF2-.....	46
Tabulka 19: Síťový filtr HLD-.....	47
Tabulka 20: Přizpůsobení integrovaný síťový filtr	50
Tabulka 21: Nářadí	55
Tabulka 22: Připojovací data	55
Tabulka 23: Barevné označení a obsazení kontaktů inkrementálních TTL / HTL snímačů NORD.....	70
Tabulka 24: Připojovací modul RJ45 WAGO.....	70
Tabulka 25: Přehled technologických a ovládacích boxů	72
Tabulka 26: Přehled technologických boxů, sběrnicových systémů	73
Tabulka 27: Přehled technologických boxů, ostatní volitelné konstrukční skupiny	73
Tabulka 28: Funkce SimpleBox SK CSX-0.....	76
Tabulka 29: Technické údaje přístrojů ColdPlate 115 V.....	176
Tabulka 30: Technické údaje přístrojů ColdPlate 230 V, 1~ provoz	176
Tabulka 31: Technické údaje přístrojů ColdPlate 230 V, 3~ provoz	177
Tabulka 32: Technické údaje přístrojů ColdPlate 400 V	177
Tabulka 33: EMC – Porovnání s EN 61800-3 a EN 55011	183
Tabulka 34: EMC, max. délka motorových kabelů, stíněné, co se týče dodržení tříd mezních hodnot	184
Tabulka 35: Přehled dle normy výrobku EN 61800-3	184
Tabulka 36: Nadproud v závislosti na čase	188
Tabulka 37: Nadproud v závislosti pulzní a výstupní frekvenci.....	189
Tabulka 38: Standardizace žádaných a skutečných hodnot (výběr).....	192
Tabulka 39: Zpracování žádaných a skutečných hodnot v měniči frekvence	193

1 Všeobecně

Konstrukční řada SK 500E - SK 535E vychází z osvědčené platformy NORD. Přístroje se vyznačují svým kompaktním konstrukčním provedením při současně optimálních regulačních vlastnostech a jsou jednotné při parametrizaci.

Přístroje jsou vybaveny bezsenzorovým vektorovým řízením proudu s různými možnostmi nastavení. Ve spojení se vhodnými modely motorů, zajišťujícími vždy optimalizovaný poměr napětí a frekvence, mohou být poháněny všechny třífázové asynchronní motory popř. permanentně buzené synchronní motory, vhodné pro provoz s měniči frekvence. Pro pohon to znamená: maximální rozjezdové a zátěžové momenty při konstantních otáčkách.

Výkonový rozsah je od 0.25 kW do 160.0 kW.

Díky modulovým konstrukčním skupinám, lze tuto přístrojovou řadu přizpůsobit individuálním požadavkům zákazníka.

Tato příručka vychází z přístrojového softwaru, udaného v seznamu verzí (srovnej P707). Je-li použitý měnič frekvence vybaven jinou verzí softwaru, může to vést k odchylkám. Eventuálně se musí z internetu stáhnout aktuální příručka (www.nord.com).

Pro volitelné funkce a sběrnicové systémy existují dodatečné popisy (<http://www.nord.com/>).



Informace

Příslušenství

Příslušenství, zmíněné v příručce může také podléhat změnám. Aktuální údaje jsou k tomu shrnuty v samostatných datových listech, vedených na www.nord.com v rubrice *Dokumentace* → *Návody* → *Elektronika pohonů* → *Technické informace / Datový list*. Datové listy, které byly k dispozici k okamžiku zveřejnění této příručky, jsou jmenovitě zahrnuty v příslušných kapitolách (TI ...).

Přístroje jsou standardně vybaveny pevně vestavěným chladičem, kterým se odvádí ztrátový výkon do okolí. Alternativně existuje pro velikosti 1 – 4 provedení jako ColdPlate deska a pro velikosti 1 a 2 dodatečně i externí provedení.

Přístroje pro provozní napětí 230 V popř. 400 V jsou standardně dodávány s integrovaným síťovým filtrem. Pro přístroje do velikosti 7 je ale k dispozici i provedení bez síťového filtru. Přístroje pro provozní napětí 115 V jsou obecně dodávány bez síťového filtru.

1.1 Přehled

Vlastnosti základního přístroje **SK 500E**:

- Vysoký rozběhový moment a přesná regulace otáček motoru bezsenzorovým vektorovým řízením proudu
- Možnost montáže vedle sebe bez dodatečného rozestupu
- Přípustná okolní teplota 0°C až 50°C (dbejte technických údajů)
- Přístroje typu SK 5xxE ... **-A**: Integrovaný **síťový filtr EMC** pro mezní křivku A1 (a B pro přístroje velikosti 1 - 4) dle EN 55011, kategorie C2 (a C1 pro přístroje velikosti 1 - 4) dle EN 61800-3 (ne u přístrojů 115 V)
- Přístroje typu SK 5xxE ... **-O**: **bez** integrovaného **síťového filtru EMC**.
- Automatické měření odporu statoru nebo zjištění přesných motorových dat
- Programovatelné brzdění stejnosměrným proudem
- Integrovaný brzdňý chopper pro 4-kvadrantový provoz (volitelné brzděné odpory)
- Čtyři nezávislé, on-line přepínatelné sady parametrů
- RS232/485 rozhraní v konektoru RJ12
- Integrovaný USS a Modbus RTU (viz [BU 0050](#))

Vlastnost	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Dodatečné informace
Příručka	BU 0500						BU 0505	
Bezpečné blokování pulzů (STO / SS1)*			x	x		x	x	BU 0530
2 x CANbus/CANopen rozhraní v konektorech RJ45				x	x	x	x	BU 0060
RS485 rozhraní dodatečně na svorkovnici					x	x	x	
Zpětná vazba otáček pomocí vstupu inkrementálního čidla					x	x	x	
Integrovaný polohovací systém – POSICON						x	x	BU 0510
CANopen – Snímač absolutní hodnoty – Vyhodnocení						x	x	BU 0510
Funkce PLC					x	x	x	BU 0550
Univerzální rozhraní pro snímače (SSI, BISS, Hiperface, EnDat a SIN/COS)							x	BU 0510
Provoz motorů PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor)	x	x	x	x	x	x	x	
Počet digitálních vstupů / výstupů**	5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3 6 / 2 7 / 1		
Dodatečný vstup termistoru elektricky oddělený***							x	
Počet analogových vstupů / výstupů	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Počet reléových hlášení	2	2	2	2	2	2	2	
* ne u přístrojů 115 V ** SK 54xE: 2 I/Os variabilní jako parametrovatelný vstup nebo výstup *** na digitálním vstupu 5 alternativně možná funkce „termistoru“ (od velikosti 5 obecně k dispozici vstup termistoru)								

Tabulka 2: Přehled vlastností výkonových stupňů SK 500E

Odlišné vlastnosti hardwaru

Provedení	Popis
SK 5xxE-...-CP v porovnání s SK 5xxE	<ul style="list-style-type: none"> ColdPlate popř. externí provedení
SK 5x5E v porovnání s SK 5x0E	<ul style="list-style-type: none"> Externí napájecí napětí 24V, s přístrojem lze komunikovat i bez připojeného síťového napětí
Od velikosti 5 v porovnání s velikostmi 1 – 4 (> 4 kW, 230V popř. > 11 kW, 400V)	<ul style="list-style-type: none"> Dodatečně samostatně umístěný PTC vstup (galvanicky oddělený) Externí napájecí napětí 24V s automatickým přepnutím na interní zdroj nízkého napětí 24V při výpadku externího řídicího napětí Zpracování i bipolárních analogových signálů Obecně 2 x CANbus/CANopen rozhraní v konektoru RJ45

Tabulka 3: Přehled odchylek vlastností hardwaru

1.2 SK 5xxE s integrovaným síťovým filtrem popř. bez filtru

NORD nabízí k výběru přístrojovou řadu (SK 500E ... SK 545E) ve dvou různých specifikacích, které se od sebe liší v tom, že přístroje typu SK 5xxE-...-**A** na rozdíl od varianty přístrojů typu SK 5xxE-...-**O** jsou z výroby vybaveny integrovaným **síťovým EMC filtrem**.

Síťový EMC filtr, integrovaný do typů SK 5xxE-...-**A** je umístěn na síťovém vstupu a slouží pro splnění požadavků evropské směrnice EMC 2004/108/ES (přidělení CE označení).

1.2.1 Provoz přístroje SK 5xxE-...-A

Je-li u měniče frekvence předřazena **vstupní tlumivka**, vznikne ze síťové impedance, vstupní tlumivky a kondenzátorů X2- interního síťového EMC filtru rezonanční obvod.

Tento rezonanční obvod je vlivem vyšších harmonických v síťovém napětí nebo i při každé spínací operaci na síti vybuzen. Vzhledem k typicky vysokému tlumení nemá ale za následek žádné trvalé kmitání se vzrůstajícími amplitudami.

Jsou-li k napájecí síti připojeny paralelně přístroje, jako např. kompenzační zařízení, větrná energetická zařízení apod., vytvářející trvale nebo dočasně v síťovém napětí vyšší harmonické ve výše uvedeném frekvenčním rozsahu, může dojít k silnému buzení rezonančního obvodu a v důsledku toho k nárůstu napětí vyšších harmonických, které se načítá na síťové napětí.

Důsledek:

- Přetížení nebo až totální zničení X2 kondenzátorů
- Nepřípustné přebíjení meziobvodu s poruchovými hlášeními, až po překročení přípustného napětí meziobvodu s totálním zničením.

V obou případech je možné trvalé poškození měniče frekvence.

i Informace

Přístroje od 45 kW (velikost 8 – 11)

Pro přístroje velikosti 8 až 11 jsou k dispozici **tlumivky meziobvodu**, které jsou použity namísto vstupní tlumivky. Ve výše popsaném rezonančním obvodu odpadá indukčnost vstupní tlumivky, takže výsledné rezonanční frekvence leží v nekritickém, vysokém frekvenčním pásmu.

1.2.2 Provoz přístroje SK 5xxE-...-O

Řada SK 5xxE-xxx-340-O již není síťovým EMC filtrem vybavena a má pouze redukované X2-kondenzátory pro základní odrušení na síťovém vstupu. V měničích frekvence řady „O“ je filtrace na straně sítě redukována na absolutní minimum, takže se při použití vstupní / síťové tlumivky rezonanční frekvence nacházejí nad maximálně přípustnou pulzní frekvencí (16 kHz) měniče frekvence.

V tomto výrazně vyšším frekvenčním pásmu lze vycházet z dostatečného tlumení, u kterého již není rezonanční jevy s výše zmíněnými důsledky nutno očekávat.

Pro dodržení požadavků EMC i s těmito přístroji, jsou k dispozici vhodné filtry (viz kapitola 8.3 "Elektromagnetická kompatibilita EMC"), (viz kapitola 2.8 "Síťový filtr").

1.2.3 Kdy je který přístroj možno použít?

Na tuto otázku není možné paušálně odpovědět. Zásadně je nutno preferovat přístroj s integrovaným síťovým EMC-filtrem(...-A), protože tímto přístrojem jsou již splněny požadavky na EMC. Za určitých podmínek lze však předpokládat použití přístroje řady „...-O“.

Při kritickém síťovém napájení (zatíženém vyššími harmonickými) nebo při použití vstupní tlumivky (SK CI1-...) je nutno použít přístroj řady „...-O“.

Jak lze rozpoznat kritické síťové napájení?

- Zvýšená napětí meziobvodu v standby provozu nebo dokonce hlášení přepětí svědčí o projevech rezonance. Aktuálně přítomná napětí lze pomocí informačních parametrů měniče frekvence (P728 – vstupní napětí/síťové napětí, P736 – napětí meziobvodu popř. P753 – statistika přepětí/počet poruchových hlášení E005) kontrolovat a prověřit z hlediska přípustnosti.
- V síti došlo již k výpadkům měničů frekvence se škodami na kondenzátorech meziobvodu nebo zapojení síťových EMC filtrů.
- Kluzné kontakty u přípojnic mohou vést ke krátkodobým přerušením napětí (např. pojezdové vozíky v regálových skladech).

1.3 Dodávka

Zkontrolujte přístroj **ihned** po dodání / vybalení z hlediska poškození během přepravy, jako např. deformace nebo uvolněné díly.

Při poškození kontaktujte bez odkladu dopravce a zajistěte pečlivé prošetření stavu.




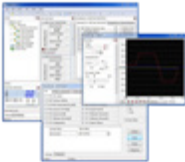
Důležité! Toto platí také když je obal nepoškozený.







1.4 Rozsah dodávky






Standardní provedení:









- IP20
- integrovaný brzdňý chopper
- integrovaný síťový EMC filtr pro mezní křivku A1, popř. kategorie C2 (pouze přístroje typu Typ SK 5xxE-...-A)
- zaslepovací kryt konektor technologické jednotky
- objímka stínění řídicích svorek
- kryt řídicích svorek
- velikost 1 až 7: sáček s příslušenstvím s nástěnnými montážními držáky
- od velikosti 8: různý elektrický připojovací materiál
- šroub (2,9 mm x 9,5 mm) k fixaci zaslepovacího krytu popř. volitelné technologické jednotky SK TU3-...
- návod k obsluze na CD





Příslušenství k dodání:

	Označení	Příklad	Popis
Volitelné možnosti obsluhy a parametrizace	Technologické jednotky k montáži na přístroj		K uvedení do provozu, parametrizaci a řízení přístroje, typ SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, SK CSX-0 (viz kapitola 3.2 "Přehled technologických boxů")
	Technologické jednotky k montáži do skříňového rozvaděče		K uvedení do provozu, parametrizaci a řízení přístroje, typ SK CSX-3E, SK PAR-3E (viz kapitola 3.2 "Přehled technologických boxů")
	Ovládací jednotky, přenosné		K řízení přístroje, typ SK POT- ... viz BU 0040
	NORD CON Software na bázi MS Windows®		K uvedení do provozu, parametrizaci a řízení přístroje viz www.nord.com NORD CON

Označení		Příklad	Popis
Sběrnicová rozhraní			Technologické jednotky k nasazení na přístroj pro: AS-Interface, CANopen, DeviceNet, InterBus, Profibus DP, EtherCat, Ethernet/IP, Profinet IO, Powerlink, typ SK TU3- ... (viz kapitola 3.2 "Přehled technologických boxů")
Brzdné odpory	Klecový brzdný odpor		Odvod generátorické energie z pohonného systému převedením na teplo. Generátorická energie vzniká při brzdění, typ SK BR2- ... (viz kapitola 2.6 "Brzdný odpor (BW)")
	Podstavný brzdný odpor		viz <i>Klecový brzdný odpor,</i> typ SK BR4- ... (viz kapitola 2.6 "Brzdný odpor (BW)")
Tlumivky	Výstupní tlumivka		Redukce rušivých emisí (EMC) motorového kabelu, kompenzace kabelových kapacit, typ SK CO1- ... (viz kapitola 2.7.2 "Výstupní tlumivka SK CO1")
	Vstupní tlumivka		Redukce síťových podílů proudových vyšších harmonických a nabíjecích proudů, typ SK CI1- ... (viz kapitola 2.7.1.2 "Vstupní tlumivka SK CI1")
	Tlumivka meziobvodu		Redukce síťových deformací křivky napětí a podílů proudových vyšších harmonických, typ SK DCL- ... (viz kapitola 2.7.1.1 "Tlumivka meziobvodu SK DCL-")

	Označení	Příklad	Popis
Síťové filtry	Rámový síťový filtr		Redukce rušivých emisí (EMC), typ SK HLD ... (viz kapitola 2.8.3 "Síťový filtr SK HLD")
	Spodní síťový filtr		Redukce rušivých emisí (EMC), typ SK LF2 ... (viz kapitola 2.8.2 "Síťový filtr SK LF2 (vel. V - VII)")
	Kombinovaný filtr		Redukce rušivých emisí (EMC) a kompenzace kabelových kapacit, typ SK NHD ... (viz kapitola 2.8.1 "Síťový filtr SK NHD (do vel. IV)")
Montážní varianty	Montážní sada pro montáž na DIN lištu		Sada pro montáž přístroje na standardní nosnou lištu TS35 (EN 50022), typ SK DRK1- ... (viz kapitola 2.4 "Montážní sada pro montáž na montážní lištu SK DRK1-...")
	Externí souprava		Souprava chladicích těles pro montáž na přístroj v provedení ColdPlate (SK 5xxE...-CP). Tím lze odpadní teplo z přístroje odvádět bezprostředně ze skříňového rozvaděče, typ SK TH1- ... (viz kapitola 2.3 "Externí souprava")

Označení	Příklad	Popis
EMC-sada		Úhelník stínění pro připojení stíněných vedení v souladu s EMC, typ SK EMC2- ... (viz kapitola 2.5 "EMC-sada")
Elektronický brzdový usměrňovač		Přímé řízení elektromechanických brzd, typ SK EBGR-1 viz Link
Rozšíření vstupů a výstupů		Externí rozšíření vstupů a výstupů (analogové a digitální), typ SK EBIOE-2 viz Link
Převodník		Převodník signálu z RS232 → RS485, typ SK IC1-232/485 viz Link
Převodník požadované hodnoty ± 10 V		Převodník signálu z bipolárních na unipolární analogové signály (pouze pro měniče frekvence velikosti 1 – 4), typ Převodník požadované hodnoty ± 10 V viz Link
Připojovací modul U/F převodník		Převodník signálu pro analogové signály potenciometru 0 – 10 V na impulzní signály k vyhodnocení na digitálním vstupu měniče frekvence (SK 500E ... SK 535E), typ Připojovací modul U/F převodník viz Link
Připojovací modul U/I převodník		Převodník signálu pro analogové signály 0 – 10 V na signály 0 – 20 mA, např. k vyhodnocení na řízení PLC se vstupem proudového signálu, typ Připojovací modul U/I převodník viz Link
Připojovací modul RJ45		Adaptér pro jednodrátová signální vedení na RJ 45, typ Připojovací modul WAGO Ethernet s přípojem CAGE-CLAMP (viz kapitola 2.11 "Připojovací modul RJ45 WAGO")

Software (stažení bezplatně)	NORD CON Software na bázi MS Windows®		K uvedení do provozu, parametrizaci a řízení přístroje viz www.nord.com NORD CON
	ePlan - makra		Makra pro vyhotovení elektrických schémat zapojení viz www.nord.com ePlan
	Kmenová data přístroje		Kmenová data přístroje / Soubory popisu přístroje sběrnice příslušenství NORD Fieldbus Files NORD
	S7 - Standardní moduly pro PROFIBUS DP a PROFINET IO		Standardní moduly pro měniče frekvence NORD viz www.nord.com S7 Files NORD
	Standardní moduly pro TIA portál pro PROFIBUS DP a PROFINET IO		Standardní moduly pro měniče frekvence NORD <i>Připravuje se</i>

1.5 Bezpečnostní a instalační pokyny

Měniče frekvence jsou provozní prostředky pro použití v průmyslových silnoproudých zařízeních a jsou provozovány s napětím, které může při doteku vést k poranění nebo smrti.





Měnič frekvence a jeho příslušenství se smí použít pouze pro výrobcem stanovený účel. Neoprávněné úpravy a použití náhradních dílů a přídavných zařízení, neprodávaných nebo nedoporučených výrobcem přístroje, mohou způsobit požár, úder elektrického proudu a zranění.

Musí se používat všechny určené kryty a ochranná zařízení.


Instalaci a práce smí provádět pouze kvalifikovaní odborní elektrikáři při důsledném respektování návodu k obsluze. Uchovávejte proto pohotově tento návod k obsluze stejně jako i ostatní návody pro eventuálně volitelné příslušenství a předejte je každému uživateli!

Bezpodmínečně se musí dodržet předpisy pro instalaci elektrických zařízení a stejně tak i předpisy úrazové prevence.

1.5.1 Vysvětlivky použitého označení

 NEBEZPEČÍ	Označuje bezprostředně hrozící nebezpečí, vedoucí k smrti popř. nejtěžším zraněním.
 VÝSTRAHA	Označuje možnou nebezpečnou situaci, která může vést k smrti popř. nejtěžším zraněním.
 OPATRŇĚ	Označuje možnou nebezpečnou situaci, která může vést k lehkým popř. drobným zraněním.
POZOR!	Označuje možné škodlivé situace, které mohou vést ke škodám na produktu nebo okolí.
 Informace	Označuje tipy pro aplikaci a užitečné informace.

1.5.2 Seznam bezpečnostních a instalačních pokynů

 NEBEZPEČÍ	Úder elektrickým proudem
<p>Přístroj pracuje s nebezpečným napětím. Dotyk určitých elektricky vodivých dílů (připojovací svorky, kontaktní lišty a přívodní vedení a také desky s plošnými spoji) vede k úderu elektrickým proudem s možnými smrtelnými následky.</p> <p>I při zastaveném motoru (např. v důsledku elektronického zablokování, zablokování pohonu nebo zkratu výstupních svorek) mohou být síťové připojovací svorky, svorky motoru a svorky brzdového odporu pokud je k dispozici, kontaktní lišty, desky s plošnými spoji a přívodní vedení pod nebezpečným napětím. Zastavení motoru není totožné s galvanickým odpojením do sítě.</p> <p>Instalace a práce provádějte pouze na zařízení ve stavu bez napětí a dodržte čekací dobu minimálně 5 minut po odpojení od sítě! (Přístroj může být ještě 5 minut po odpojení od sítě pod nebezpečným napětím).</p> <p>Dodržte 5 bezpečnostních pravidel (1. Odpojení, 2. Zajištění proti opakovanému zapnutí, 3. Kontrola nepřítomnosti napětí, 4. Uzemnění a zkratování, 5. Zakrytí nebo ohrazení sousedních dílů pod napětím!)</p>	

⚠ NEBEZPEČÍ

Úder elektrickým proudem

I když na síťové straně pohonu není přítomno napětí, může se připojený motor otáčet a eventuálně generovat nebezpečné napětí. Dotyk elektricky vodivých dílů tak může vést k úderu elektrickým proudem s možnými smrtelnými následky.

Proto připojený motor zastavte.

⚠ VÝSTRAHA

Úder elektrickým proudem

Napájení přístroje proudem jej může přímo nebo nepřímo uvést do provozu popř. při dotyku elektricky vodivých dílů může vést k úderu elektrickým proudem s možnými smrtelnými následky.

Proto se musí napájení proudem vždy **odpojit na všech pólech**. U **3-fázově** napájených přístrojů se musí odpojit současně **L1 / L2 / L3**, u **jednofázově** napájených přístrojů se musí odpojit současně **L1 / N** a u přístrojů, vybavených stejnosměrným napájením se musí odpojit současně **-DC / +B**. Současně se musí odpojit rovněž motorové vedení **U / V / W**.

⚠ VÝSTRAHA

Úder elektrickým proudem

Nedostatečné uzemnění může vést v případě chyby při dotyku přístroje k úderu elektrickým proudem s možnými smrtelnými následky.

Proto je přístroj určen pouze pro stabilní připojení a smí být provozován pouze s účinným zemnicím připojením, odpovídajícím místním předpisům pro velké svodové proudy (> 3,5 mA).

EN 50178 / VDE 0160 předepisuje pokládku druhého zemnicího vodiče nebo průřez zemnicího vedení minimálně 10 mm². (📖 [TI 80-0011](#)), (📖 [TI 80-0019](#))

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí zranění při rozběhu motoru

Za určitých podmínek nastavení se může přístroj popř. k němu připojený motor po zapnutí na straně sítě automaticky rozběhnout. Tím může poháněný stroj (lis / řetězový zvedák / válec / ventilátor apod.) provést nečekaný pohyb. V důsledku toho jsou možná nejrůznější zranění i třetích osob.

Před síťovým zapnutím zajistěte nebezpečnou oblast výstražným označením a vyloučením všech osob z nebezpečné oblasti!

⚠ OPATRNĚ

Nebezpečí popálení

Chladič a všechny další kovové díly se mohou ohřát na teplotu více než 70°C.

Dotyk těchto dílů může mít za následek lokální popálení na příslušných částech těla (ruce, prsty apod.).

K vyloučení těchto zranění se musí před zahájením prací dodržet dostatečná doba pro vychladnutí – teplota povrchu se musí zkontrolovat vhodnými měřidly. Mimoto se musí při montáži dodržet dostatečný odstup od sousedních konstrukčních dílů popř. použít ochranu proti dotyku.

POZOR!

Poškození přístroje

Při jednofázovém provozu (115 V/230 V) musí být síťová impedance minimálně 100µH na fázi. Pokud toho není dosaženo, musí se předřadit síťová tlumivka.

Při nerespektování hrozí nebezpečí poškození přístroje nepřipustným proudovým zatížením konstrukčních dílů.

POZOR!

EMC - Rušení okolí

Přístroj je výrobkem vymezené třídy dle IEC 61800-3 pro průmyslové prostředí. Použití v obytném prostředí může podle okolností vyžadovat dodatečná opatření pro zajištění elektromagnetické kompatibility. (📖 Dokument [TI 80_0011](#))

Elektromagnetické rušení lze vyloučit například použitím volitelného síťového filtru.

POZOR!

Svodové a parazitní proudy

Přístroje vytvářejí z důsledku své podstaty (např. integrovaných síťových filtrů, síťových zdrojů a kondenzátorových skupin) svodové proudy. Pro řádný provoz přístroje s proudovým chráničem je kvůli stejnosměrnému podílu svodových proudů nutné použití univerzálně citlivého proudového-chrániče (Typ B) dle EN 50178 / VDE 0160.

Informace

Provoz v TN / TT / IT síti

Přístroje jsou vhodné pro provoz v TN popř. TT sítích a díky konfiguraci integrovaného síťového filtru i pro IT síť. (📖 část 2.9.2 "Přizpůsobení k IT-síti")

Informace

Údržba

Přístroje nevyžadují při řádném provozu žádnou údržbu.







Při okolním vzduchu, znečištěném prachem se musí chladicí plochy pravidelně čistit stlačeným vzduchem.

Při dlouhodobém odstavení z provozu / dlouhodobém skladování se musí provést speciální opatření (📖 část 9.1 "Pokyny k údržbě").

Nerespektování vede k poškození těchto konstrukčních prvků v jejichž důsledku může dojít k značnému zkrácení životnosti až po okamžité zničení přístroje.

1.6 Normy a atesty

Všechny přístroje kompletní konstrukční řady odpovídají následně vypsáním normám a směrnícím.

Norma / Směrnice	Logo	Poznámka
EMC		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
EAC		N° TC RU C-DE.АЛ32.В.01859 N° 0291064
RoHS		2011/65/EU

Tabulka 4: Normy a atesty

1.7 Certifikace UL a cUL (CSA)

File No. E171342

Přiřazení ochranných zařízení dle US standardů, uvolněných certifikací UL pro přístroje, popsané v této příručce je následně vypsáno v podstatě v originálním doslovném znění. Přiřazení jednotlivě relevantních pojistek popř. výkonových spínačů naleznete v této příručce v kapitole „Elektrické údaje“.

Všechny přístroje jsou vybaveny ochranou proti přetížení motoru.

(📖 část 7.2 "Elektrická data: ")

Podmínky UL / cUL dle reportu

Information

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with manufacturer instructions, the National Electric Code and any additional local codes."

"Use 75°C Copper Conductors Only"

„These products are intended for use in a pollution degree 2 environment“

"Maximum Surrounding Air Temperature 40°C"

"Intended to be connected in the field only to an isolated secondary sources rated 24Vdc. Fuse in accordance with UL 248 rated max. 4 A must be provided externally between the isolated source and this device input".

Size	valid	description
1 - 4	For 120 V, 240 V, 400 V, 500 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives. "When Protected by Fuses manufactured by Bussmann, type _____", as listed in ¹⁾ . "When Protected by class J Fuses, rated _____ Amperes, and 600 Volts", as listed in ¹⁾ .
	For 120 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 240 V models only:	For 240V models only: "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 480 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 500 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ .

Size	valid	description
5 - 6	For 240 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p>
	For 480 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p>
	For 500 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 500 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p>
7	For 240 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>
	For 480 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>

Size	valid	description
8 – 11	For 480 V models only:	<p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum” and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>“When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“When Protected by class J Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum”</p> <p>“When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p>
		<p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses”. The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p>
		<p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum”. The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>

¹⁾  7.2

1.8 Typové označení / Nomenklatura

Pro jednotlivé konstrukční skupiny a přístroje bylo definováno jednoznačné typové označení, z kterého vyplývají v detailu údaje k typu přístroje, jeho elektrickým údajům, stupni ochrany, variantě upevnění a speciálnímu provedení. Rozlišují se následující skupiny:



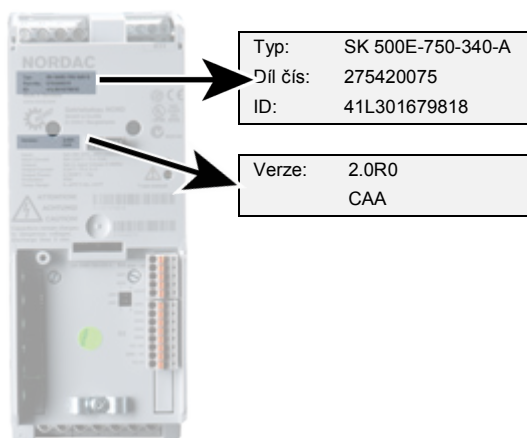
Měnič frekvence



Volitelné moduly (Technologický box)

1.8.1 Typový štítek

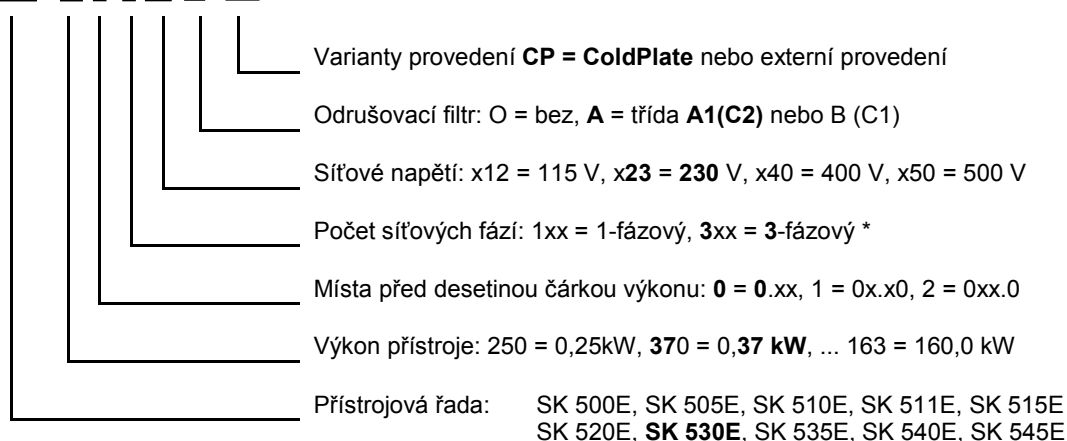
Z typového štítku lze zjistit všechny informace, relevantní pro přístroj, m.j. informace k identifikaci přístroje.



Typ:	Typ / Označení
Díl čís:	Číslo dílu
ID:	Identifikační číslo
Verze:	Verze softwaru / hardwaru

1.8.2 Typový klíč Měnič frekvence

SK 530E-370-323-A(-CP)

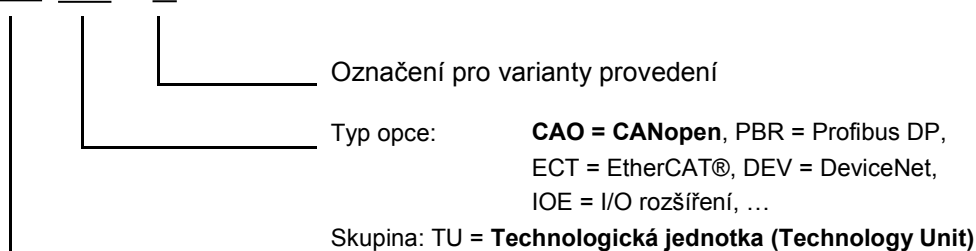


(...) Opce, uvedeny pouze, pokud jsou zapotřebí.

*) pod označení - 3 - spadají i kombinované přístroje, určené pro jednofázový a třífázový provoz (viz také technické údaje)

1.8.3 Typový klíč Technologická jednotka (volitelná konstrukční skupina)

SK TU3-CAO(-...)



(...) Opce, uvedeny pouze, pokud jsou zapotřebí.

2 Montáž a instalace

Měníče frekvence SK 5xxE jsou v souladu se svým výkonem dodávány v různých konstrukčních velikostech. Při montáži se musí dát pozor na vhodnou polohu.

Přístroje vyžadují pro ochranu před přehřátím dostatečné větrání. Pro to platí minimální směrné hodnoty pro vzdálenosti od sousedních konstrukčních dílů nad a pod měničem frekvence, kdy by mohlo dojít k omezení proudění vzduchu. (nahore > 100mm, dole > 100mm)

Vzdálenost přístroje: Montáž může být provedena bezprostředně vedle sebe. Při použití brzdných odporů pod měničem (není možno u přístrojů...-CP) se však musí zohlednit větší šířka přístroje, zejména ve spojení s teplotním spínačem u brzdného odporu!

Montážní poloha: Montážní poloha je zásadně svislá. Pro dobré proudění vzduchu zajistěte, aby chladičí žebra na zadní straně doléhala na hladkou montážní plochu.



Teplý vzduch nad přístroji je nutno odvádět!

Obr. 1: Montážní vzdálenosti SK 5xxE

Pokud je umístěno více měničů frekvence nad sebou, musí se dát pozor, aby nebyla překročena povolená teplota přiváděného vzduchu (Kapitola 7). Pokud k této situaci dojde, doporučujeme mezi měniče frekvence namontovat „překážku“ (např. kabelový kanál), kterou se přeruší přímý proud vzduchu (stoupající teplý vzduch).

Tepelné ztráty: Při montáži do skříňového rozvaděče se musí dbát na dostatečnou ventilaci. Tepelné ztráty, vznikající za provozu činí cca 5% jmenovitého výkonu měniče frekvence (v závislosti na velikosti přístroje a vybavení).

2.1 SK 5xxE ve standardním provedení

Měnič frekvence se obvykle montuje do skříňového rozvaděče přímo na jeho zadní stěnu. K tomu jsou dodány dva popř. u velikosti 5 až 7 čtyři ks příslušných držáků pro nástěnnou montáž, které se zasunou na zadní straně přístroje do chladicího tělesa. Od konstrukční velikosti 8 je montážní přípravek již zabudován.

Alternativně existuje u konstrukčních velikostí 1 ... 4 také možnost zasunutí držáků pro nástěnnou montáž ze strany chladicího tělesa, čímž je eventuálně možno potřebnou hloubku skříňového rozvaděče minimalizovat.

Obecně se musí dát pozor na to, aby byla zadní stěna chladiče zakryta rovnou plochou a přístroj byl namontován ve svislé poloze. To vede k optimálnímu proudění tepla a je zaručen bezvadný provoz.

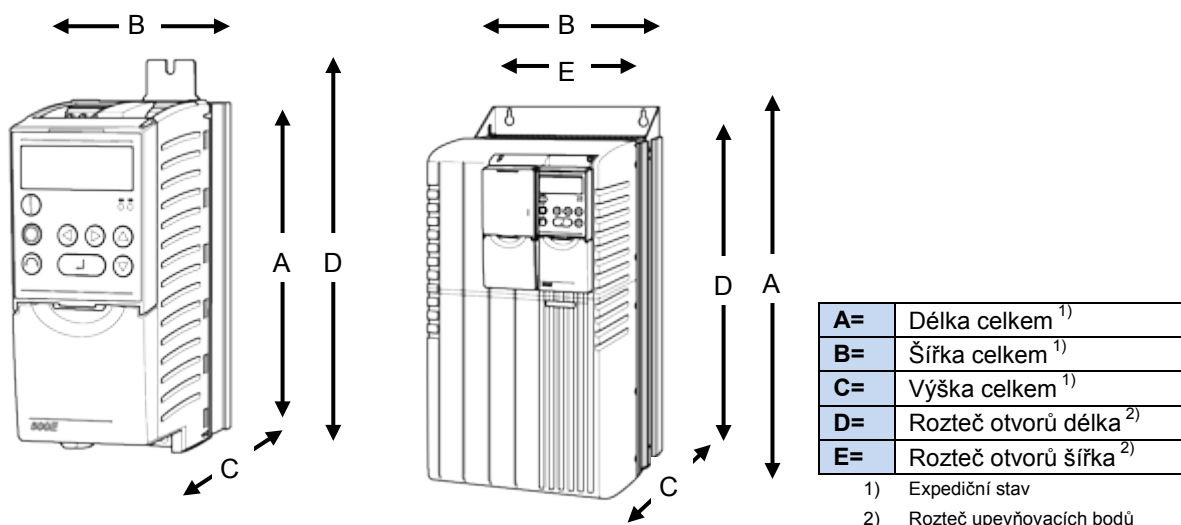


Typ přístroje	Konstrukční velikost	Rozměry pláště			Nástěnná montáž		
		A	B	C	D	E ¹⁾	Ø
SK 5xxE-250- ... až SK 5xxE-750- ...	Velikost 1	186	74 ²⁾	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... až SK 5xxE-221- ...	Velikost 2	226	74 ²⁾	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... až SK 5xxE-401- ...	Velikost 3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... až SK 5xxE-751- 340...	Velikost 4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... až SK 5xxE-751- 323...	Velikost 5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... až SK 5xxE-152- 340...	Velikost 5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	Velikost 6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... až SK 5xxE-222- 340...	Velikost 6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... až SK 5xxE-182- 323...	Velikost 7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... až SK 5xxE-372- 340...	Velikost 7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... až SK 5xxE-552- 340...	Velikost 8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... až SK 5xxE-902- 340...	Velikost 9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... až SK 5xxE-133- 340...	Velikost 10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	Velikost 11	799	395	292	783	360	8,0

400 V (...-340...) a 500 V (...-350...) - MF:
identické rozměry a hmotnosti

všechny rozměry v [mm]

- 1) Velikost 10 a velikost 11: daná hodnota odpovídá vzdálenosti mezi vnějšími upevňovacími body Třetí upevňovací otvor je umístěn uprostřed
- 2) při použití brzdých odporů ve spodku přístroje = 88 mm



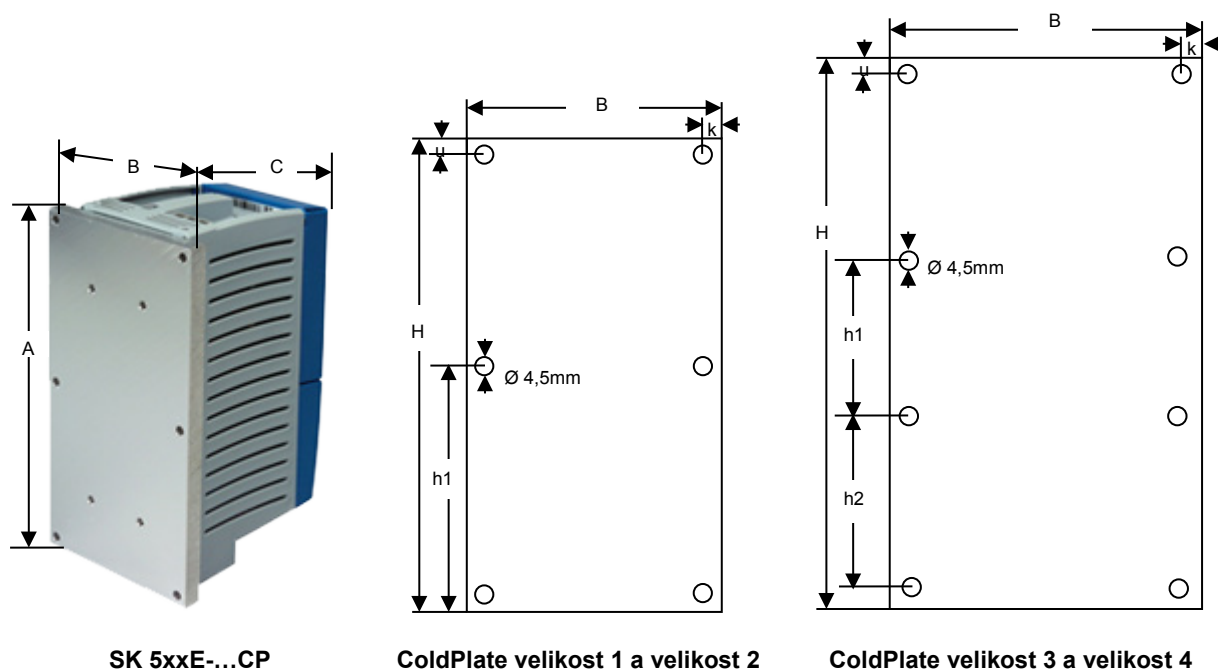
2.2 SK 5xxE...-CP v provedení ColdPlate

Měníče frekvence v provedení ColdPlate mají místo chladicího tělesa rovnou kovovou desku na zadní straně, která je tepelně vodivě namontována na již stávající montážní desce (např. zadní stěna skříňového rozvaděče). Montážní plochou může také protékat kapalné chladicí médium (voda, olej). Tak je nejen efektivněji odváděno zbytkové teplo měniče frekvence, ale je současně zabráněno, aby zbytkové teplo měniče zůstávalo ve vnitřním prostoru skříňového rozvaděče. S tím je spojeno mimo optimalizace výkonových rezerv a životnosti měniče i nižší tepelné zatížení vnitřního prostoru skříňového rozvaděče.

Další výhoda provedení ColdPlate spočívá ve zmenšené montážní hloubce přístroje a vynechání ventilátoru u měniče frekvence.

Podstavné brzdné odpory (SK BR4-...) nelze namontovat přímo.

Typ přístroje	Konstrukční velikost	Rozměry pláště [mm]			Rozměry ColdPlate [mm]				Hmotnost cca [kg]
		A / H	B	C	h1	h2	u / k	Tloušťka	
SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP	1	182	95	119	91	-	5,5	10	1,3
SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP	2	222	95	119	111	-	5,5	10	1,6
SK 5xxE-301- ...-CP SK 5xxE-401- ...-CP	3	237	120	119	75,33	75,33	5,5	10	1,9
SK 5xxE-551- 340...-CP SK 5xxE-751- 340...-CP	4	282	120	119	90,33	90,33	5,5	10	2,3



(Viz část  7.3 "Cold Plate měniče - zásady použití")

2.3 Externí souprava

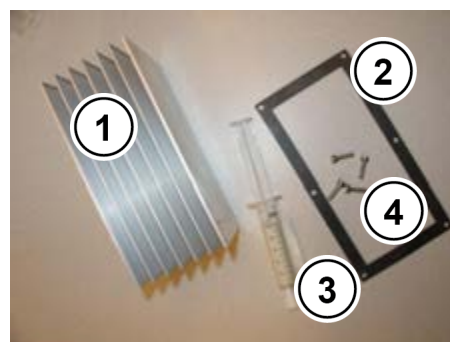
Externí provedení je volitelné doplnění k přístroji ColdPlate. Používá se tehdy, když se počítá s externím chlazením, ale není k dispozici kapalinou chlazená montážní deska. Na přístroje ColdPlate je namontováno chladicí těleso, které otvorem v zadní straně skříňového rozvaděče přichází do kontaktu s venkovním okolím, chlazeným vzduchem. Ke konvekci dochází mimo skříňový rozvaděč, z čehož vyplývají stejné výhody jako u provedení ColdPlate.



Typ přístroje	Konstrukční velikost	Typ Externí souprava	Mat. čís.
SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP	1	SK TH1-1	275999050
SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP	2	SK TH1-2	275999060

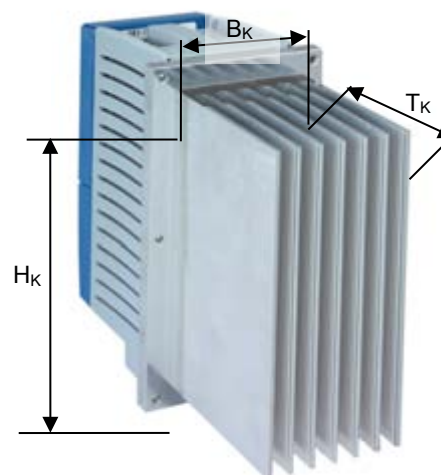
Rozsah dodávky

- 1= Chladič
- 2= Těsnění
- 3= Tepelně vodivá pasta
- 4= Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem M4x16 (4 ks)



Rozměry

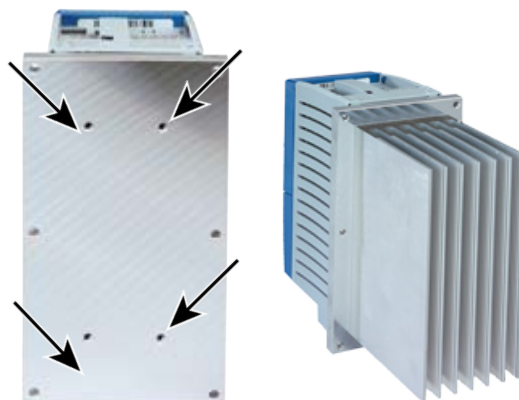
Typ Externí souprava	Rozměry chladiče [mm]			Hmotnost chladiče cca [kg]
	H _k	B _k	T _k	
SK TH1-1	157	70	100	1,5
SK TH1-2	200	70	110	1,7



Montáž

Pro montáž se musí do zadní stěny skříňového rozvaděče provést otvor o velikosti chladiče (nutno respektovat nosnost).

1. Na ColdPlate měniče SK 5xxE naneste tepelně vodivou pastu.
2. Chladič namontujte pevně na ColdPlate pomocí 4 přiložených šroubů,
3. Uniklou přebytečnou tepelně vodící pastu odstraňte.
4. Mezi měnič frekvence a stěnu skříňového rozvaděče vložte těsnění (vnitřní prostor skříňového rozvaděče),
5. Vložte přístroj a vyvedte přitom externí chladič otvorem ze skříňového rozvaděče ven.
6. Měnič frekvence připevněte pomocí všech 6 popř. 8 vyvrtaných otvorů, které jsou k dispozici na ColdPlate k stěně skříňového rozvaděče.



Informace

Krytí IP54

Při správné montáži dosáhne skříňový rozvaděč z vnějšku v místě montáže krytí IP54.

2.4 Montážní sada pro montáž na montážní lištu SK DRK1-...

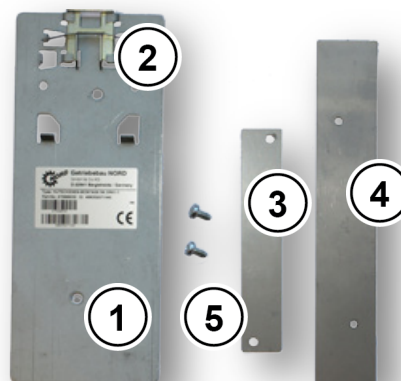
Montážní sada pro montáž na montážní lištu SK DRK1-.. umožňuje, že lze měnič frekvence velikosti 1 popř. 2 namontovat na standardní montážní lištu TS35 (EN 50022).

Typ přístroje	Konstrukční velikost	Typ Montážní sada pro montáž na montážní lištu	Mat. čís.
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750- ...	1	SK DRK1-1	275999030
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221- ...	2	SK DRK1-2	275999040



Rozsah dodávky

- 1= Adaptér pro montáž na montážní lištu
- 2= Třmen
- 3= Distanční plech
- 4= Upevňovací plech
- 5= Šrouby (2 ks)

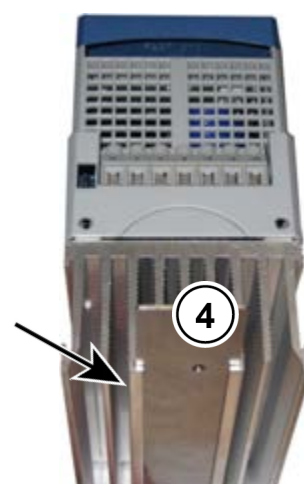


Montáž

- Upevňovací plech (4) zasuňte do příslušného vedení v chladicím tělese (šipka).
- Distanční plech (3) položte na upevňovací plech (4).
- Adaptér pro montáž na montážní lištu (1) a díly (3) + (4) vzájemně spojte pomocí šroubů (5),

Při montáži dejte pozor na to, aby třmen (2) směřoval nahoru (strana síťového připojení měniče frekvence).

Měnič frekvence lze zacvaknout přímo na montážní lištu. K uvolnění měniče frekvence z montážní lišty se musí třmen (2) několik milimetrů vytáhnout.



2.5 EMC-sada

Pro optimální kabeláž v souladu s požadavky EMC se musí použít volitelná EMC sada.



b

Ilustrativní obr.

Obr. 2: EMC-sada SK EMC2-x

Typ přístroje	Konstrukční velikost	EMC-sada	Dokument	Rozměr „b“
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750-	Velikost 1	SK EMC 2-1 Mat. čís. 275999011	TI 275999011	42 mm
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221-	Velikost 2			
SK 5xxE-301- ... SK 5xxE-401-	Velikost 3	SK EMC 2-2 Mat. čís. 275999021	TI 275999021	42 mm
SK 5xxE-551-340- ... SK 5xxE-751- 340-	Velikost 4			
SK 5xxE-551-323- ... SK 5xxE-751- 323- SK 5xxE-112-340- ... SK 5xxE-152- 340-	Velikost 5	SK EMC 2-3 Mat. čís. 275999031	TI 275999031	52 mm
SK 5xxE-112-323- SK 5xxE-182-340- ... SK 5xxE-222- 340-	Velikost 6			
SK 5xxE-152-323- ... SK 5xxE-182- 323- SK 5xxE-302-340- ... SK 5xxE-372- 340-	Velikost 7	SK EMC 2-4 Mat. čís. 275999041	TI 275999041	57 mm
SK 5xxE-452-340- ... SK 5xxE-902- 340-	Vel. 8/9			
SK 5xxE-113-340- ... SK 5xxE-163- 340-	Vel. 10/11	SK EMC 2-5 Mat. čís. 275999051	TI 275999051	57 mm
		SK EMC 2-6 Mat. čís. 275999061	TI 275999061	100 mm
		SK EMC 2-7 Mat. čís. 275999071	TI 275999071	82 mm

Tabulka 5: EMC-sada SK EMC2-x

Informace

EMC-sadu nelze kombinovat s přístroji ...-CP (ColdPlate). Existující kabelové stínění se musí na montážní ploše velkoplošně uzemnit.

Alternativně lze EMC-sadu použít také jako odlehčení tahu (např. pro připojovací vedení sběrnicevého systému). (Dejte pozor na poloměry ohybu!).

2.6 Brzdý odpor (BW)

⚠ OPATRNĚ

Nebezpečí popálení

Chladičí a všechny další kovové díly se mohou ohřát na teplotu více než 70°C.

Dotyk těchto dílů může mít za následek lokální popálení na příslušných částech těla (ruce, prsty apod.).

K vyloučení těchto zranění se musí před zahájením prací dodržet dostatečná doba pro vychladnutí – teplota povrchu se musí zkontrolovat vhodnými měřidly. Mimoto se musí při montáži dodržet dostatečný odstup od sousedních konstrukčních dílů popř. použít ochranu proti dotyku.

Při dynamickém brzdění (snížení frekvence) u třífázového motoru se vrací elektrická energie zpět do měniče frekvence. K zamezení přepětového odpojení měniče frekvence lze použít externí brzdý odpor. Integrovaný brzdový chopper (elektronický spínač) přitom pulzně spíná napětí meziobvodu k brzdnému rezistoru (práh sepnutí cca 420 V / 775 V (/ 825 V) DC, podle síťového napětí (115 V, 230 V / 400 V (/ 500 V)), kde se přebytečná energie mění na teplo.

Při výkonech měniče **do 7,5 kW** (230 V: do 4,0 kW) lze použít standardní podstavný odpor (**SK BR4-...**, **IP54**). Certifikace: UL, cUL

Upozornění: Podstavné brzdé odpory nelze u přístrojů ...-CP (ColdPlate) namontovat přímo.



SK BR4... velikost 1



SK BR4... velikost 2

Obr. 3: Podstavný brzdý odpor SK BR4-...

Pro měniče frekvence **od 3kW** jsou kromě toho k dispozici klecové odpory (**SK BR2-...**, **IP20**). Ty se ve skříňovém rozvaděči montují v blízkosti měniče frekvence. Certifikace: UL, cUL



SK BR2... velikost 3



SK BR2... velikost 4

Obr. 4: Klecový brzdý odpor SK BR2-...

2.6.1 Elektrické údaje brzdny odpor

Poz.	Typ	Mat. čís.	R [Ω]	P [W]	Krátkodobý výkon* [kW]				Připojovací vedení / svorky
					1,2 s	7,2 s	30 s	72 s	
1	SK BR4-240/100	275991110	240	100	2,2	0,8	0,3	0,15	2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
2	SK BR4-150/100	275991115	150	100	2,2	0,8	0,3	0,15	
3	SK BR4-75/200	275991120	75	200	4,4	1,6	0,6	0,3	
4	SK BR4-35/400	275991140	35	400	8,8	3,2	1,2	0,6	2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
5	SK BR2-35/400-C	278282045	35	400	12	3,8	1,2	0,6	Svorky 2 x 10 mm ²
6	SK BR2-22/600-C	278282065	22	600	18	5,7	1,9	0,9	
7	SK BR2-12/1500-C	278282015	12	1500	45	14	4,8	2,2	
8	SK BR2-9/2200-C	278282122	9	2200	66	20	7,0	3,3	
9	SK BR4-400/100	275991210	400	100	2,2	0,8	0,3	0,15	2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
10	SK BR4-220/200	275991220	220	200	4,4	1,6	0,6	0,3	
11	SK BR4-100/400	275991240	100	400	8,8	3,2	1,2	0,6	2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
12	SK BR4-60/600	275991260	60	600	13	4,9	1,8	0,9	
13	SK BR2-100/400-C	278282040	100	400	12	3,8	1,2	0,6	Svorky 2 x 10 mm ²
14	SK BR2-60/600-C	278282060	60	600	18	5,7	1,9	0,9	
15	SK BR2-30/1500-C	278282150	30	1500	45	14	4,8	2,2	
16	SK BR2-22/2200-C	278282220	22	2200	66	20	7,0	3,3	
17	SK BR2-12/4000-C	278282400	12	4000	120	38	12	6,0	
18	SK BR2-8/6000-C	278282600	8	6000	180	57	19	9,0	
19	SK BR2-6/7500-C	278282750	6	7500	225	71	24	11	Svorky 2 x 25 mm ²
20	SK BR2-3/7500-C	278282753	3	7500	225	71	24	11	
21	SK BR2-3/17000-C	278282754	3	17000	510	161	54	25	

*) maximální doba v rámci 120 s

Tabulka 6: Elektrické údaje - brzdny odpor SK BR2-... a SK BR4-...

Výše uvedené klecové brzdny odpory (SK BR2-...) jsou z výroby vybaveny teplotním spínačem. Pro podstavné brzdny odpory (SK BR4-...) lze dodat dva různé teplotní spínače s rozdílnými spínacími teplotami.

Aby bylo možno hlášení teplotního spínače použít, musí se přiložit na volný digitální vstup měniče frekvence a parametrizovat např. pomocí funkce „Blokování napětí“ nebo „Rychlé zastavení“.

POZOR
Nepřípustný ohřev

Je-li podstavný brzdny odpor namontován pod měničem frekvence, musí se použít teplotní spínač se jmenovitou vypínací teplotou 100°C (mat. čís. 275991200). To je nutné, aby se měnič frekvence nepřipustně neohříval.

Nerespektování může vést k poškození chladicího systému zařízení (ventilátor).

Teplotní spínač, bimetal							
pro SK...	Mat. čís.	Krytí	Napětí	Proud	Jmenovitá spínací teplota	Rozměry	Přípojovací vedení / svorky
BR4-...	275991100	IP40	250 Vac	2,5 A při $\cos\phi=1$	180°C ± 5 K	Šířka +10 mm (jednostranně)	2 x 0,8 mm ² , AWG 18 L = 0,5 m
BR4-...	275991200			1,6 A při $\cos\phi=0,6$	100°C ± 5 K		
BR2-...	integrován	IP00	250 Vac 125 Vac 30 Vdc	10 A 15 A 5 A	180°C ± 5 K	interní	Svorky 2 x 4 mm ²

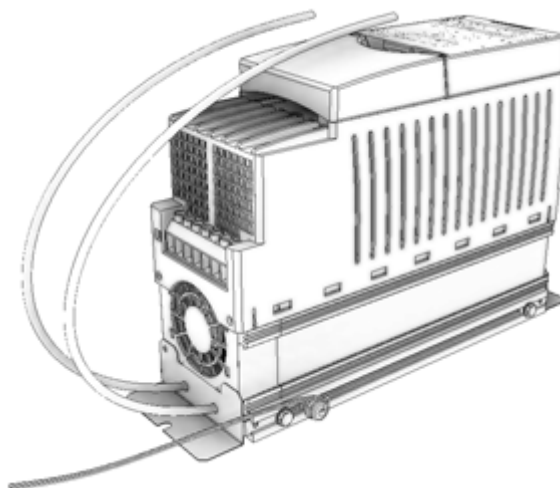
Tabulka 7: Údaje teplotního spínače pro brzdný odpor

2.6.2 Rozměry podstavného brzdného odporu SK BR4

Typ odporu	Konstrukční velikost	A	B	C	Rozteč upevňovacích bodů	
					D	Ø
SK BR4-240/100 SK BR4-150/100 SK BR4-400/100	vel. 1	230	88	175	220	5,5
SK BR4- 75/200 SK BR4-220/200	vel. 2	270	88	175	260	5,5
SK BR4-35/400 SK BR4-100/400	vel. 3	285	98	239	275	5,5
SK BR4-60/600	vel. 4	330	98	239	320	5,5

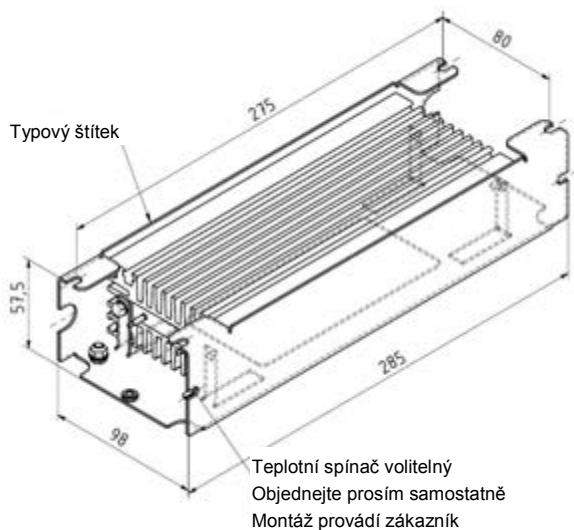
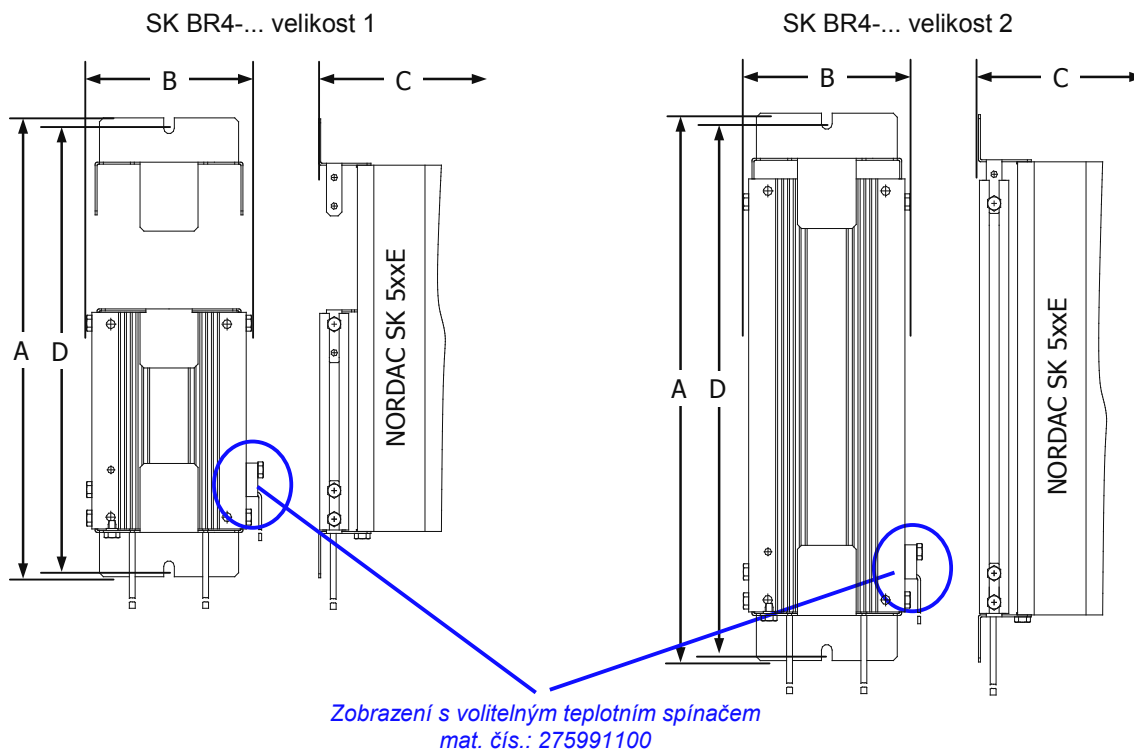
C = montážní hloubka měniče frekvence + podstavný brzdný odpor všechny rozměry v mm

Tabulka 8: Rozměry podstavného brzdného odporu SK BR4-...

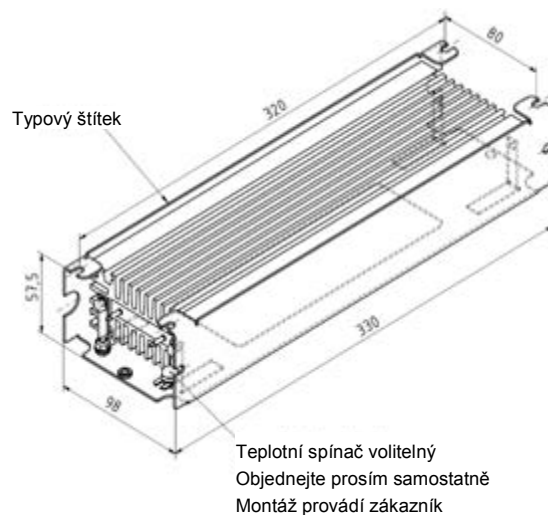


Příklad SK 500E, BG2 a BR4-75-... s teplotním spínačem (mat. čís. 275991200)

Obr. 5: Zobrazení montáže BR4- u zařízení



SK BR4-... Velikost 3



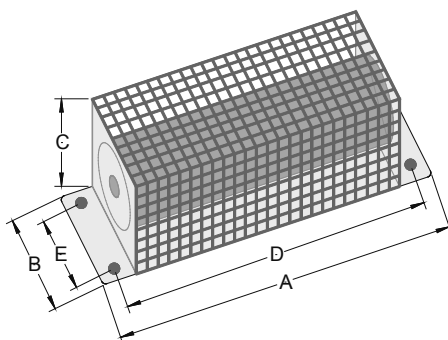
SK BR4-... Velikost 4

Pro podstavné brzděné odpory SK BR4 od vel. 3 jsou k dispozici samostatné datové listy. Ty jsou připraveny ke stažení na www.nord.com.

Typ měniče	Typ brzdného odporu	Mat. čís.	Datový list
SK 5xxE-301-323- ... -401-323-	SK BR4-35/400	275991140	TI014 275991140
SK 5xxE-301-340- ... -401-340-	SK BR4-100/400	275991240	TI014 275991240
SK 5xxE-551-340- ... -751-340-	SK BR4-60/600	275991260	TI014 275991260

2.6.3 Rozměry rámového brzdného odporu SK BR2

Typ odporu	A	B	C	Rozteč upevňovacích bodů			Hmotnost
				D	E	Ø	
SK BR2-100/400-C	178	100	252	150	90	4,3	1,6
SK BR2- 35/400-C							
SK BR2- 60/600-C	385	92	120	330	64	6,5	1,7
SK BR2- 22/600-C							
SK BR2- 30/1500-C	585	185	120	526	150	6,5	5,1
SK BR2- 12/1500-C							
SK BR2- 22/2200-C	485	275	120	426	240	6,5	6,4
SK BR2- 9/2200-C							
SK BR2- 12/4000-C	585	266	210	526	240	6,5	12,2
SK BR2- 8/6000-C	395	490	260	370	380	10,5	13,0
SK BR2- 6/7500-C	595	490	260	570	380	10,5	22,0
SK BR2- 3/7500-C							
SK BR2- 3/17000-C	795	490	260	770	380	10,5	33,0
všechny rozměry v mm							[kg]



SK BR2-... od velikosti měniče frekvence3
(principiální zobrazení konstrukční forma odlišná podle výkonu)

Tabulka 9: Rozměry klecového brzdného odporu SK BR2-...

2.6.4 Přiřazení vhodných brzdných odporů

Brzdný odpor (BW), přiřazený dle následující tabulky měniči frekvence přímo, je dimenzován na cca 10 % výkonu měniče. Proto se hodí pro krátkodobý brzdný režim popř. brzdění s plochými brzdnými rampami, při nichž v součtu vzniká jen nízká brzdná energie.

Měnič frekvence				BW ¹⁾
U [V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	
115	0,25	240	250-112-	1 / -
	0,37	190	370-112-	1 / -
	0,55	140	550-112-	2 / -
	0,75	100	750-112-	2 / -
	1,1	75	111-112-	2 / -
	230	0,25	240	250-323-	1 / -
	0,37	190	370-323-	1 / -
	0,55	140	550-323-	2 / -
	0,75	100	750-323-	2 / -
	1,1	75	111-323-	3 / -
	1,5	62	151-323-	3 / -
	2,2	46	221-323-	3 / -
	3,0	35	301-323-	4 / 5
	4,0	26	401-323-	4 / 5
	5,5	19	501-323-	6 / -
	7,5	14	751-323-	6 / -
	11,0	10	112-323-	7 / -
	15,0	7	152-323-	8 / -
	18,5	6	182-323-	8 / -

Měnič frekvence				BW ¹⁾
U [V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	
400	0,55	390	550-340-	9 / -
	0,75	300	750-340-	9 / -
	1,1	220	111-340-	10 / -
	1,5	180	151-340-	10 / -
	2,2	130	221-340-	10 / -
	3,0	91	301-340-	11 / 13
	4,0	74	401-340-	11 / 13
	5,5	60	501-340-	12 / 14
	7,5	44	751-340-	12 / 14
	11,0	29	112-340-	15 / -
	15,0	23	152-340-	15 / -
	18,5	18	182-340-	16 / -
	22,0	15	222-340-	16 / -
	30,0	9	302-340-	17 / -
	37,0	9	372-340-	17 / -
	45,0	8	452-340-	18 / -
	55,0	8	552-340-	18 / -
	75,0	6	752-340-	19 / -
	90,0	6	902-340-	19 / -
	110	3,2	113-340-	19 / -
	132	3	133-340-	20 / 21
	160	2,6	163-340-	21 / 20

¹⁾ Standardní brzdný odpor dle tabulky (Kapitola 2.6.1), „Standardní typ / Alternativní typ (pokud je k dispozici)“

Pro případ, že dojde k vyšším brzdným výkonům (strmější brzdné rampy, dlouhé brzdění (zvedací zařízení)), se musí v projektu navrhnout speciální brzdné odpory. Alternativně k tomu může být ale také možná realizace požadovaného brzdného výkonu kombinací standardních brzdných odporů (viz kapitola 2.6.5 "Kombinace brzdných odporů").

2.6.5 Kombinace brzdných odporů

Kombinací 2 nebo více standardních brzdných odporů je možná realizace podstatně vyšších brzdných výkonů, než je možné s přímo zařazeným standardním brzdným odporem.

Přitom je ale nutné dát pozor na následující.

- **Sériové zapojení**

Výkony a ohmické odpory se sčítají. Je-li tím výsledný ohmický odpor příliš vysoký, nemůže být brzdný výkon (např. i krátkodobě vyšší brzdný impuls) již odváděn. V důsledku toho dojde u měniče frekvence k poruše (porucha E 5.0).

- **Paralelní zapojení**

Výkony a vodivosti se sčítají, celkový odpor klesá. Je-li tím výsledný ohmický odpor příliš nízký, proud na brzdovém chopperu bude příliš vysoký. V důsledku toho dojde u měniče frekvence k poruše (porucha E 3.1). **Mimoto může také dojít k poškození zařízení.**

S následně uvedenými kombinacemi brzdných odporů ze standardního sortimentu lze realizovat minimálně 80 % brzdného výkonu ve srovnání k jmenovitému výkonu měniče frekvence. Při zohlednění účinností celkového pohonu jsou tyto kombinace použitelné u téměř všech pohonných aplikací. Je přitom nutno dát pozor na to, že se v tomto případě musí podstavné brzdné odpory namontovat v blízkosti měniče frekvence.

Od výkonu měniče > 55 kW popř. při potřebě vyšších trvalých nebo krátkodobých výkonů je nutno navrhnout vhodný brzdný odpor, jelikož potřebných parametrů již nelze dosáhnout účelnou kombinací brzdných odporů ze standardního sortimentu.

Měnič frekvence				Brzdné odpory		Výsledné hodnoty			
U [V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	Propojení ¹⁾	Příklad ²⁾	R [Ω]	P [kW]	P _{peak} [kW] ³⁾	Energie pulzu [kWs] ⁴⁾
115	0,25	240	250-112-	2 – 2	b	300	0,2	0,6	0,8
	0,37	190	370-112-	2 – 2 – 2	b	450	0,3	0,4	0,5
	0,55	140	550-112-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	0,75	100	750-112-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	1,1	75	111-112-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
230	0,25	240	250-323-	2 – 2	b	300	0,2	0,6	0,8
	0,37	190	370-323-	2 – 2 – 2	b	450	0,3	0,4	0,5
	0,55	140	550-323-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	0,75	100	750-323-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	1,1	75	111-323-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
	1,5	62	151-323-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
	2,2	46	221-323-	6 – 6 – 6	b	66	1,8	2,9	3,5
	3,0	35	301-323-	(14 // 14) – (14 // 14)	a	60	2,4	3,2	3,8
	4,0	26	401-323-	(15 // 15) – (15 // 15)	a	30	6,0	6,4	6,0
	5,5	19	501-323-	(6 // 6) – (16 // 16)	a	22	5,6	8,8	7,5
	7,5	14	751-323-	17 – 17	b	24	8,0	8,0	7,5
	11,0	10	112-323-	18 – 18	b	16	12	12	14
	15,0	7	152-323-	19 – 19	b	12	15	16	19
18,5	6	182-323-	20 – 20	b	6	15	32	28	

Měnič frekvence				Brzdné odpory		Výsledné hodnoty			
U [V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	Propojení ¹⁾	Příklad ²⁾	R [Ω]	P [kW]	P _{peak} [kW] ³⁾	Energie pulzu [kWs] ⁴⁾
400	0,55	390	550-340-	10 – 10 – 10	b	660	0,6	0,9	1,0
	0,75	300	750-340-	10 – 10 – 10	b	660	0,6	0,9	1,0
	1,1	220	111-340-	13 – 13 – 13	b	300	1,2	2,1	2,5
	1,5	180	151-340-	13 – 13 – 13	b	300	1,2	2,1	2,5
	2,2	130	221-340-	14 – 14 – 14	b	180	1,8	3,5	3,0
	3,0	91	301-340-	14 – 14 – 14 – 14	b	240	2,4	2,6	3,2
	4,0	74	401-340-	15 – 15 – 15	b	90	4,5	7,1	6,0
	5,5	60	501-340-	15 – 15 – 15	b	90	4,5	7,1	8,5
	7,5	44	751-340-	16 – 16 – 16	b	66	6,6	9,7	9,0
	11,0	29	112-340-	17 – 17 – 17	b	36	12	17	20
	15,0	23	152-340-	17 – 17 – 17	b	36	12	17	20
	18,5	18	182-340-	18 – 18 – 18	b	24	18	26	28
	22,0	15	222-340-	18 – 18 – 18	b	24	18	26	28
	30,0	9	302-340-	20 – 20 – 20 – 20	b	12	30	53	52
	37,0	9	372-340-	20 – 20 – 20 – 20	b	12	30	53	52
	45,0	8	452-340-	20 – 21 – 21	b	9	41	71	78
	55,0	8	552-340-	21 – 21 – 21	b	9	51	71	78

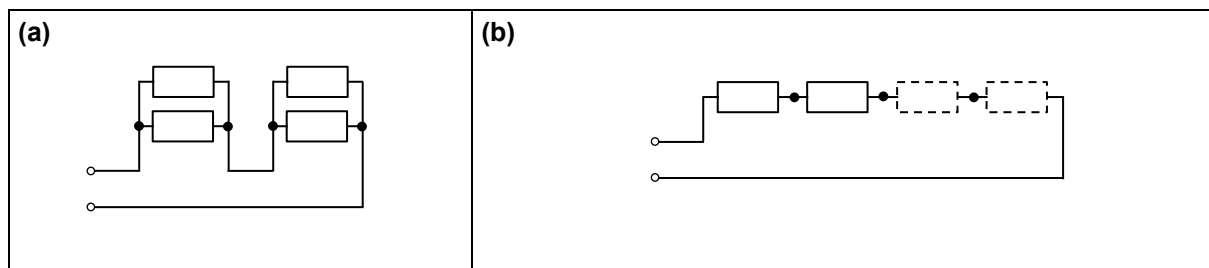
1) Způsob propojení standardní brzdných odporů z tabulky (Kapitola 2.6.1),
Přítom znamená: „/” = paralelní zapojení, „-“ = sériové zapojení

2) Příklad zapojení dle následujícího grafu

3) Maximální možný špičkový brzdný výkon při udané kombinaci odporů

4) Maximální možná energie pulzu při 1 % zatěžovateli (1,2 s jednorázově během 120 s) při zohlednění absolutního omezení měniče frekvence

Tabulka 10: Kombinace standardních brzdných odporů



Obr. 6: Typické propojení brzdných odporů

2.6.6 Kontrola brzdného odporu

K vyloučení přetížení brzdného odporu, by měl být odpor během provozu kontrolován. Nejbezpečnější metoda je přítom termická kontrola pomocí teplotního spínače umístěného přímo na brzdném odporu.

2.6.6.1 Kontrola pomocí teplotního spínače

Brzdné odpory typu SK BR2-... jsou sériově vybaveny vhodným teplotním spínačem, pro typy SK BR4-... lze vhodné teplotní spínače dodat jako opcí (viz kapitola 2.6.1 "Elektrické údaje brzdny odpor"). Při montáži podstavného brzdného odporu pod měnič frekvence (**SK BR4-...**) se musí dát pozor na to, že se musí použít teplotní spínač s **redukovaným prahem sepnutí (100°C)**.

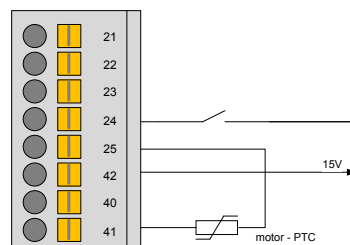
Vyhodnocení teplotního spínače se v typickém případě provádí pomocí externího řízení.

Teplotní spínač lze alternativně ale vyhodnotit i přímo měničem frekvence. K tomu je nutno jej připojit na volný digitální vstup. Tento digitální vstup se musí parametrizovat pomocí funkce {10} „Blokování napětí“.

Příklad, SK 520E

- Teplotní spínač připojte k digitálnímu vstupu 4 (svorka 42 / 24)
- Parametr P423 parametrizujte na funkci {10} „Blokování napětí“

Jakmile je dosaženo maximální teploty, spínač rozpíná. Výstup měniče frekvence se zablokuje. Motor se dotáčí.



2.6.6.2 Kontrola pomocí měření proudu a výpočtu

Alternativně k přímé kontrole pomocí teplotního spínače je také možné použít nepřímou výpočetní kontrolu vytížení brzdného odporu, spočívající na naměřených hodnotách.

Tato softwarem podpořená nepřímá kontrola je aktivována nastavením parametrů (P556) „Brzdny odpor“ a (P557) „Výkon brzdny odpor“. Aktuálně vypočtený stupeň vytížení odporu lze odečíst v parametru (P737) „Vytížení brzdny odpor“. Přetížení brzdny odporu vede k vypnutí měniče frekvence s poruchovým hlášením E3.1 „Nadproud chopperu I^{2t}“.

POZOR

Přetížení brzdného odporu

Nepřímý způsob kontroly, založený na měření elektrických hodnot a výpočtech se opírá o standardní okolní podmínky. Při vypnutí zařízení jsou vypočtené hodnoty resetovány. Tím nelze identifikovat, jaký stupeň vytížení brzdny odpor skutečně vykazuje.

Tak je možné, že není přetížení identifikováno a brzdny odpor nebo jeho okolí se vysokými teplotami poškodí.

Bezpečná kontrola je možná výlučně pomocí teplotního spínače.

2.7 Tlumivky

Měníče frekvence vytvářejí v závislosti na charakteru zátěže na straně sítě ale i na straně motoru (např. proudové vyšší harmonické, vysoká strmost čela impulzu), poruchy EMC, které mohou vést při provozu zařízení, ale i v přístroji samotném k poruchám. Tlumivky vstupního obvodu popř. meziobvodu slouží přednostně ochraně sítě, výstupní tlumivky naproti tomu redukují v první řadě vlivy na straně motoru.

2.7.1 Tlumivky na straně sítě

Zásadně existují dvě varianty tlumivek, sloužících k ochraně na straně sítě. Vstupní tlumivky jsou začleněny do napájecího vedení bezprostředně před měnič, tlumivky meziobvodu naproti tomu jsou vřazeny do meziobvodu stejnosměrného napětí měniče frekvence. Funkce obou tlumivek jsou vzájemně srovnatelné.

Vstupními tlumivkami / tlumivkami meziobvodu jsou omezovány dobíjecí proudy ze sítě, které vytvářejí vyšší harmonické proudy.

Tlumivky tak splňují více funkcí:

1. Redukce napěťových vyšších harmonických na síťovém napětí před tlumivkou
2. Zvýšení efektivity díky nižšímu vstupnímu proudu
3. Prodloužení životnosti kondenzátorů meziobvodu

Doporučujeme použít tlumivky v případě, kdy výkon instalovaného měniče frekvence přesahuje 20% výkonu transformátoru. Použití tlumivek je ale účelné i ve velmi tvrdých sítích nebo kapacitních kompenzačních zařízeních. Tlumivky redukují i negativní účinky asymetrií síťového napětí.

Od výkonu měniče 45kW (vel. 8) je proto vždy doporučeno použití tlumivky meziobvodu.

Pokud v napájecí síti dochází k silnějšímu kolísání napětí v důsledku spínání, jako např. častější připojování a odpojování paralelně připojených velkých spotřebičů, napájení pomocí trolejí nebo vytvářejí-li jiná zařízení vyšší harmonické, je rovněž doporučeno použití tlumivek.

2.7.1.1 Tlumivka meziobvodu SK DCL-

Tlumivka meziobvodu je namontována v bezprostřední blízkosti měniče frekvence přímo u meziobvodu stejnosměrného napětí přístroje. Všechny tlumivky jsou provedeny v krytí odpovídající IP00. Použitá tlumivka se proto musí instalovat ve skříňovém rozvaděči.

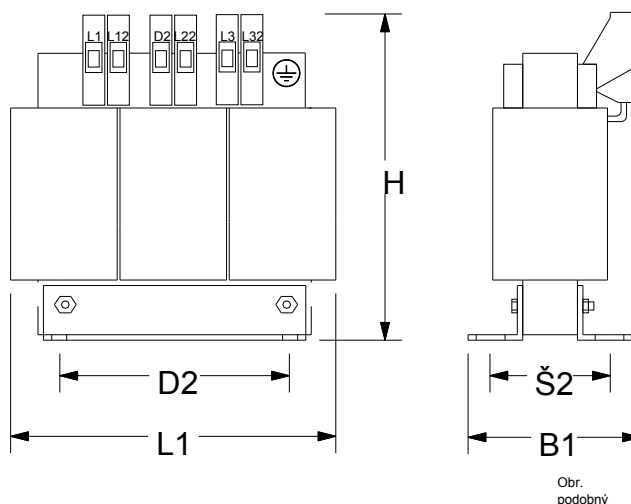
Typ měniče	Typ filtru	Mat. čís.	Datový list
SK 5xxE-452-340-A ... -552-340-A	SK DCL-950/120-C	276997120	TI 276997120
SK 5xxE-752-340-A ... -902-340-A	SK DCL-950/200-C	276997200	TI 276997200
SK 5xxE-113-340-A	SK DCL-950/260-C	276997260	TI 276997260
SK 5xxE-133-340-A	SK DCL-950/320-C	276997320	TI 276997320
SK 5xxE-163-340-A	SK DCL-950/380-C	276997380	TI 276997380

Tabulka 11: Tlumivka meziobvodu SK DCL-...

2.7.1.2 Vstupní tlumivka SK C11

Tlumivky typu SK C11- jsou určeny pro maximální připojovací napětí 230 V popř. 480 V při 50 / 60 Hz.

Všechny tlumivky jsou provedeny v krytí odpovídající IP00. Použitá tlumivka se proto musí instalovat ve skříňovém rozvaděči.



Typ měniče SK 500E	Vstupní tlumivka 1 x 220 - 240 V			L1	B1	H	Detail: Upevnění			Připojení	Hmotnost
	Typ	Trvalý proud [A]	Indukčnost [mH]				D2	Š2	Montáž		
0,25 ... 0,75 kW	SK C11-230/8-C Mat. čís.: 278999030	8	2 x 1,0	78	65	89	56	40	M4	4	1,1
1,1 ... 2,2 kW	SK C11-230/20-C Mat. čís.: 278999040	20	2 x 0,4	96	90	106	84	65	M6	10	2,2
všechny rozměry v [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabulka 12: Údaje vstupní tlumivky SK C11-..., 1~ 240 V

Typ měniče SK 500E	Vstupní tlumivka 3 x 200 - 240 V			L1	B1	H	Detail: Upevnění			Připojení	Hmotnost
	Typ	Trvalý proud [A]	Indukčnost [mH]				D2	Š2	Montáž		
0,25 ... 0,75 kW	SK C11-480/6-C Mat. čís.: 276993006	6	3 x 4,88	96	60	117	71	45	M4	4	0,6
1,1 ... 1,5 kW	SK C11-480/11-C Mat. čís.: 276993011	11	3 x 2,93	120	85	140	105	70	M4	4	2,1
2,2 ... 3,0 kW	SK C11-480/20-C Mat. čís.: 276993020	20	3 x 1,47	155	110	177	135	95	M5	10	5,7
4,0 ... 7,5 kW	SK C11-480/40-C Mat. čís.: 276993040	40	3 x 0,73	155	115	172	135	95	M5	10	7,5
11 ... 15 kW	SK C11-480/70-C Mat. čís.: 276993070	70	3 x 0,47	185	122	220	170	77	M6	35	10,1
18,5 kW	SK C11-480/100-C Mat. čís.: 276993100	100	3 x 0,29	240	148	263	180	122	M6	35	18,4
všechny rozměry v [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabulka 13: Údaje vstupní tlumivky SK C11-..., 3~ 240 V

Typ měniče SK 500E	Vstupní tlumivka 3 x 380 - 480 V			L1	B1	H	Detail: Upevnění			Připojení	Hmotnost
	Typ	Trvalý proud [A]	Indukčnost [mH]				D2	Š2	Montáž		
0,55 ... 2,2 kW	SK CI1-480/6-C Mat. čís.: 276993006	6	3 x 4,88	96	60	117	71	45	M4	4	0,6
3,0 ... 4,0 kW	SK CI1-480/11-C Mat. čís.: 276993011	11	3 x 2,93	120	85	140	105	70	M4	4	2,1
5,5 ... 7,5 kW	SK CI1-480/20-C Mat. čís.: 276993020	20	3 x 1,47	155	110	177	135	95	M5	10	5,7
11 ... 15 kW	SK CI1-480/40-C Mat. čís.: 276993040	40	3 x 0,73	155	115	172	135	95	M5	10	7,5
18,5 ... 30 kW	SK CI1-480/70-C Mat. čís.: 276993070	70	3 x 0,47	185	122	220	170	77	M6	35	10,1
37 ... 45 kW	SK CI1-480/100-C Mat. čís.: 276993100	100	3 x 0,29	240	148	263	180	122	M6	35	18,4
55 ... 75 kW	SK CI1-480/160-C Mat. čís.: 276993160	160	3 x 0,18	352	140	268	240	105	M8	M8*	27,0
90 kW	SK CI1-480/280-C Mat. čís.: 276993280	280	3 x 0,10	352	169	268	240	133	M10	M16*	40,5
110 ... 132 kW	SK CI1-480/350-C Mat. čís.: 276993350	350	3 x 0,08	352	169	268	328	118	M10	M16*	41,5
všechny rozměry v [mm]										[mm ²]	[kg]

* svorník pro měděnou lištu, PE: M8

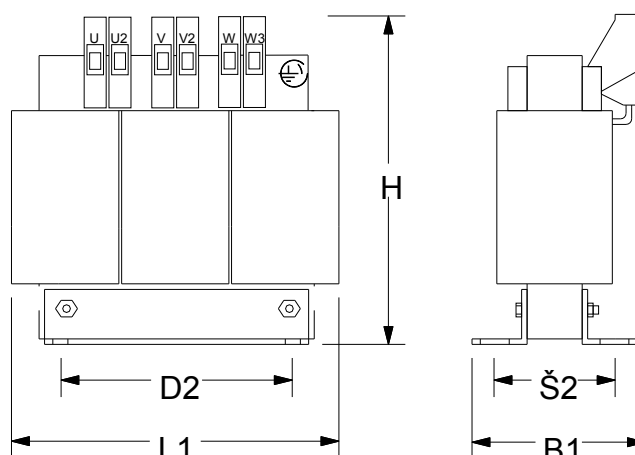
Tabulka 14: Údaje vstupní tlumivky SK CI1-..., 3~ 480 V

2.7.2 Výstupní tlumivka SK CO1

Pro snížení rušivého vyzařování motorového kabelu nebo ke kompenzaci kapacity kabelu při dlouhých motorových kabelech, lze na výstupu měniče frekvence vložit dodatečnou výstupní tlumivku (motorovou tlumivku).

Při instalaci se musí dát pozor na to, aby byla nastavena pulzní frekvence na 3 - 6 kHz ($P504 = 3 - 6$).

Tyto tlumivky jsou specifikovány pro maximální připojovací napětí 480 V při 0 - 100 Hz.



Obr.
podobný

Od **100 m / 30 m** délky motorového kabelu (nestíněný / stíněný) by měla být vsazena výstupní tlumivka. Krytí všech tlumivek odpovídá **IP00**. Použitá tlumivka se proto musí instalovat ve skříňovém rozvaděči.

Typ měniče SK 5xxE	Výstupní tlumivka 3 x200 – 240 V			L1	B1	H	Detail: Upevnění			Připojení	Hmotnost
	Typ	Trvalý proud [A]	Indukčnost [mH]				D2	Š2	Montáž		
0,25 ... 0,75 kW	SK CO1-460/4-C Mat. čís.: 276996004	4	3 x 3,5	120	104	140	84	75	M6	4	2,8
1,1 ... 1,5 kW	SK CO1-460/9-C Mat. čís.: 276996009	9	3 x 2,5	155	110	160	130	71,5	M6	4	5,0
2,2 ... 4,0 kW	SK CO1-460/17-C Mat. čís.: 276996017	17	3 x 1,2	185	102	201	170	57,5	M6	10	8,0
5,5 ... 7,5 kW	SK CO1-460/33-C Mat. čís.: 276996033	33	3 x 0,6	185	122	201	170	77,5	M6	10	10,0
11 ... 15 kW	SK CO1-480/60-C Mat. čís.: 276992060	60	3 x 0,33	185	112	210	170	67	M8	16	13,8
18,5 kW	SK CO1-460/90-C Mat. čís.: 276996090	90	3 x 0,22	352	144	325	224	94	M10	35	21,0
všechny rozměry v [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabulka 15: Údaje výstupní tlumivky SK CO1-..., 3~ 240 V

Typ měniče SK 5xxE	Výstupní tlumivka 3 x 380 – 480 V			L1	B1	H	Detail: Upevnění			Připojení	Hmotnost
	Typ	Trvalý proud [A]	Indukčnost [mH]				D2	Š2	Montáž		
0,55 * 1,5 kW	SK CO1-460/4-C Mat. čís.: 276996004	4	3 x 3,5	120	104	140	84	75	M6	4	2,8
2,2 ... 4,0 kW	SK CO1-460/9-C Mat. čís.: 276996009	9	3 x 2,5	155	110	160	130	71,5	M6	4	5,0
5,5 ... 7,5 kW	SK CO1-460/17-C Mat. čís.: 276996017	17	3 x 1,2	185	102	201	170	57,5	M6	10	8,0
11 ... 15 kW	SK CO1-460/33-C Mat. čís.: 276996033	33	3 x 0,6	185	122	201	170	77,5	M6	10	10,0
18,5 ... 30 kW	SK CO1-480/60-C Mat. čís.: 276992060	60	3 x 0,33	185	112	210	170	67	M8	16	13,8
37 ... 45 kW	SK CO1-460/90-C Mat. čís.: 276996090	90	3 x 0,22	352	144	325	224	94	M10	35	21,0
55 ... 75 kW	SK CO1-460/170-C Mat. čís.: 276996170	170	3 x 0,13	412	200	320	264	125	M10	M12*	47,0
90 ... 110 kW	SK CO1-460/240-C Mat. čís.: 276996240	240	3 x 0,07	412	225	320	388	145	M10	M12*	63,5
132 ... 160 kW	SK CO1-460/330-C Mat. čís.: 276996330	330	3 x 0,03	352	188	268	328	129	M10	M16*	52,5
všechny rozměry v [mm]										[mm ²]	[kg]

* svorník pro měděnou lištu, PE: M8

Tabulka 16: Údaje výstupní tlumivky SK CO1-..., 3~ 480 V

2.8 Síťový filtr

K udržení vysoké stupně odrušení (třída B dle EN 55011) lze do přívodního síťového vedení měniče frekvence zapojit přídatný externí síťový filtr.

2.8.1 Síťový filtr SK NHD (do vel. IV)

U síťového filtru typu SK NHD se jedná o tzv. podstavný kombinovaný filtr s integrovanou síťovou tlumivkou. Síťový filtr je určen výlučně pro 3-fázový provoz.

Tím je k dispozici kompaktní jednotka pro zlepšení stupně odrušení, kterou lze při omezených prostorových poměrech namontovat i pod měnič frekvence.

Detailní informace k síťovému filtru lze zjistit z příslušného datového listu. Datové listy jsou připraveny ke stažení na www.nord.com.

Typ měniče	Typ filtru	Mat. čís.	Datový list
SK 5xxE-250-323-A ... -750-323-A	SK NHD-480/6-F	278273006	TI 278273006
SK 5xxE-111-323-A ... -221-323-A	SK NHD-480/10-F	278273010	TI 278273010
SK 5xxE-301-323-A ... -401-323-A	SK NHD-480/16-F	278273016	TI 278273016
SK 5xxE-550-340-A ... -750-340-A	SK NHD-480/3-F	278273003	TI 278273003
SK 5xxE-111-340-A ... -221-340-A	SK NHD-480/6-F	278273006	TI 278273006
SK 5xxE-301-340-A ... -401-340-A	SK NHD-480/10-F	278273010	TI 278273010
SK 5xxE-551-340-A ... -751-340-A	SK NHD-480/16-F	278273016	TI 278273016

Tabulka 17: Síťový filtr NHD-...

2.8.2 Síťový filtr SK LF2 (vel. V - VII)

U síťového filtru typu SK LF2 se jedná o síťový filtr pro podstavnou montáž, jehož rozměry jsou sladěny s příslušným měničem frekvence. Tím je umožněna prostorově úsporná montáž. Datové listy jsou připraveny ke stažení na www.nord.com.

Typ měniče	Typ filtru	Mat. čís.	Datový list
SK 5xxE-551-323-A ... -751-323-A	SK LF2-480/45-F	278273045	TI 278273045
SK 5xxE-112-323-A	SK LF2-480/66-F	278273066	TI 278273066
SK 5xxE-152-323-A ... -182-323-A	SK LF2-480/105-F	278273105	TI 278273105
SK 5xxE-112-340-A ... -152-340-A	SK LF2-480/45-F	278273045	TI 278273045
SK 5xxE-182-340-A ... -222-340-A	SK LF2-480/66-F	278273066	TI 278273066
SK 5xxE-302-340-A ... -372-340-A	SK LF2-480/105-F	278273105	TI 278273105

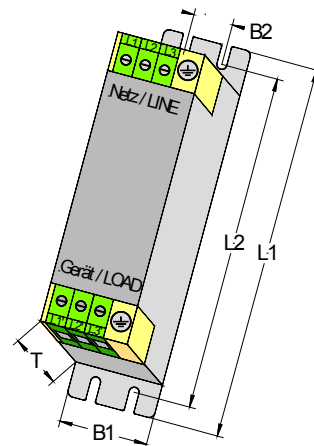
Tabulka 18: Síťový filtr LF2-...

2.8.3 Síťový filtr SK HLD

S rámovým síťovým filtrem lze umožnit stupeň odrušení **B** (třída C1) až do maximální délky motorového kabelu 25 m.

Při připojení síťových filtrů se musí dbát na dodržení „Směrnice pro kabeláž“ (Kapitola 2.9.1) a „EMC“ (Kapitola 8.3). Zejména se musí dát pozor na to, aby byla pulzní frekvence nastavena na standardní hodnotu (P504). Síťový filtr by měl být umístěn blízko (bočně) u měniče frekvence.

Připojení je provedeno pomocí šroubových svorek na horním (sít) a spodním (měnič frekvence) konci filtru.



Typ měniče	Typ filtru [-V/A]	L1	B1	H	Detail: Upevnění		Průřez přípoje	
					D2	Š2		
SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-111-323-A	SK HLD 110-500/8	190	45	75	180	20	4	
SK 5xxE-151-323-A ... SK 5xxE-221-323-A	SK HLD 110-500/16	250	45	75	240	20	4	
SK 5xxE-301-323-A ... SK 5xxE-551-323-A	SK HLD 110-500/30	270	55	95	255	30	10	
SK 5xxE-751-323-A	SK HLD 110-500/42	310	55	95	295	30	10	
SK 5xxE-112-323-A	SK HLD 110-500/75	270	85	135	255	60	35	
SK 5xxE-152-323-A... SK 5xxE-182-323-A	SK HLD 110-500/100	270	95	150	255	65	50	
SK 5xxE-550-340-A... SK 5xxE-221-340-A	SK HLD 110-500/8	190	45	75	180	20	4	
SK 5xxE-301-340-A ... SK 5xxE-551-340-A	SK HLD 110-500/16	250	45	75	240	20	4	
SK 5xxE-751-340-A	SK HLD 110-500/30	270	55	95	255	30	10	
SK 5xxE-112-340-A	SK HLD 110-500/42	310	55	95	295	30	10	
SK 5xxE-152-340-A... SK 5xxE-182-340-A	SK HLD 110-500/55	250	85	95	235	60	16	
SK 5xxE-222-340-A	SK HLD 110-500/75	270	85	135	255	60	35	
SK 5xxE-302-340-A	SK HLD 110-500/100	270	95	150	255	65	50	
SK 5xxE-372-340-A... SK 5xxE-452-340-A	SK HLD 110-500/130	270	95	150	255	65	50	
SK 5xxE-552-340-A	SK HLD 110-500/180	380	130	181	365	102	95	
SK 5xxE-752-340-A... SK 5xxE-902-340-A	SK HLD 110-500/250	450	155	220	435	125	150	
SK 5xxE-113-340-A... SK 5xxE-163-340-A	Připravuje se							
všechny rozměry v mm								mm ²

Tabulka 19: Síťový filtr HLD-...

Informace

Použití v UL – relevantní oblasti

Je-li měnič frekvence použit v UL relevantní oblasti, může se vybrat síťový filtr v souladu z FLA hodnotami, přiřazenými měniči frekvence.

Příklad: SK 5xxE-302-340-A → vstupní proud rms: 84 A / **FLA: 64,1A → HLD 110-500/75**

2.9 Elektrické připojení

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí úderu elektrického proudu

PŘÍSTROJE MUSÍ BÝT UZEMNĚNÉ

Bezpečný provoz přístroje předpokládá, že bude odborně namontován a uveden do provozu kvalifikovaným personálem při respektování instrukcí, uvedených v této příručce.

Zejména se musí respektovat jak všeobecné a regionální montážní a bezpečnostní předpisy pro práce na silnoproudých zařízeních (např. VDE), tak i příslušné předpisy pro odborné použití nástrojů a použití osobních ochranných prostředků.

Síťový vstup a připojovací svorky motoru mohou být pod nebezpečným napětím, i když je přístroj mimo provoz. U těchto skupin svorek se musí použít vždy izolované šroubováky.

Před realizací nebo změnou připojení k jednotce se vždy přesvědčte, že je zdroj vstupního napětí bez napětí.

Přesvědčte se, že přístroj a motor odpovídají připojovacímu napětí.

i Informace

Teplotní snímač a termistor (TF)

Termistory se musí, stejně jako jiná signální vedení, instalovat odděleně od motorových vedení. V opačném případě způsobují rušivé signály motorového vinutí působící na vedení poruchy přístroje.

V závislosti na velikosti přístroje jsou připojovací svorky pro napájecí a řídicí vedení umístěny v různých polohách. V závislosti na stupni provedení přístroje nejsou různé svorky částečně k dispozici.

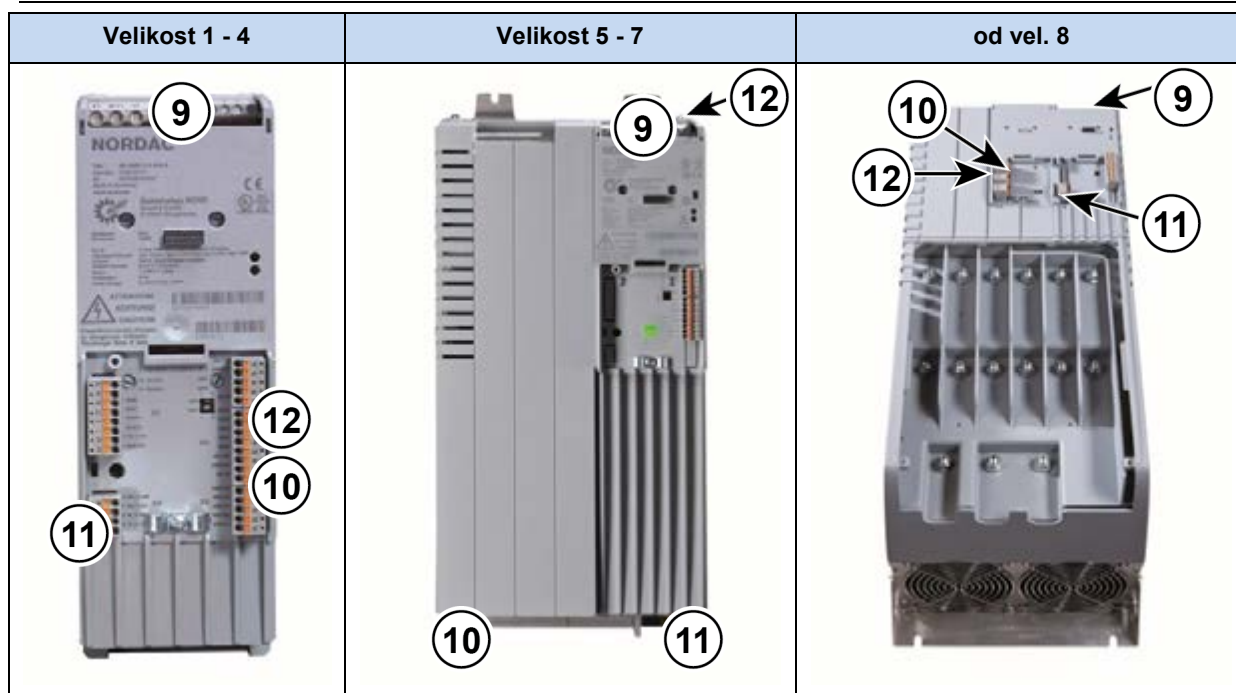
Velikost 1 - 4	Velikost 5 - 7	od velikosti 8

- 1 = Síťový přípoj
- 2 = Připoj motoru
- 3 = Multifunkční relé
- 4 = Brzdny odpor
- 5 = DC - meziobvod
- 6 = Svorky řízení
- 7 = Technologický box
- 8 = Tlumivka meziobvod

- L1, L2/N, L3, PE
- U, V, W, PE
- 1 - 4
- +B, -B
- DC
- IOs, GND, 24Vout, IG, DIP pro AIN

- X1
- X2
- X3
- X2
- X2
- + DC, - DC
- X4, X5, X6, X7, X14

- od vel. 8: X1.1, X1.2
- od vel. 8: X2.1, X2.2
- od vel. 8: X30
- od vel. 8: X32
- od vel. 8: -DC, CP, PE
- od vel. 8: X31



9 = Komunikace	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11
10 = Termistor	T1/2 popř. TF+/-		X13 do velikosti 4 (mimo SK 54xE); u DIN 5
11 = Bezpečné blokování pulzů	86, 87, 88, 89		X8
12 = Řídicí napětí VI 24V	40, 44		X12 mimo SK 5x0E a SK 511E

2.9.1 Směrnice pro elektrické zapojení

Přístroje byly vyvinuty pro provoz v průmyslovém prostředí. V tomto prostředí může na přístroj působit elektromagnetické rušení vysoké intenzity. Odborná instalace zaručuje obecně bezporuchový a bezpečný provoz. Pro dodržení mezních hodnot směrnice o elektromagnetické kompatibilitě by měly být dodrženy následující pokyny.

1. Zajistěte, aby byly všechny přístroje ve skříňovém rozvaděči nebo sekci dobře uzemněny krátkými zemnicími vodiči s velkým průřezem, připojenými do společného zemnicího bodu nebo k zemnicí liště. Obzvláště důležité je, aby byl každý řídicí přístroj, připojený k elektronické pohonné technice (např. automatizační přístroj) propojen krátkým vedením velkého průřezu se stejným zemnicím bodem, jako přístroj samotný. Preferovány jsou ploché vodiče (např. kovové třmeny), protože při vysokých frekvencích vykazují nižší impedanci.
2. Ochranný vodič motoru, řízeného přístrojem, se musí připojit pokud možno přímo k zemnicí přípojce příslušného regulátoru. Přítomnost centrální zemnicí lišty a společné svedení všech ochranných vodičů na tuto lištu zaručuje zpravidla bezvadný provoz.
3. Pokud je možno, musí se pro řídicí okruhy použít stíněná vedení. Přitom se musí stínění na konci vodiče pečlivě zakončit a musí se dát pozor, aby žíly neprobíhaly v příliš dlouhém úseku bez stínění. Stínění kabelů analogových požadovaných hodnot musí být u přístroje uzemněno pouze na jedné straně.
4. Řídicí vedení se musí položit pokud možno co nejdále od výkonových vedení, za použití oddělených kabelových kanálů apod. Při křížení vedení se musí podle možnosti provést úhel 90°.
5. Zajistěte, aby byly stykače v skříňích odrušené, buď RC zapojením v případě stykačů pro střídavé napětí nebo „nulovými“ diodami u stykačů pro stejnosměrný proud, přičemž se **odrušovací prostředky musí umístit u cívek stykačů**. Účinné jsou rovněž varistory pro omezení přepětí. Toto odrušení je důležité zejména tehdy, pokud jsou stykače řízeny prostřednictvím relé v měniči frekvence.
6. Pro zátěžová vedení (motorový kabel) by se měly použít stíněné nebo pancéřované kabely. Stínění/ Pancéřování se musí na obou koncích uzemnit. Uzemnění by mělo být podle možnosti provedeno přímo na dobře vodivé montážní desce skříňového rozvaděče nebo stínící úhelník EMS soupravy.

Mimoto se musí bezpodmínečně dát pozor na provedení elektrického propojení v souladu s pravidly elektromagnetické kompatibility. V případě potřeby lze dodat volitelnou výstupní tlumivku

Při instalaci měniče frekvence se za žádných okolností nesmí porušit bezpečnostní ustanovení!

POZOR!

Poruchy a poškození

Řídicí vedení, síťová vedení a motorová vedení se musí položit odděleně. V žádném případě nesmí být pro vyloučení infiltrace rušení uložena ve společné chrániče / společném instalačním kanálu.

Pro kabely, připojené k regulátoru motoru se pro kabely nesmí použít testovací provedení vysokonapěťové izolace. Nerespektování vede k poškození elektroniky pohonu.

2.9.2 Přizpůsobení k IT-síti

Ve stavu po dodání je přístroj konfigurován pro provoz v TN popř. TT síti. Pro provoz v IT-síti se musí provést jednoduché úpravy, které mohou mít ovšem za následek zhoršení odrušení.

Až do velikosti 7 včetně se přizpůsobení provádí pomocí jumperů. Ve stavu po dodání jsou jumpery zasunuty v „normální poloze“. Síťový filtr má přitom svůj normální účinek a z toho vyplývající svodový proud. Od velikosti 8 je zde k dispozici DIP-spínač. Podle spínací polohy DIP-spínače je měnič frekvence konfigurován pro provoz v síti TN/TT nebo v IT-síti (viz také kapitola 8.3 a 8.3.3EMV - Grenzwertklassen</dg_ref_source_inline>).

Měnič frekvence	Jumper A ¹⁾	Jumper B	Poznámka	Svodový proud
Velikost 1 - 4	Poloha 1	Poloha 1	Provoz v IT-síti	žádný údaj
Velikost 1 - 4	Poloha 3	Poloha 2	Vysoký účinek filtru	< 30 mA
Velikost 1 - 4	Poloha 3	Poloha 3 ²⁾	Omezený účinek filtru ²⁾	<< 30 mA > 3,5 mA
Velikost 5 - 7	Poloha 0	Poloha 1	Provoz v IT-síti	žádný údaj
Velikost 5 - 7	Poloha 4	Poloha 2	Vysoký účinek filtru	< 6 mA
DIP-Switch „EMC-filtr“				
Velikost 8 - 11	OFF		Provoz v IT-síti	< 30 mA
Velikost 8 - 11	ON		Vysoký účinek filtru	< 10 mA
<small>1) Jumper „A“ pouze pro přístroje typu SK 5xxE-...-A 2) platné pouze pro přístroje typu SK 5xxE-...-A, u přístrojů typu SK 5xxE-...-O je tato poloha jumperu srovnatelná s polohou 1</small>				

Tabulka 20: Přizpůsobení integrovaný síťový filtr

POZOR!

Provoz v IT-síti

Použití měniče frekvence v **IT-síti** je možné po přizpůsobení integrovaného síťového filtru.

Je důrazně doporučeno, provozovat měnič frekvence v IT-síti pouze tehdy, pokud je připojen brzdový odpor. Dojde-li v IT-síti k poruše uzemnění, lze tímto opatřením zabránit nepřipustnému nabití kondenzátorového meziobvodu a s tím spojenému zničení přístroje.

Při provozu s hlídačem izolace se musí dát pozor na izolační odpor měniče frekvence.

Přizpůsobení velikost 1 – 7

POZOR!

Poloha jumperů

Následně nezobrazené polohy jumperů nesmí být zasunuty, protože to může vést ke zničení měniče frekvence.

Jumper ,A' síťový vstup (pouze pro přístroje typu SK 5xxE-...-A)

Velikost 1 - 4



Provoz v IT-síti = Poloha 1
(redukovaný svodový proud)



normální poloha = poloha 3

Horní strana přístroje



Velikost 5 - 7



Provoz v IT-síti = Poloha 0
(redukovaný svodový proud)



normální poloha = poloha 4

Horní strana přístroje



Jumper ,B' výstup motoru

Velikost 1 - 4



Provoz v IT-síti = Poloha 1
(redukovaný svodový proud)



normální poloha = poloha 2



redukovaný svodový proud = poloha 3
(Nastavená pulzní frekvence (P504) má na svodový proud pouze nepatrný vliv.)
(u přístrojů typu **SK 5xxE-...-O** je funkce s polohou 1 identická)

Spodní strana přístroje



Velikost 5 - 7



Provoz v IT-síti = Poloha 1
(redukovaný svodový proud)



normální poloha = poloha 2

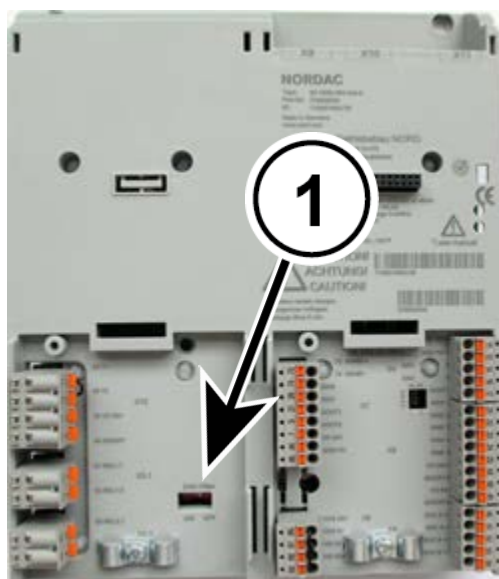
Spodní strana přístroje



Přizpůsobení od velikosti 8

Přizpůsobení k IT-síti se provádí pomocí DIP-spínače „EMC-filtr“ (1). V expedičním stavu je tento spínač v poloze „ON“.

Pro provoz v IT-síti se musí spínač nastavit dom polohy „OFF“. Svodový proud je přitom za současného zhoršení EMC redukován.



2.9.3 Propojení stejnosměrných meziobvodů

POZOR

Přetížení meziobvodů

V dalším bezpodmínečně respektujte souhrnná kritéria pro uspořádání DC napájení / propojení meziobvodů měničů frekvence.

Chyby při propojení meziobvodů mají obzvláště závažné dopady na nabíjecí obvody v měničích frekvence popř. životnost meziobvodů, které může vést až k jejich úplnému zničení.

Stejnoseměrné propojení je v technice pohonů účelné, pokud v jednom zařízení pracují pohony současně motoricky i generátoricky. Energií z generátoricky pracujícího pohonu je možné zpětně napájet motoricky pracující pohon. Výhody spočívají v nižší spotřebě energie a v úsporném využití brzdných odporů. Dodatečně lze energetickou bilanci ještě vylepšit za pomoci rekuperační jednotky, popř. napájecí a rekuperační jednotky v jednom celku. *Zásadně platí, že by při DC propojení měly být spolu propojeny přístroje s pokud možno stejným výkonem. Kromě toho se musí propojit pouze přístroje, připravené k provozu (jejichž meziobvody jsou nabitě).*

Připojení

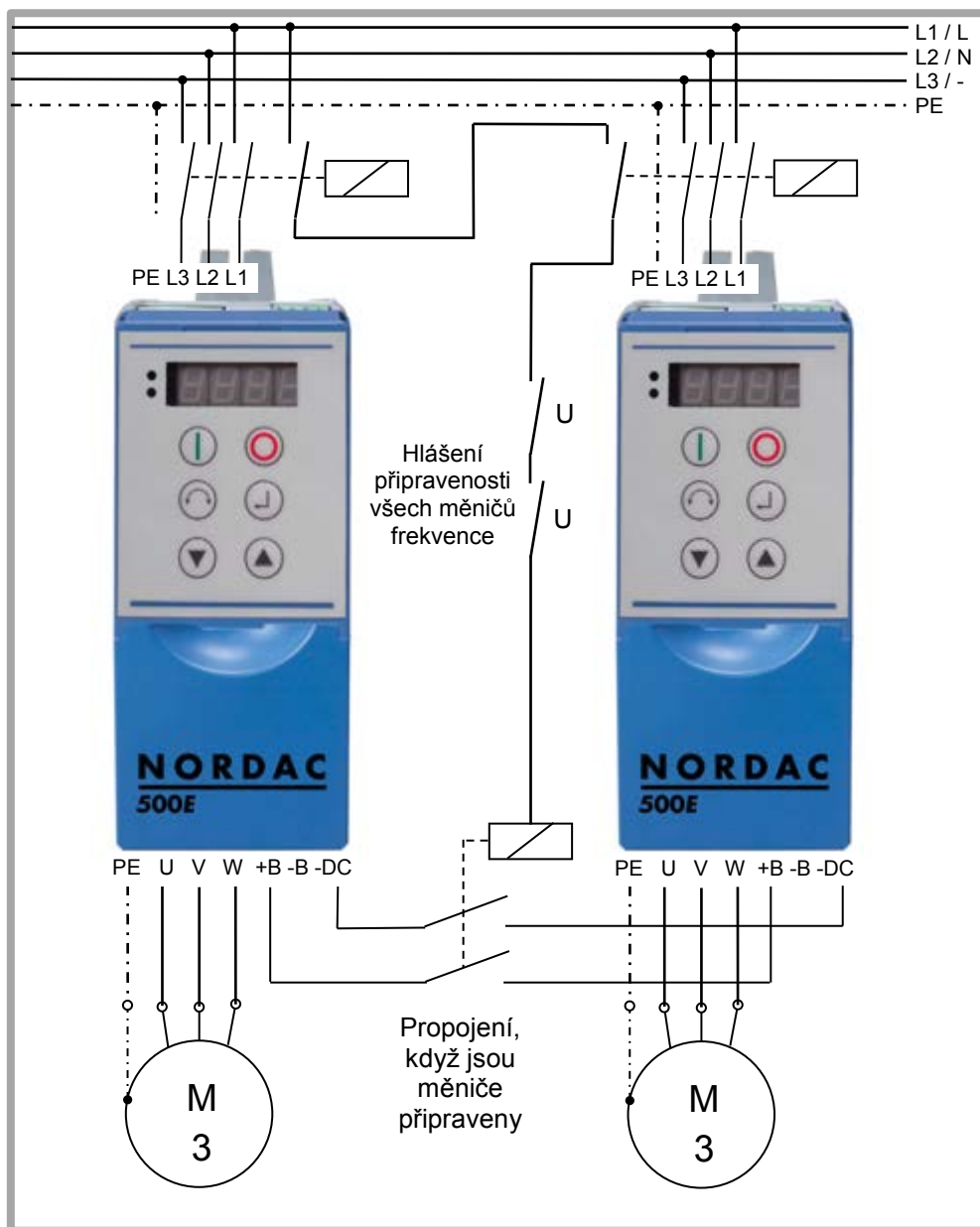
Vel. 1 ... 7	+B, - DC
od vel. 8	+DC, - DC

POZOR

DC propojení u 1-fázových přístrojů

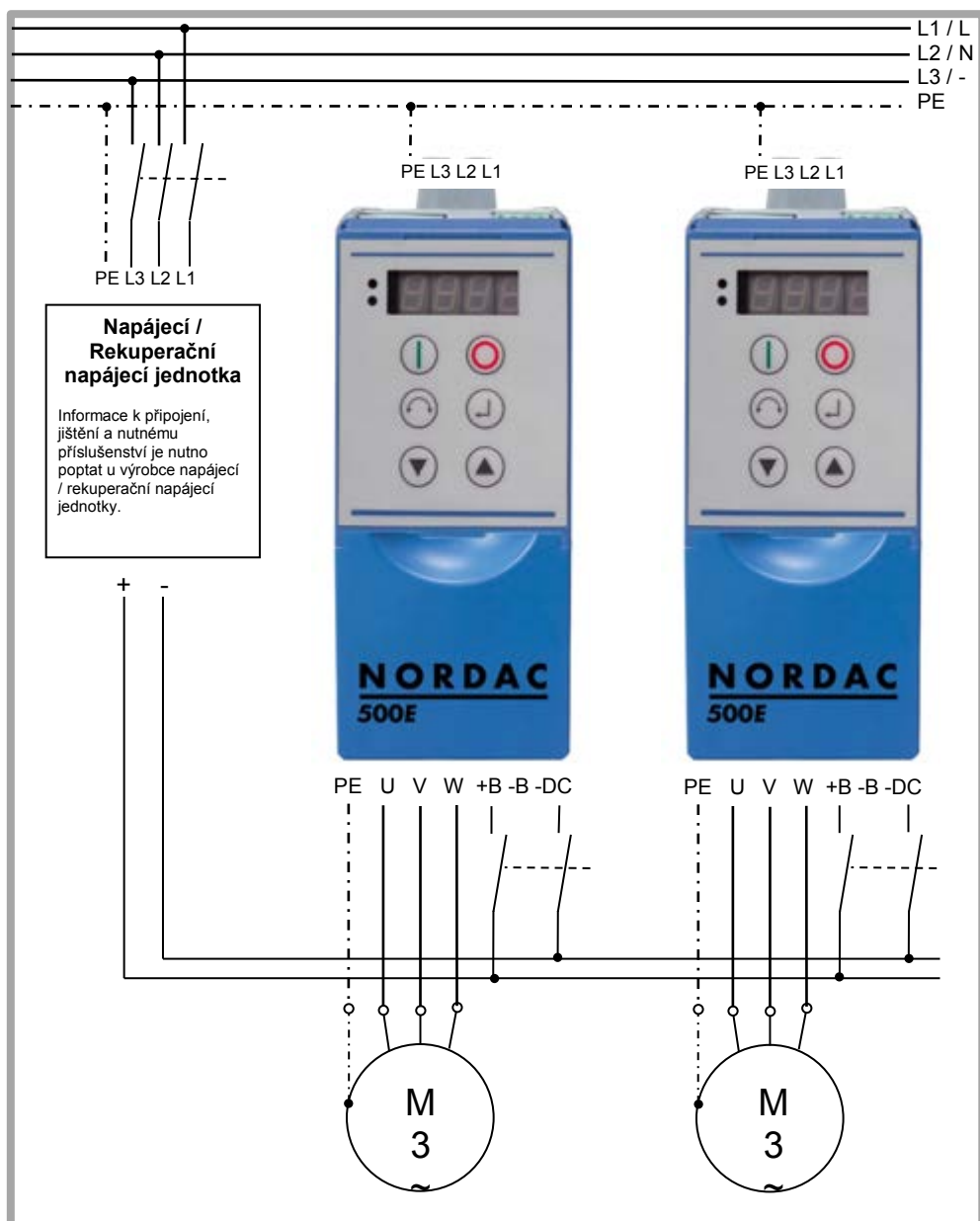
Při stejnosměrném propojení jednofázových přístrojů je bezpodmínečně nutno dát pozor na to, aby byl k propojení použit ten samý externí vodič. V opačném případě může dojít ke zničení přístroje.

U přístrojů 115V (SK 5xx-xxx-112-O) není stejnosměrné propojení možné.



Obr. 7: Zobrazení stejnosměrného propojení

- 1 Meziobvody jednotlivých měničů frekvence se musí odjistit vhodným jištěním.
- 2 Měniče frekvence mají své napájení zajištěno pouze pomocí meziobvodu, galvanické oddělení musí být zajištěno výkonovými stykači, se kterými je třeba počítat v napájení přístrojů.
- 3 **POZOR!** Zajistěte, aby bylo propojení realizováno až po nahlášení provozní připravenosti. V opačném případě hrozí nebezpečí, že budou všechny měniče frekvence nabíjeny jedním přístrojem.
- 4 Zajistěte, aby bylo propojení zrušeno, jakmile jeden z přípojů již není provozně připraven.
- 5 Pro vysokou dostupnost musí být použit brzdový odpor. Při použití různě velkých měničů frekvence, se musí brzdový odpor připojit k většímu z použitých měničů.
- 6 Jsou-li propojovány přístroje stejného výkonu (identický typ) a působí-li stejné síťové impedance (identické délky vedení k přípojnicí), smí se použít měniče frekvence i bez síťové tlumivky. V opačném případě se musí do každého přívodního síťového vedení každého měniče frekvence instalovat síťová tlumivka.



Obr. 8: Zobrazení stejnosměrného propojení s napájecí / rekuperační napájecí jednotkou

V souvislosti s DC napájením se musí zohlednit následující body:

- 1 Mezi DC sběrnici a připojovanými přístroji použijte pokud možno krátké propojovací vedení. Připojka a jistění přístrojů v DC obvodu se musí provést v souladu s výkonovou ochranou přístroje a s maximálním průřezem.
- 2 Meziobvody jednotlivých měničů frekvence se musí odjistit vhodným jistěním.
- 3 Měníče frekvence mají své napájení zajištěno pouze pomocí meziobvodu, galvanické oddělení je zajištěno výkonovými stykači, se kterými musí být počítáno v napájení přístrojů.
- 4 DC napájení je u přístrojů od vel. 8 přípustné pouze s externím nabíjecím zařízením.
- 5 **P538** = 4 nastavení „DC napájení“.

2.9.4 Elektrické připojení výkonového dílu

Následující informace se týkají všech výkonových přípojů měniče frekvence. Sem patří:

- Přípoj síťového kabelu (L1, L2/N, L3, PE)
- Přípoj motorového kabelu (U, V, W, PE)
- Přípoj brzdného odporu (B+, B-)
- Přípoj meziobvodu (-DC, (+DC))
- Přípoj tlumivky meziobvodu (-DC, CP, PE)

Před připojením přístroje se musí dát pozor na následující:

1. Zajistěte, aby síťové napájení zajišťovalo napětí ve správné výši a bylo dimenzováno pro potřebný proud.
2. Zajistěte, aby byl mezi zdrojem napětí a měničem frekvence zapojen vhodný výkonový spínač se specifikovaným rozsahem jmenovitého proudu.
3. Síťové napětí připojte přímo na síťové svorky L1-L2/N-L3-PE (podle přístroje).
4. Pro připojení motoru se musí použít čtyřžilový kabel. Kabel se připojí na motorové svorky PE-U-V-W.
5. Pokud se použije stíněný motorový kabel (doporučeno), musí se stínění kabelu dodatečně velkoplošně uložit na úhelníku stínění EMC-soupravy, minimálně alespoň k dobře vodivé montážní ploše skříňového rozvaděče.
6. Od velikosti 8 se musí použít trubková kabelová oka, obsažená v rozsahu dodávky. Po stisknutí se musí oka izolovat stahovací hadičkou.

Informace

Pro dodržení stanoveného stupně odrušení je nevyhnutelné použití stíněných kabelů.

Při použití určitých koncových objímek se může maximální připojovaný průřez vedení zmenšit.

K připojení výkonového dílu se musí použít následující **nářadí**:

Měnič frekvence	Nářadí	Typ
Velikost 1 - 4	Šroubovák	SL / PZ1; SL / PH1
Velikost 5 - 7	Šroubovák	SL / PZ2; SL / PH2
Velikost 8 - 11	Nástrčný klíč	vel. 13

Tabulka 21: Nářadí

Připojovací data:

Měnič frekvence	Ø kabelu [mm²]		AWG	Utahovací moment	
	tuhý	pružný		[Nm]	[lb-in]
1 ... 4	0.2 ... 6	0.2 ... 4	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
5	0.5 ... 16	0.5 ... 10	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
6	0.5 ... 35	0.5 ... 25	20-2	2.5 ... 4.5	22.12 ... 39.82
7	0.5 ... 50	0.5 ... 35	20-1	2.5 ... 4	22.12 ... 35.4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabulka 22: Připojovací data

POZOR!**Elektrické napájení brzdy**

Elektrické napájení elektromechanické brzdy (popř. jejího brzdového usměrňovače) musí být zajištěno ze sítě.

Připojení na straně výstupu (přípoj k motorovým svorkám) může vést k zničení brzdy popř. měniče frekvence.

Síťové připojení (X1 – PE, L1, L2/N, L3)

Na straně vstupu sítě není u měniče frekvence zapotřebí žádné zvláštní jištění. Doporučuje se obvyklé jištění (viz Technické údaje) a použití hlavního spínače nebo stykače.

Data přístroje		Přípustné parametry sítě			
Napětí	Výkon	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25 ... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
Přípoje		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

Odpojení popř. připojení k síti se musí provést vždy současně a všemi póly (L1/L2/L2 popř. L1/N).

POZOR!**Provoz v IT-síti**

Použití měniče frekvence v **IT-síti** je možné po přizpůsobení integrovaného síťového filtru.

Je důrazně doporučeno, provozovat měnič frekvence v IT-síti pouze tehdy, pokud je připojen brzdový odpor. Dojde-li v IT-síti k poruše uzemnění, lze tímto opatřením zabránit nepřipustnému nabití kondenzátorového meziobvodu a s tím spojenému zničení přístroje.

Při provozu s hlídačem izolace se musí dát pozor na izolační odpor měniče frekvence.

Motorový kabel (X2 - U, V, W, PE)

Pokud se jedná o standardní typ kabelu (dejte pozor na EMC) smí mít motorový kabel **celkovou délku 100m**. Použije-li se stíněný motorový kabel nebo je kabel položen v dobře uzemněném kovovém kanálu, neměla by být **celková délka více než 30m**.

Při větších délkách kabelu se musí použít výstupní tlumivka (příslušenství).

Při provozu s více motory se celková délka motorového kabelu skládá ze součtu jednotlivých délek kabelů.

POZOR!**Zapojení na výstupu**

Motorový kabel se nesmí odpínat, pokud měnič vyrábí napětí (pro odpojení musí být měnič v režimu „Připravenost k zapnutí“ nebo „Blokování pulzů“).

V opačném případě může dojít k poškození měniče.

Brzdový odpor (X2 - +B, -B)

Svorky +B/ -B jsou určeny pro připojení vhodného brzdového odporu. Pro připojení by se mělo volit pokud možno krátké, stíněné propojení. Při instalaci brzdového odporu se musí vzít na vědomí provozně podmíněný velmi silný ohřev (> 70°C).

2.9.5 Elektrické připojení řídicí jednotky

Připojky řízení jsou umístěny pod předním krytem (od velikosti 8 pod oběma předními kryty) měniče frekvence. V závislosti na provedení a konstrukční velikosti je osazení rozdílné. Až do velikosti 7 jsou jednotlivé svorky řízení (X3, X8, X13) umístěny zčásti osazené (viz kapitola 2.9 "Elektrické připojení").

Připojovací data:

Měnič frekvence	všechny	Velikost 1 ... 4	Velikost 5 ... 7	od vel. 8
Řadová svorkovnice	typicky	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø tuhého kabelu [mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 2.5	0.2 ... 6	0.2 ... 2.5
Ø pružného kabelu [mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 1.5	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5
AWG standardizace	26-16	26-14	24-10	24-12
Útahovací moment [Nm]	Sevření	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6	Sevření
[lb-in]		4.42 ... 5.31	4.42 ... 5.31	

GND/0V je společný referenční potenciál pro analogové a digitální vstupy.

Mimoto se musí respektovat, že u měničů frekvence **SK 5x5E** velikosti 1 ... 4 slouží svorka 44 napájení řídicího napětí, u přístrojů od velikosti 5 tato svorka poskytuje řídicí napětí 24V.

i Informace

Součtové proudy

5 V / 15 V (24 V) lze eventuálně odebírat z více svorek. Sem patří např. i digitální výstupy nebo ovládací skupina připojená pomocí RJ45.

Součet odebíraných proudů nesmí u konstrukční velikosti 1 ... 4 překročit hodnotu 250 mA / 150 mA (5 V / 15 V). Od velikosti 5 jsou mezní hodnoty u 250 mA / 200 mA (5 V / 24 V).

i Informace

Vedení kabelů

Veškerá řídicí vedení (i termistory) se musí vést odděleně od síťových a motorových vedení, aby se zamezilo infiltraci poruch do přístroje.

Při paralelním vedení se musí dodržet minimální vzdálenost 20 cm od vedení pod napětím >60 V. Stíněním vedení pod napětím popř. použitím uzemněných dělicích přepážek z kovu v kabelových kanálech lze zmenšit minimální vzdálenost.

Alternativní: použití hybridní kabel se stíněním z řídicích vedení.

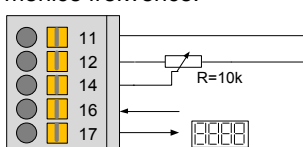
Řada svorek X3, (od velikosti 8: X3.1 a X3.2) - relé

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Svorky X3:	1	2	3	4				
Označení	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2				

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
1	Výstup 1	Reléový spínací kontakt 230 VAC, 24 VDC, < 60 VDC v proudovém obvodu s bezpečným odpojením, ≤ 2 A	Řízení brzdy (spíná při běhu)	P434
2	[Řízení brzdy]			
3	Výstup 2		Porucha / Připraven k provozu (sepnuto je-li měnič připraven k provozu / bez poruchy)	P441
4	[Připraven Porucha]			

Řada svorek X4 – analog I/O

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Svorky X4:	11	12	14	16	17			
Označení	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1			

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
11	10V Referenční napětí	10V, 5mA, bez odolnosti proti zkratu	<p>Analogový vstup řídí výstupní frekvenci měniče frekvence.</p> 	
12	Referenční potenciál analogových signálů	0V analog		
14	Analogový vstup 1 [požadovaná frekvence]	V=0...10V, R _i =30kΩ, I=0/4...20mA, R _i =250Ω, možnost přepnutí DIP spínačem, vztažný potenciál GND.		
16	Analogový vstup 2 [žádná funkce]	Při použití digitálních funkcí 7.5...30V. <u>od velikosti 5:</u> také signály -10 ... + 10 V		Možné digitální funkce jsou popsány v parametru P420. <u>od velikosti 5:</u> Konfigurace analogového vstupu pomocí DIP spínače (viz níže).	P400
17	Analogový výstup [žádná funkce]	0...10V vztažný potenciál GND max. zátěžový proud: 5mA analogový, 20mA digitální	Lze použít pro externí indikaci nebo k dalšímu následnému zpracování ve stroji.	P405
				P418

Konfigurace analogových signálů

Velikost 1 ... 4:

1 = DIP spínač: vlevo = I / vpravo = V

AIN2:	I	= proud 0/4 ... 20 mA
	V	= napětí
AIN1:	I	= proud 0/4 ... 20 mA
	V	= napětí

od vel. 5:

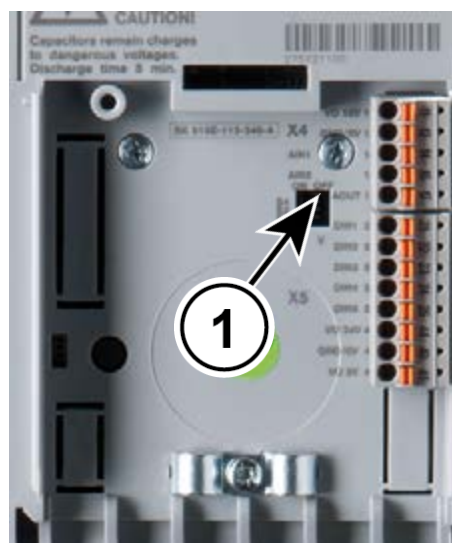
1 = DIP spínač: vlevo = ON / vpravo = OFF

S4:	AIN2:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S3:	AIN1:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S2:	AIN2:	I	= ON = proud 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = napětí
S1:	AIN1:	I	= ON = proud 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = napětí

Poznámka:

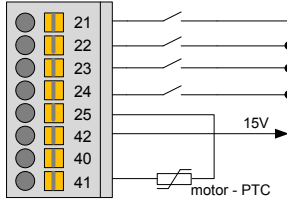
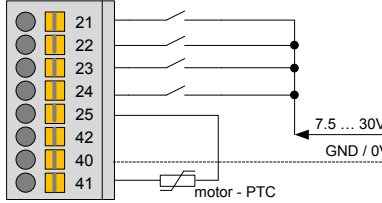
Když je S2 = ON (AIN2 = proudový vstup), musí být S4 = OFF.

Když je S1 = ON (AIN1 = proudový vstup), musí být S3 = OFF.

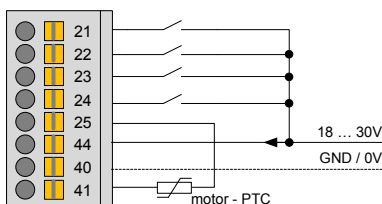


Řada svorek X5 – digit. vstupy

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Svorky X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Označení	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
21	digitální vstup 1 [ZAP vpravo]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$	Každý digitální vstup má reakční dobu $\leq 5ms$. Nastavení pomocí interních 15V: 	P420
22	digitální vstup 2 [ZAP vlevo]	Nevhodné pro vyhodnocení termistoru.		P421
23	digitální vstup 3 [sada parametrů bit0]	Připojení HTL-snímače možné pouze na DIN2 a DIN4		P422
24	digitální vstup 4 [pevná frekv. 1, P429]	Mezní frekvence: max. 10 kHz		P423
25	digitální vstup 5 [žádná funkce]	2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Nevhodné pro vyhodnocení bezpečnostního spínacího přístroje. Vhodné pro vyhodnocení termistoru s 5V. Poznámka: Pro termistor motoru se musí nastavit P424 = 13.		Nastavení pomocí externích 7,5-30V:	P424
42	Výstup napájení 15V	15V \pm 20% max. 150 mA (output)	Napájení z měniče frekvence k dispozici pro nastavení digitálních vstupů nebo napájení enkodéru 10-30V	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	0V digitální	Vztažný potenciál	
41	Výstup napájení 5V	5V \pm 20% max. 250 mA (output), zkratuvzdorný	Napájení pro motorový PTC	

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Svorky X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* svorka 44: do velikosti 4: VI od velikosti 5: VO
Označení	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
21	digitální vstup 1 [ZAP vpravo]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$	Každý digitální vstup má reakční dobu $\leq 5ms$. 	P420
22	digitální vstup 2 [ZAP vlevo]	Nevhodné pro vyhodnocení termistoru.		P421
23	digitální vstup 3 [sada parametrů bit0]	Připojení HTL-snímače možné pouze na DIN2 a DIN4		P422
24	digitální vstup 4 [pevná frekv. 1, P429]	Mezní frekvence: max. 10 kHz		P423
25	digitální vstup 5 [žádná funkce]	<u>pouze velikost 1 – 4</u> 2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Nevhodné pro vyhodnocení bezpečnostního spínacího přístroje. Vhodné pro vyhodnocení termistoru s 5V. Poznámka: Pro termistor motoru se musí nastavit P424 = 13. <u>od velikosti 5</u> Termistor na X13:T1/T2		P424
44	<u>Velikost 1 až 4</u> VI 24V napájení vstup	18...30V min. 800 mA (input)	Napájení pro řídicí jednotku FM. Je bezpodmínečně nutné pro funkci FM.	
	<u>od velikosti 5</u> VO 24V napájení výstup	24V \pm 25% max. 200 mA (output), zkratuvzdorný	Napájení z měniče frekvence k dispozici pro nastavení digitálních vstupů nebo napájení enkodéru 10-30V Řídicí napětí 24V DC je vyráběno FM samotným, může být ale alternativně přiváděno i ze svorek X12:44/40 (od velikosti 8: X15:44/40). Napájení ze svorky X5:44 není možné.	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	0V digitální	Vztažný potenciál	
41	Výstup napájení 5V	5V \pm 20% max. 250 mA (output), zkratuvzdorný	Napájení pro motorový PTC	

Řada svorek X6 – encoder

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
						√	√	√	
Svorky X6:	40	51	52	53	54				
Označení	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-				

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	0V digitální	Vstup inkrementálního čidla využitelný pro přesnou regulaci otáček, funkce vedlejší požadované hodnoty nebo polohování (od SK 530E). Pro kompenzaci poklesu napětí u dlouhých kabelových propojení, se musí použít systém snímače s napájením 10-30V. Upozornění: Snímače s napájením 5V jsou pro vytvoření provozně spolehlivého systému nevhodné.	P300
51	Stopa A	TTL, RS422 500...8192imp./ot. Mezní frekvence: max. 205 kHz		
52	Stopa A inverzní			
53	Stopa B			
54	Stopa B inverzní			

Řada svorek X7 – Digital I/O

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
						√	√		
Svorky X7:	73	74	26	27	5	7	42	40	
Označení	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V	

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
73	Datové vedení RS485	Přenosová rychlost 9600...38400Baud Zakončovací odpor R=120Ω	Připojení sběrnice, paralelně k RS485 na zástrčce RJ12 Poznámka: Zakončovací odpor DIP spínač 1 (viz RJ12/RJ45) se musí použít i pro svorku 73/74	P503 P509
74				
26	Digitální vstup 6 [žádná funkce]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Jako je popsáno u řadové svorkovnice X5, DIN1 až DIN5. Nevhodné pro vyhodnocení termistoru motoru.	P425
27	Digitální vstup 7 [žádná funkce]			P470
5	Výstup 3 (DOUT1) [žádná funkce]	Digitální výstup 15V, max. 20 mA Při indukčních zátěžích: Zajistěte ochranu nulovou diodou.	K vyhodnocení v řídicím systému. Rozsah funkce odpovídá relé (P434).	P450
7	Výstup 4 (DOUT2) [žádná funkce]			P455
42	Výstup napájení 15V	15V ± 20% max. 150 mA (output), zkratuvzdorný	Napájení pro nastavení digitálních vstupů nebo napájení encoderu 10-30V	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	0V digitální		

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
Svorky X7:	73	74	26	27	5	7	44*	40	* svorka 44: do velikosti 4: VI od velikosti 5: VO
Označení	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOU1	DOU2	V...24V	GND/0V	

Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
73	Datové vedení RS485	Přenosová rychlost 9600...38400Baud Zakončovací odpor R=120Ω	Připojení sběrnice, paralelně k RS485 na zástrčce RJ12	P503 P509
74			Poznámka: Zakončovací odpor DIP spínač 1 (viz RJ12/RJ45) se musí použít i pro svorku 73/74	
26	Digitální vstup 6 [žádná funkce]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Jako je popsáno u řadové svorkovnice X5, DIN1 až DIN5.	P425
27	Digitální vstup 7 [žádná funkce]		Nevhodné pro vyhodnocení termistoru motoru.	P470
5	Výstup 3 (DOU1) [žádná funkce]	Digitální výstup Velikost 1 až 4	K vyhodnocení v řídicím systému. Rozsah funkce odpovídá relé (P434).	P450
7	Výstup 4 (DOU2) [žádná funkce]	18-30V, podle VI 24V, max. 20 mA <u>od velikosti 5</u> DOU1 a DOU2: 24V, max. 200 mA Při indukčních zátěžích: Zajistěte ochranu nulovou diodou.		P455
44	<u>Velikost 1 až 4</u> VI 24V napájení vstup	18...30V min. 800 mA (input)	Napájení pro řídicí jednotku FM. Je bezpodmínečně nutné pro funkci FM.	
	<u>od velikosti 5</u> VO 24V napájení výstup	24V ± 25% max. 200 mA (output), zkratuvzdorný	Napájení z měniče frekvence k dispozici pro nastavení digitálních vstupů nebo napájení encoderu 10-30V Řídicí napětí 24V DC je vyráběno FM samotným, může být ale alternativně přiváděno i ze svorek X12:44/40. Napájení ze svorky X7:44 není možné.	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	0V digitální		

Řada svorek X8 – Bezpečnostní blokování pulzů (ne u přístrojů 115V)

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
			√	√			√		
Svorky X8:	86	87	88	89					
Označení	VO_S 15V	VO_S 0V	VI_S 0V	VI_S 24V					

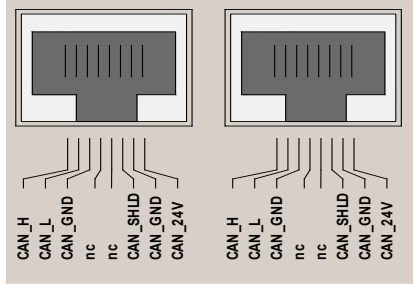
Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
86	Napájecí napětí	bez odolnosti proti zkratu Detaily: BU0530!	Při uvedení do provozu bez použití bezpečnostní funkce, propojení přímo na VI_S 24V.	P420 ff
87	Vztažný potenciál			
88	Vztažný potenciál	Detaily: BU0530!	Bezpečnostní vstup	
89	Vstup 'Safety STOP'			

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
					√			√	
Svorky X8:	86	87	88	89					
Označení	VO_S 24V	VO_S 0V	VI_S 0V	VI_S 24V					

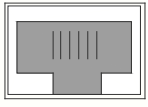
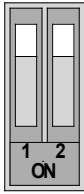
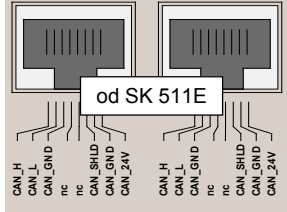
Svorka	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
86	Napájecí napětí	bez odolnosti proti zkratu Detaily: BU0530!	Při uvedení do provozu bez použití bezpečnostní funkce, propojení přímo na VI_S 24V.	P420 ff
87	Vztažný potenciál			
88	Vztažný potenciál	Detaily: BU0530!	Bezpečnostní vstup	
89	Vstup 'Safety STOP'			

Řada svorek X9 a X10 – CAN / CANopen

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
Svorky X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Označení	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

Kontakt	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
1	CAN/CANopen signál	Přenosová rychlost ...500 kBaud Zdičky RJ45 jsou interně paralelně propojeny. Zakončovací odpor R=240 Ω DIP 2 (viz níže) Poznámka: K provozu rozhraní CANbus/CANopen musí být zajištěno externí napájení 24 V (zatížitelnost min. 30 mA).	 <p>2x RJ45: Pin čís. 1 ... 8</p> <p>Poznámka: Od FM SK 530E se může toto CANopen rozhraní použít k vyhodnocení snímače absolutní hodnoty. Další detaily naleznete v příručce BU 0510.</p> <p>Doporučení: Zajistěte odlehčení tahu (např. pomocí soupravy EMC)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	Žádná funkce			
5				
6	Stínění kabelů			
7	GND/0V			
8	Ext. Napájení 24VDC			

DIP spínač 1/2 (horní strana měniče frekvence)

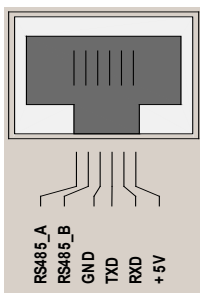
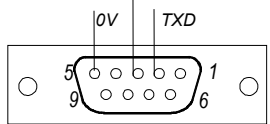
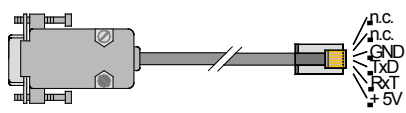
DIP-1	Zakončovací odpor pro rozhraní RS485 (RJ12); ON = připojeno [Default = „OFF“] Při komunikaci RS232 DIP1 na „OFF“	 <p>RS232/485</p>	 <p>DIP</p>	 <p>od SK 511E</p> <p>CAN/CANopen</p>
DIP-2	Zakončovací odpor pro rozhraní CAN/CANopen (RJ45); ON = připojeno [Default = „OFF“]			

Řada svorek X11 – RS485 / RS232

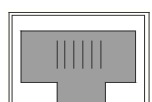
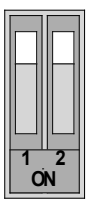
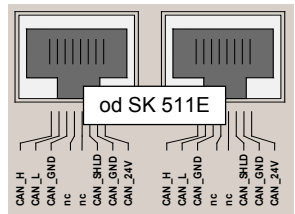
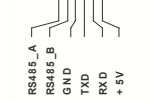

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Svorky X11:	1	2	3	4	5	6		
Označení	RS485 A+	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V		

Kontakt	Funkce [tovární nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
---------	----------------------------	------	------------------------	----------

Upozornění: Spojení dvou měničů frekvence pomocí zdířky RJ12 se smí provést výlučně pomocí USS-sběrnice (RS485). Musí se dát pozor na to, že pomocí datového vedení není umožněno žádné spojení přes RS232, aby bylo vyloučeno poškození tohoto rozhraní.

1	Datové vedení RS485	Přenosová rychlost 9600...38400 Baud Zakončovací odpor R=240 Ω DIP 1 (viz níže)	 <p>RJ12: Pin čís. 1 ... 6</p>	P503 P509
2				
3	Vztažný potenciál signálů sběrnice (vždy propojte kabeláží!)	0V digitální		
4	Datové vedení RS232	Přenosová rychlost 9600...38400 Baud		
5				
6	Interní napájení 5V	5 V ± 20 %		
volitelně	Adaptační kabel RJ12 na SUB-D9 pro komunikaci RS232 k přímému připojení k PC s NORD CON	Délka 3 m Obsazení zdířky SUB-D9: 	 <p>Mat. Čís. 278910240</p>	

DIP spínač 1/2 (horní strana měniče frekvence)

DIP-1	Zakončovací odpor pro rozhraní RS485 (RJ12); ON = připojeno [Default = „OFF“] Při komunikaci RS232 DIP1 na „OFF“	 <p>X11</p>	 <p>DIP</p>	 <p>X10 X9</p> <p>od SK 511E</p>
DIP-2	Zakončovací odpor pro rozhraní CAN/CANopen (RJ45); ON = připojeno [Default = „OFF“]	 <p>RS232/485</p>		 <p>CAN/CANopen</p>

Řada svorek X12 – 24 VDC input (pouze velikost 5 ... 7)

Relevance	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E	√	√
Svorky X12:	40	44	
Označení	GND	VI 24V	

Svorka	Funkce [Výrobní nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
44	Napájení vstup	24V ... 30V min. 1000mA	Připojení volitelně. Pokud není připojeno řídicí napětí, musí se zajistit interním síťovým zdrojem.	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	GND/0V	Vztažný potenciál	

Řada svorek X13 – Motor PTC (pouze velikost 5 ... 7)

Relevance	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E	√	√
Svorky X13:	T1	H2	
Označení	T1	T1	

Svorka	Funkce [Výrobní nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
T1	Vstup termistoru +	EN 60947-8	Funkce není odpojitelná, vsadte můstek, pokud není žádný termistor k dispozici.	
H2	Vstup termistoru -	Zap: >3,6 kΩ Vyp: < 1,65 kΩ Měrné napětí 5 V u R < 4 kΩ		

Řada svorek X15 – Motor PTC a 24V input (od velikosti 8)

Relevance	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
					√			√	
Svorky X15:	38	39	44	40					
Označení	T1	H2	VI 24V	GND					

Svorka	Funkce [Výrobní nastavení]	Data	Popis / Návrh zapojení	Parametr
38	Vstup termistoru +	EN 60947-8 Zap: >3,6 kΩ	Funkce není odpojitelná, vsadte můstek, pokud není žádný termistor k dispozici.	
39	Vstup termistoru -	Vyp: < 1,65 kΩ Měrné napětí 5 V u R < 4 kΩ		
44	Napájení vstup	24V ... 30V min. 3000mA	Napájení pro řídicí jednotku FM. Je bezpodmínečně nutné pro funkci FM.	
40	Vztažný potenciál digitálních signálů	GND/0V	Vztažný potenciál	

2.10 Barevné označení a obsazení kontaktů pro snímač otáček

Vstup encoderu X6

U připoje inkrementálního snímače otáček se jedná o vstup pro typ se dvěma stopami a s TTL kompatibilními signály pro ovladač dle EIA RS 422. Maximální příkon proudu inkrementálního snímače otáček nesmí překročit 150 mA.

Počet impulzů na otáčku může být mezi 500 a 8192 inkrementů. Nastavuje se pomocí parametru P301 „Počet impulzů na otáčku inkrementálního snímače“ ve skupině menu „Regulační parametry“ v standardním odstupňování. Při délkách vedení >20 m a otáčkách motoru nad 1500 min⁻¹ by neměl mít snímač více než 2048 impulzů na otáčku.

Při větších délkách vedení musí být zvolen dostatečný průřez vedení, aby pokles napětí nebyl příliš velký. To se týká především napájecího vedení, kde lze průřez zvětšit paralelním zapojením více žil.

U sinusových snímačů popř. SIN/COS snímačů nejsou na rozdíl od inkrementálního snímače vysílány signály ve tvaru impulzu, ale ve formě dvou (o 90° posunutých) sinusových signálů.



Informace

Směr počítání snímače otáček

Směr počítání inkrementálního snímače musí odpovídat motoru. Proto se musí podle směru otáčení snímače otáček k motoru (eventuálně stranově opačně) nastavit v parametru P301 pozitivní nebo negativní počet impulzů na otáčku.



Informace

Funkční zkouška snímače otáček

Pomocí parametru P709 [-09] a [-10] lze měřit rozdíl napětí mezi stopami A a B. Pokud se inkrementální snímač otáčí, musí hodnota obou stop přeskakovat mezi -0.8V a 0.8V. Pokud hodnota napětí přeskakuje pouze mezi 0 a 0.8V popř. -0.8 je příslušná stopa defektní. Poloha pak již inkrementálním snímačem nemůže být bezpečně stanovena. Doporučujeme snímač vyměnit!

Inkrementální snímač

V závislosti na rozlišení (počtu impulzů na otáčku) generují inkrementální snímače definovaný počet impulzů na otáčku hřídelle snímače (stopa A / stopa A inverzně). Tím lze měřit přesný počet otáček u motoru s měničem frekvence. Použitím druhé stopy (B / B inverzně) přesazené o 90° (¼ periody) se mimo jiné zjistí směr otáčení.

Napájecí napětí pro snímač otáček je obvykle 10-30V. Jako zdroj napětí lze využít externí zdroj nebo interní napětí (v závislosti na provedení měniče frekvence: 12 V / 15 V / 24 V).

Pro připojení snímače otáček s TTL signálem jsou k dispozici speciální svorky. Parametrizace příslušných funkcí se provádí pomocí parametrů ze skupiny „Regulační parametry“ (P3xx). TTL snímače otáček umožňují nejlepší výsledky pro regulaci pohonu s měničem frekvence od typu SK 520E.

Pro připojení snímače otáček s HTL signálem se využijí digitální vstupy DIN 2 a DIN 4. Parametrizace příslušných funkcí se provádí pomocí parametrů P420 [-02/-04] popř. P421 a P423 jakož i P461 – P463. HTL snímače otáček umožňují oproti TTL snímači otáček pouze omezený výkon při regulaci otáček (nižší mezní frekvence). Mohou být proto ale použity s výrazně nižším rozlišením a mimoto již ve spojení s SK 500E.

Funkce	Barvy vodičů, u inkrementálního snímače	Typ signálu TTL		Typ signálu HTL	
		Obsazení u SK 5xxE Řada svorek X5 popř. X6			
Napájení 10-30 V	hnědá / zelená	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
Napájení 0 V	bílá / zelená	40	GND/0V	40	GND/0V
Stopa A	hnědá	51	ENC A+	22	DIN2
Stopa A inverzní	zelená	52	ENC A-	-	-
Stopa B	šedá	53	ENC B+	24	DIN4
Stopa B inverzní	růžová	54	ENC B-	-	-
Stopa 0	červená	-	-	-	-
Stopa 0 inverzní	černá	-	-	-	-
Stínění kabelu	propojte velkoplošně s pláštěm měniče frekvence popř. úhelníkem stínění				

Tabulka 23: Barevné označení a obsazení kontaktů inkrementálních TTL / HTL snímačů NORD

i Informace

Datový list inkrementálního snímače

Při odchylce od standardního vybavení pro motory (typ snímače 5820.0H40, snímač 10-30V, TTL/RS422 popř. typ snímače 5820.0H30, snímač 10-30V, HTL), vezměte prosím na vědomí datový list, přiložený k dodávce nebo kontaktujte dodavatele.

2.11 Připojovací modul RJ45 WAGO

Pro jednoduché propojení připoje RJ45 (napájecí napětí 24V, snímač absolutní hodnoty CANopen, CANbus) pomocí obvyklých kabelů, lze použít tento připojovací modul.

Prefabrikované patch kabely RJ45 jsou pomocí tohoto adaptéru přenášeny na svorky s tažnými pružinami (1-8 + S).

Kontakt	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Význam	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc.	nc.	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V	Stínění



Pro bezvadné připojení stínění a odlehčení tahu je možno použít stíněné třmenové svorky.

Dodavatel	Označení	Výrobek čís.
WAGO Kontakttechnik GmbH	Připojovací modul Ethernet s připojem CAGE-CLAMP Předávací konektor RJ-45	289-175
WAGO Kontakttechnik GmbH	Příslušenství: Stíněná třmenová svorka WAGO	790-108
Alternativně, připojovací modul a stíněná třmenová spojka komplet		Mat. čís.
Getriebebau NORD GmbH & Co.KG	Připojovací modul RJ45/svorka	278910300

Tabulka 24: Připojovací modul RJ45 WAGO

3 Indikace a obsluha

V továrním stavu, bez technologického boxu, jsou zvnějšku viditelné 2 LED diody (zelená/červená). Signalizují aktuální stav přístroje.

Zelená LED dioda signalizuje přítomnost síťového napětí a v provozu zrychlujícím se blikáním stupeň přetížení na výstupu měniče frekvence.

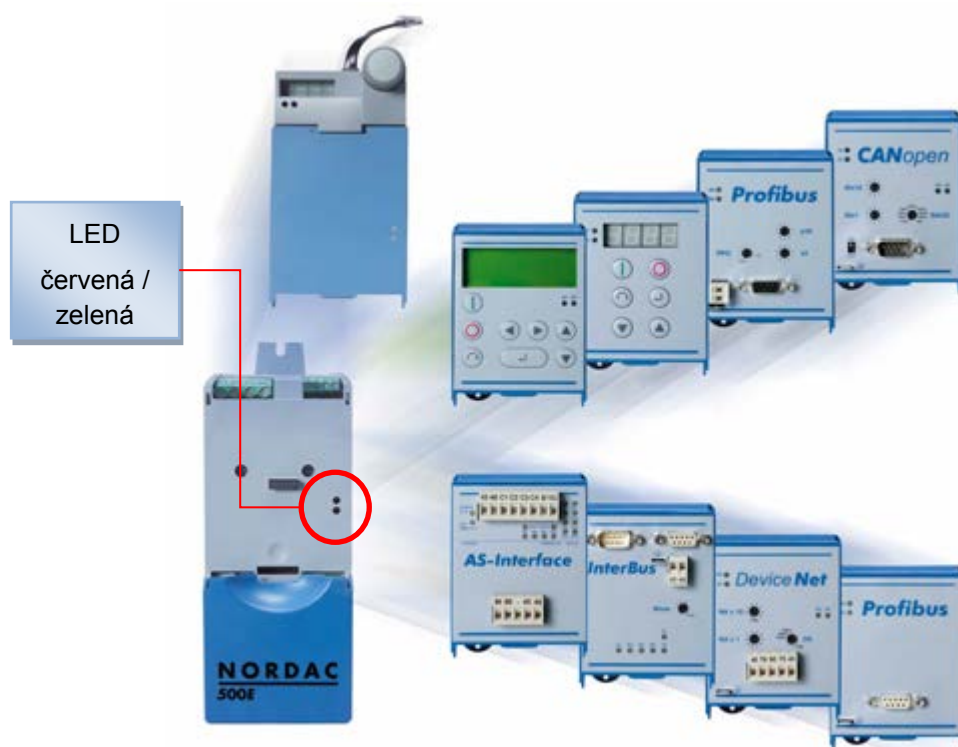
Červená LED dioda signalizuje nevyřízenou poruchu, a četnost blikání signalizuje číselný kód poruchy (viz kapitola 6 "Hlášení k provoznímu stavu").

3.1 Modulární konstrukční skupiny SK 5xxE

Použitím různých modulů pro indikaci, řízení a parametrizaci lze SK 5xxE komfortně přizpůsobit nejrůznějším požadavkům.

Pro jednoduché uvedení do provozu lze použít alfanumerické indikační a ovládací moduly. Pro komplexní úlohy lze zvolit různá připojení k PC nebo automatizačnímu systému.

Technologický box (Technology Unit, SK TU3-...) se nasazuje zepředu na měnič frekvence a je tak komfortně dosažitelný a kdykoliv vyměnitelný.



Obr. 9: Modulární konstrukční skupiny SK 5xxE

3.2 Přehled technologických boxů

Detailní informace k následně vypsánému volitelnému příslušenství lze nalézt v příslušné dokumentaci.

Ovládací boxy

Konstrukční skupina	Označení	Popis	Data	Mat. čís.	Dokument
SK CSX-0	SimpleBox	Uvedení do provozu, parametrizace a řízení měniče frekvence	7-segmentová LED indikace, 4-místná, jednotlačítkové ovládání	275900095	BU 0500 (Kapitola 3.3)
SK TU3-CTR	ControlBox	Jako SK CSX-0 + Uložení parametrů měniče	7-segmentová LED indikace, 4-místná, klávesnice	275900090	BU 0040
SK TU3-PAR	ParameterBox	Jako SK CSX-0 + Uložení parametrů až 5 měničů	LCD displej (osvětlený), 4-řádkový, klávesnice	275900100	BU 0040
SK TU3-POT	Jednotka potenciometru	přímé nastavení	ZAP, VYP, R/L, 0...100%	275900110	BU 0500 (Kapitola 3.3.1)

Tabulka 25: Přehled technologických a ovládacích boxů

Rozhraní

Konstrukční skupina	Rozhraní	Data	Mat. čís.	Dokument
<i>Klasické protokoly sběrnice pole</i>				
SK TU3-AS1	AS-interface	4 senzory / 2 aktory 5 / 8-pólové šroubové svorky	275900170	BU 0090
SK TU3-CAO	CANopen	Přenosová rychlost: až 1 MBit/s Konektor: Sub-D9	275900075	BU 0060
SK TU3-DEV	DeviceNet	Přenosová rychlost: 500 KBit/s 5-pólové šroubové svorky	275900085	BU 0080
SK TU3-IBS	InterBus	Přenosová rychlost: 500 kBit/s (2Mbit/s) Konektor: 2 x Sub-D9	275900065	BU 0070
SK TU3-PBR	Profibus DP	Přenosová rychlost: 1.5 MBaud Konektor: Sub-D9	275900030	BU 0020
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Přenosová rychlost: 12 MBaud Konektor: Sub-D9 Připojení 24V DC pomocí svorky	275900160	BU 0020

Konstrukční skupina	Rozhraní	Data	Mat. čís.	Dokument
<i>Sběrníkové ethernetové systémy</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Přenosová rychlost: 100 MBaud Konektor: 2 x RJ45 Připojení 24V DC pomocí svorky	275900180	BU 0570 a TI 275900180
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Přenosová rychlost: 100 MBaud Konektor: 2 x RJ45 Připojení 24V DC pomocí svorky	275900150	BU 2100 a TI 275900150
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Přenosová rychlost: 100 MBaud Konektor: 2 x RJ45 Připojení 24V DC pomocí svorky	275900190	BU 0590 a TI 275900190
SK TU3-POL	POWERLINK	Přenosová rychlost: 100 MBaud Konektor: 2 x RJ45 Připojení 24V DC pomocí svorky	275900140	BU 2200 a TI 275900140

Tabulka 26: Přehled technologických boxů, sběrníkových systémů

Informace
USS a Modbus RTU

Pro komunikaci pomocí USS popř. Modbus RTU nejsou nutné žádné volitelné konstrukční skupiny.

Protokoly jsou integrovány ve všech přístrojích řady SK 5xxE. Rozhraní je k dispozici prostřednictvím svorky X11 popř. - pokud je k dispozici - i X7:73/74.

Podrobný popis k oběma protokolům je k dispozici v příručce BU 0050.

Ostatní volitelné konstrukční skupiny

Konstrukční skupina	Rozhraní	Data	Mat. čís.	Dokument
SK EBGR-1	Elektronický usměrňovač pro řízení brzdy	Rozšíření k přímému nastavení elektromechanické brzdy, IP20, montáž na montážní liště	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	Rozšíření IO	Rozšíření o 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT a 1 AOOUT, IP20, montáž na montážní liště, od SK 54xE	275900210	TI 275900210

Tabulka 27: Přehled technologických boxů, ostatní volitelné konstrukční skupiny

Montáž

Informace

Montáž technologického boxu SK TU3-...

Nasazení nebo odstranění modulů se musí provádět pouze ve stavu bez napětí. Použít lze pouze zásuvky, určené pro příslušné moduly.

Montáž technologického boxu **mimo měnič** frekvence není možná, box musí být zasunut bezprostředně v měniči.

Montáž technologických boxů se provádí následovně:

1. Vypněte síťové napájení, respektujte čekací dobu.
2. Kryt svorek řízení trochu posuňte směrem dolů nebo odstraňte.
3. **Zaslepovací víko** odstraňte povolením pojistky na spodním okraji a otočením směrem nahoru.
4. **Technologický box** zavěste za horní okraj a mírným zatlačením zaklapněte.



Dejte pozor na bezvadné dosednutí kontaktů a v případě potřeby proveďte zafixování pomocí vhodného šroubku (závrtný šroub 2,9 mm x 9,5 mm obsažen v rozsahu dodávky měniče frekvence).

5. Kryt svorek řízení opět zavřete.

3.3 SimpleBox, SK CSX-0

Toto příslušenství slouží jako jednoduchý nástroj pro parametrizaci a zobrazení hodnot měniče frekvence SK 5xxE. Je-li osazeno sběrnicové příslušenství, lze zde odečítat data nastavovat parametry dokonce i při aktivním sběrnicovém provozu.

Charakteristické parametry

- 4-místný 7-segmentový LED displej
- Jednotlačítkové ovládání měniče frekvence
- Zobrazení aktivní sady parametrů a provozní hodnoty

Po zasunutí SimpleBoxu, nasunutí kabelového propojení a zapnutí síťového napětí, se na 4-místném 7-segmentovém LED displeji objeví vodorovné čárky. Ty signalizují provozní připravenost měniče frekvence.

Je-li v parametru P113 nastavena hodnota tipovací frekvence nebo v P104 minimální frekvence, bliká displej s touto hodnotou.

Je-li měniči frekvence vydán povel k běhu, přechází údaj automaticky na provozní hodnotu, zvolenou v parametru >Výběr indikované hodnoty< P001 (tovární nastavení = skutečná frekvence).

Aktuálně použitá sada parametrů je zobrazena binárně kódovaná pomocí 2 LED pod displejem.



Obr. 10: SimpleBox SK CSX-0

POZOR

Paralelní provoz ovládacích prvků

SimpleBox SK CSX 0 **nesmí být použit** v kombinaci s SK TU3-POT, SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, přenosnými ovládacími jednotkami SK ...-3H popř. jejich vestavnými variantami SK ...-3E nebo okny dálkového ovládání softwaru NORD CON jelikož je u všech těchto prvků používán stejný komunikační kanál. Mohlo by zde dojít k poruchám komunikace.

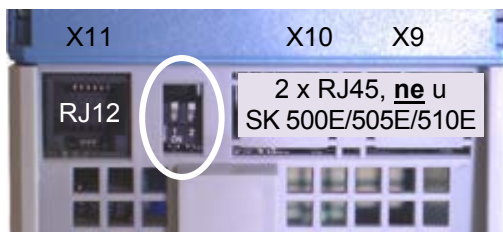
Montáž

SimpleBox lze shora nasunout na každou technologickou jednotku (SK TU3-...) nebo zaslepovací kryt. Pro odstranění jej jednoduše vytáhněte poté, co je uvolněno připojení konektoru RJ12 (na konektoru RJ12 stiskněte odblokovací páčku).

Připojení

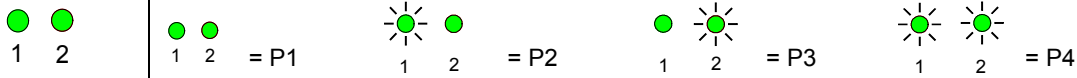
SimpleBox je konektorem RJ12 konektor/kabel (rozhraní RS485) připojen přímo do zástrčky na horním okraji měniče frekvence.

Zakončovací odpor sběrnice pro rozhraní RS485 se musí nastavit pomocí DIP spínače 1 (vlevo).



Obr. 11: Horní strana přístroje připojem RJ12 / RJ45

Funkce SimpleBoxu

7-segmentový LED-indikátor	<p>Ve stavu provozní připravenosti měniče frekvence je blikajícím indikátorem signalizovaná počáteční popř. nevyřízená počáteční hodnota (P104/P113 při klávesnicovém režimu). Tato frekvence je najeta okamžitě po povelu k běhu.</p> <p>Během provozu je zobrazena aktuálně nastavená provozní hodnota (volba v P001) nebo poruchový kód (kap. 6).</p> <p>Při parametrování je zobrazeno číslo parametru nebo hodnota parametru.</p>
LED diody 	<p>LED diody signalizují při indikaci provozních údajů (P000) aktuální provozní sadu a při parametrování aktuálně parametrizovanou sadu parametrů. Indikace je binárně kódovaná.</p>
Knoflík, otočení doprava	<p>Pro zvýšení čísla parametru popř. hodnoty parametru, otočte knoflík doprava.</p>
Knoflík, otočení doleva	<p>Pro snížení čísla parametru popř. hodnoty parametru, otočte knoflík doleva.</p>
Knoflík, krátké stisknutí	<p>Pro uložení změněných hodnot parametrů nebo pro přechod z čísla parametru do hodnoty parametru, stiskněte krátce knoflík = funkce „ENTER“.</p>
Knoflík, dlouhé stisknutí	<p>Je-li knoflík stisknut dlouze, přejde indikace do nejbližší vyšší úrovně, eventuálně aniž by byla změna hodnoty parametru uložena.</p>

Tabulka 28: Funkce SimpleBox SK CSX-0

Ovládání pomocí SimpleBoxu

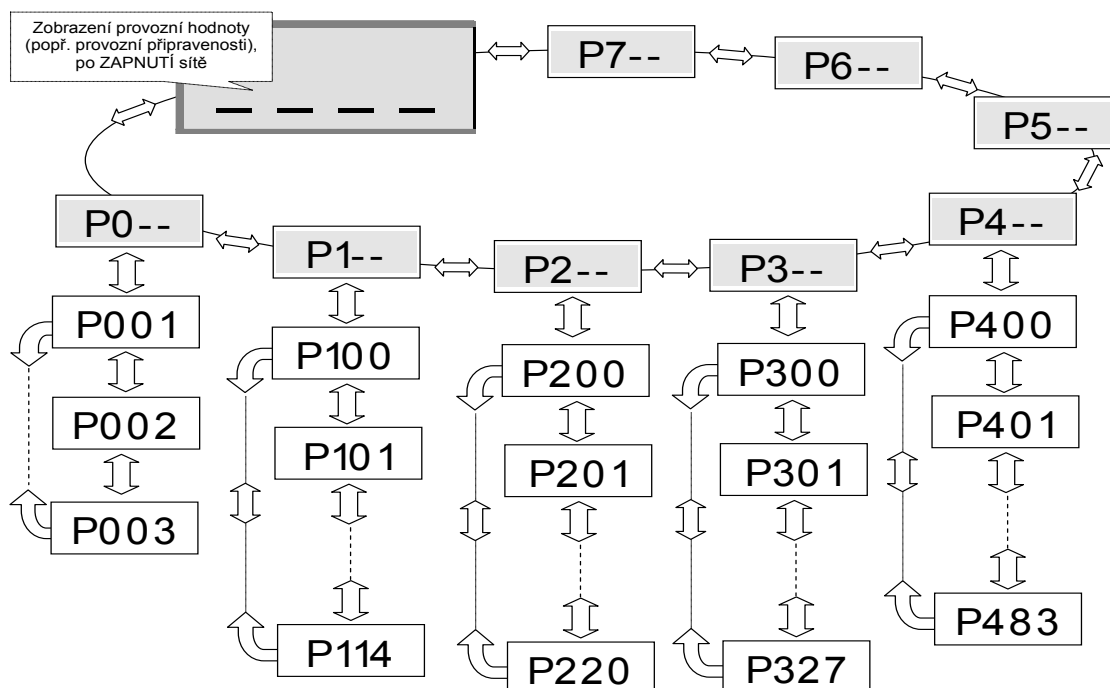
Pomocí SimpleBoxu na měniči frekvence lze řídit pohon, pokud je nastaven P549=1 a zvoleno zobrazení provozní hodnoty P000.

Dlouhým stiskem tlačítka se pohon spouští, krátké stisknutí jej opět zastaví. Otočným knoflíkem lze měnit otáčky v kladné a záporné oblasti.

 **Informace**
Zastavení pohonu

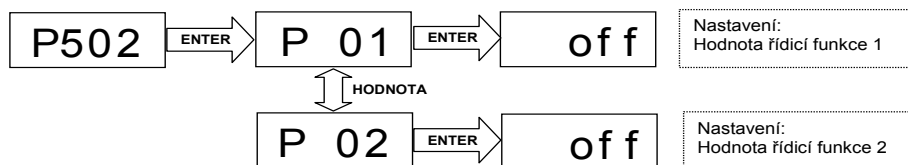
V tomto provozním režimu lze pohon zastavit pouze v zobrazení provozní hodnoty tlačítkem (krátké stisknutí) nebo vypnutím síťového napětí.

Struktura menu se SimpleBoxem



Obr. 12: Struktura menu SimpleBox SK CSX-0

UPOZORNĚNÍ: Některé parametry, jako např. P465, P475, P480...P483, P502, P510, P534, P701...P706, P707, P718, P740/741 a P748 obsahují dodatečně další úrovně (array), v kterých lze provádět další nastavení, např.:



3.3.1 Potenciometrický box, SK TU3-POT

Pomocí potenciometrického boxu lze měnič frekvence řídit přímo na přístroji. K tomu nejsou zapotřebí žádné dodatečné externí komponenty.








Pomocí tlačítek lze provést spuštění, zastavení a změnu směru otáčení. Změna směru otáčení se provede cca 3 sec. dlouhým stisknutím tlačítka *Start* nebo *Stop*.

Pomocí potenciometru se nastaví žádaná hodnota frekvence, na kterou se má po povelu běhu (zelené tlačítko) najet.

LED diody signalizují stav měniče frekvence. Existuje-li neaktivní porucha (červená LED dioda bliká), lze ji stisknutím tlačítka STOP potvrdit.



Upozornění: Potenciometrický box se musí aktivovat pomocí parametru P549 „Funkce Pot-Box“ nastavením {1} „Žádaná frekvence“.

Tlačítko I/O	START/STOP (zelená/červená)	Pro uvolnění a blokování výstupního signálu.	
Potenciometr	0...100%	Nastavuje výstupní frekvenci mezi f_{min} (P104) a f_{max} (P105).	
Červená LED dioda	vyp		žádná porucha
	bliká		neaktivní porucha
	zap		aktivní porucha
Zelená LED dioda	vyp		Měnič frekvence vypnut, běh otočením doprava
	blikání 1: krátce zap, dlouze vyp		Měnič frekvence vypnut, běh otočením doleva
	blikání 2: krátce zap, krátce vyp		Měnič frekvence zapnut otočením doleva
	zap		Měnič frekvence zapnut otočením doprava

3.4 Připojení více přístrojů na jeden parametrizační nástroj

V zásadě je možné pomocí **ParameterBoxu** popř. pomocí **softwaru NORD CON** ovládat více měničů frekvence. V následujícím příkladě se provádí komunikace pomocí parametrizačního nástroje tím, že jsou protokoly jednotlivých přístrojů (max. 8) vedeny společnou systémovou sběrnicí (CAN). Přitom je nutno dát pozor na následující body:

1. Fyzikální uspořádání sběrnice:

Zajistěte CAN – spojení (systémová sběrnice) mezi přístroji (konektory: X9 popř. X10 (typ: RJ 45))

2. Zajistěte elektrické napájení sběrnice CAN (24 V), zajistěte např. připojení pomocí RJ45 – připojovací modul WAGO (viz kapitola 2.11 "Připojovací modul RJ45 WAGO")

3. Nastavení parametrů

Parametr		Nastavení na měniči frekvence							
Čís.	Označení	FU1	FU2	FU3	FU4	FU5	FU6	FU7	FU8
P503	Výstup fce Master	4 (systémová sběrnice aktivní)							
P512	USS adresa	0	0	0	0	0	0	0	0
P513	Doba výpadku telegramu (s)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P514	CAN bus přenosová rychlost	5 (250 kBaud)							
P515	CAN adresa	32	34	36	38	40	42	44	46

Pro aktivaci adres se musí kompletně vypnout napájení sběrnice CAN 24 V po dobu cca 30 sec.

4. Parametrizační nástroj obvyklým způsobem pomocí RS485 (konektor: X11 (typ: RJ12)) připojte k **prvnímu** měniči frekvence.

Podmínky / Omezení:

- Pro využití kompletního rozsahu funkcí musí **první** měnič frekvence (*FU1*) odpovídat minimálně stavu firmwaru 2.2 R0 (SK 54xE) popř. 3.0 R0 (všechny ostatní přístroje SK 5xxE).
- Všechny ostatní připojené měniče frekvence konstrukční řady by měly minimálně splňovat stav firmwaru 2.1 R0, aby bylo možno přístroje 5 ... 8 správně zobrazit. Přístroje s verzemi firmwaru než 1.8 R0 nedisponují potřebnou funkčností.
- Je-li NORDCON spojen s jiným měničem, než *FU1*, je stav *FU1* zobrazen jako „nepřipraven“. Stav přístrojů 5 – 8 je, pokud mají tyto přístroje stav softwaru starší než 2.1 R0, rovněž zobrazen jako „nepřipraven“.
- Parametrizační nástroje by měly rovněž odpovídat aktuálnímu stavu softwaru:

NORDCON	≥ 02.03.00.21
ParameterBox	≥ 4.5 R3.

4 Uvedení do provozu

Je-li k měniči frekvence připojeno napájecí napětí, je měnič po krátké chvilce připraven k provozu. V tomto stavu lze měnič frekvence nastavit na požadavky aplikace, tzn. provést parametrizaci (viz kapitola 5 "Parametry").

Připojený motor se smí spustit až po provedení specifického nastavení parametrů kvalifikovaným personálem.

NEBEZPEČÍ

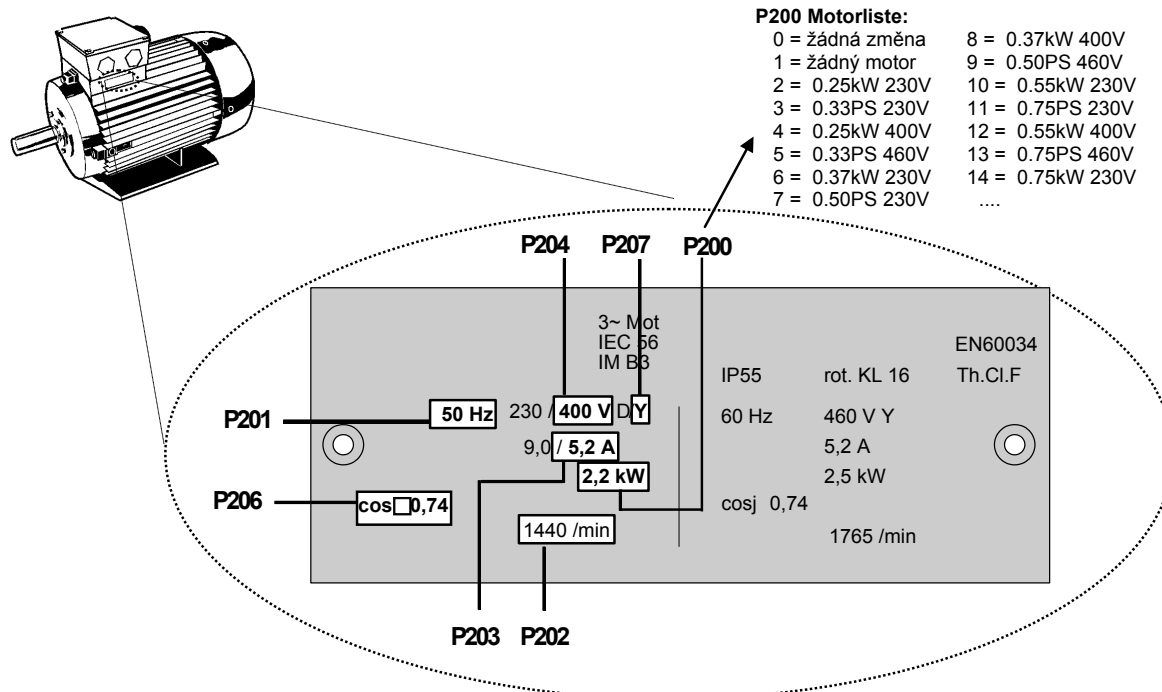
Nebezpečí života

Měnič frekvence není vybaven hlavním síťovým spínačem a je tak, pokud je připojen k síti, stále pod napětím. Připojený netočící se motor může být také pod napětím.

4.1 Tovární nastavení

Všechny měniče frekvence dodávané Getriebebau NORD jsou svým továrním nastavením předem naprogramovány pro standardní aplikace s normalizovanými 4-pólovými IE1 trojfázovými motory (stejného výkonu a napětí). Při použití motorů jiného výkonu nebo s jiným počtem pólů musí být data z typového štítku zadána do parametrů P201...P207 skupiny menu >Data motoru<.

Poznámka: Všechna data IE1 motorů lze přednastavit pomocí parametru P200. Po použití této funkce, je tento parametr opět nastaven na původní stav na 0 = žádná změna! Data jsou jednorázově automaticky nahrána do parametrů P201...P209 a zde je možno je ještě jednou porovnat s daty na typovém štítku motoru.



Obr. 13: Typový štítek motoru

DOPORUČENÍ: Pro bezvadný provoz pohonné jednotky je nutné nastavit pokud možno co nejpřesnější motorová data v souladu s typovým štítkem. Zejména je doporučeno automatické měření odporu statoru pomocí parametru P220.

Pro automatické určení odporu statoru musí být nastaven P220 = 1 následně provedeno potvrzení s „ENTER“. V parametru P208 je uložena hodnota přepočtená na odpor fáze (v závislosti na P207).

4.2 Volba provozního režimu pro regulaci motoru

Měnič frekvence je schopen řídit motory všech tříd energetické účinnosti (IE1 až IE4). Motory z naší produkce s třídami účinnosti IE1 až IE3 jsou vyráběny jako asynchronní motory, IE4 motory jako synchronní.

Provoz motorů IE4 vykazuje z hlediska regulace mnoho zvláštností. Pro dosažení ideálních výsledků, byl proto měnič frekvence navržen zejména na regulaci motorů IE4 z produkce NORD, které svou konstrukcí odpovídají typu IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor). U těchto motorů jsou do rotoru vloženy permanentní magnety. Provoz jiných produktů musí v případě potřeby zkontrolovat firma NORD. Viz také Technické informace [TI 80-0010](#) „Použití a zprovoznění IE4 motorů s měniči NORD“.

4.2.1 Vysvětlení provozních režimů (P300)

Měnič frekvence nabízí pro řízení motoru různé provozní režimy. Všechny provozní režimy lze použít jak pro ASM (asynchronní motor), tak i pro PMSM (synchronní motor s permanentními magnety), vyžadují ale dodržení různých rámcových podmínek. U všech postupů se zásadně jedná o „vektorové řízení“.

1. Provoz VFC open-loop (P300, nastavení „0“)

Tento provozní režim je založen na napětím řízené vektorové regulaci (Voltage Flux Control Mode (VFC)). Používá se jak u ASM, tak i u PMSM. V souvislosti s provozem asynchronních motorů je často zmiňován pojem „ISD řízení“.

Toto řízení je prováděno vždy bez snímačů a výlučně na základě pevných parametrů a výsledků měření skutečných elektrických hodnot. Zásadně platí, že pro použití tohoto provozního režimu není nutné žádné speciální nastavení parametrů regulace. Podstatnou podmínkou pro vysoce spolehlivý provoz je ale parametrizace co nejpřesnějších motorových dat.

Za zvláštnost provozu ASM platí dodatečně možnost řízení dle jednoduché charakteristiky U/f (skalární řízení). Tento provoz má význam tehdy, pokud je nutno provozovat více mechanicky nepropojených motorů pomocí pouze jednoho měniče frekvence popř. je zjištění motorových dat možné pouze nepřesným porovnáním.

Provoz podle charakteristiky U/f se hodí pouze pro pohonné úlohy s nízkými nároky na kvalitu otáček a dynamiku (rampové časy ≥ 1 s). Řízení podle charakteristiky U/f se může ukázat jako výhodné i u pracovních strojů náchylných z konstrukčních důvodů k mechanickým vibracím. Typicky jsou charakteristiky U/f použity pro řízení ventilátorů, určitých pohonů čerpadel nebo i u míchadel. Provoz podle charakteristiky U/f je aktivován parametrem (P211) a (P212) (vždy nastavení „0“).

2. Provoz CFC closed-loop (P300, nastavení „1“)

V porovnání k nastavení „0“ „provozu VFC open-loop“ se zde zásadně jedná o proudově řízenou vektorovou regulaci (Current Flux Control). Pro tento provozní režim, který je u ASM funkčně identický k dosud uváděnému označení „servořízení“, je bezpodmínečně nutné použití enkodéru. Tím je podchycena přesná mechanická charakteristika motoru a zahrnuta do výpočtu pro řízení motoru. Pomocí rotačního snímače je umožněno i stanovení polohy rotoru, přičemž se pro provoz PMSM musí dodatečně určit počáteční hodnota polohy rotoru. To umožňuje ještě přesnější a rychlejší řízení pohonu.

Tento provozní režim poskytuje jak pro ASM, tak i pro PMSM ty nejlepší možné výsledky v regulačním chování a hodí se zejména pro použití u zdvihacích zařízení nebo aplikace s nároky na maximální možné dynamické chování (rampové časy $\geq 0,05$ s). Největší výhodou vykazuje tento provozní režim v souvislosti s IE4 motorem (energetická efektivnost, dynamika, přesnost).

3. Provoz CFC open-loop (P300, nastavení „2“)

CFC provoz je možný i v open-loop procesu, tzn. v provozu bez snímačů. Zde jsou rychlost a poloha rotoru stanoveny „porovnáním“ naměřených a žádaných hodnot. I pro tento provozní režim je základním předpokladem přesné nastavení regulátoru proudu a otáček. Tento provozní režim se hodí zejména pro aplikace s vyšším nárokem na dynamiku (rampové časy $\geq 0,25$ s) v porovnání k VFC řízení, například i pro použití u čerpadel s vyššími rozběhovými momenty.

4.2.2 Přehled parametrů nastavení regulátoru

Následující vyobrazení nabízí přehled všech parametrů, které jsou důležité v závislosti na zvoleném provozním režimu. Kromě jiných věcí je třeba rozlišit mezi "relevantní" a "důležitý", o čemž informuje údaj jednotlivých nastavení parametrů. V zásadě ale platí, že čím přesnější nastavení bude, tím přesněji je řízení prováděno a tím vyšší hodnoty jsou u dynamiky a přesnosti v provozu pohonu možné. Detailní popis jednotlivých parametrů naleznete v kapitole 5 "Parametry".

		„Ø“ =	Parametr bez významu		„-“ =	Parametr ponechte v továrním nastavení	
		„√“ =	Nastavení parametru relevantní		„!“ =	Nastavení parametru důležité	
Skupina	Parametr	Provozní režim					
		VFC open-loop		CFC open-loop		CFC closed-loop	
		ASM	PMSM	ASM	PMSM	ASM	PMSM
Motorová data	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P208	!	!	!	!	!	!
	P210	√ 1)	√	√	√	Ø	Ø
	P211, P212	- 2)	-	-	-	-	-
	P215, P216	- 1)	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	Ø	Ø
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	√	-	√	-	√
P245, 247	-	√	Ø	Ø	Ø	Ø	
Údaje regulátoru	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	Ø	Ø	Ø	Ø	!	!
	P310 ... P320	Ø	Ø	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	Ø	Ø	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	Ø	Ø	Ø	Ø	-	√

1) = při charakteristice U/f: přesné nastavení parametru důležité
2) = při charakteristice U/f: typické nastavení „0“

4.2.3 Postup zprovoznění regulátoru motoru

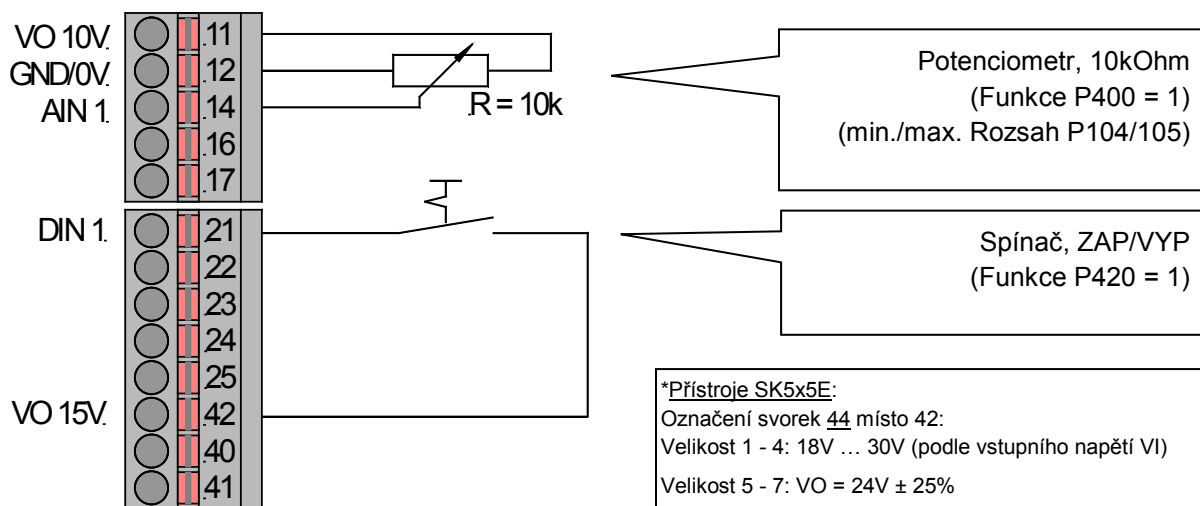
Následně jsou vyjmenovány nejdůležitější kroky uvedení do provozu ve svém ideálním pořadí. Předpokladem je správné přiřazení měniče / motoru a volba síťového napětí. Detailní informace, zejména k optimalizaci regulátoru proudu, otáček a polohy asynchronních motorů jsou zevrubně popsány v příručce „Optimalizace regulátoru“ (AG 0100). Detailní informace k uvedení do provozu a optimalizaci pro PMSM v provozu CFC Closed-Loop naleznete v příručce „Optimalizace pohonu“ (AG 0101). Tyto dokumenty prosím poptejte u našeho oddělení technické podpory.

1. Proveďte připojení měniče a motoru obvyklým způsobem (dejte pozor na Δ / Y !), připojte rotační snímač, pokud je k dispozici
2. Připojte síťové napájení
3. Proveďte tovární nastavení (P523)
4. Vyberte ze seznamu motorů (P200) základní motor (ASM typy naleznete na počátku seznamu, PMSM na konci, označené typovým údajem (např. ...**80T**...))
5. Zkontrolujte motorová data (P201 ... P209) a porovnejte je s typovým štítkem / datovým listem motoru
6. Proveďte měření odporu statoru (P220) → P208, P241[-01] změřený, P241[-02] vypočítaný. (Upozornění: při použití SPMSM je nutné přepsat P241[-02] hodnotou z P241[-01])
7. Snímač otáček: Zkontrolujte nastavení (P301, P735)
8. Zvolte provozní režim (P300)
9. Pouze u PMSM:
 - a. EMF – napětí (P240) → Typový štítek motoru / Datový list motoru
 - b. Určete / nastavte reluktanční úhel (P243) (u motorů NORD není nutné)
 - c. Špičkový proud (P244) → Datový list motoru
 - d. Pouze PMSM ve VFC provozu:
Určete (P245), (P247)
 - e. Zjistěte (P246)
10. Regulátor proudu určete / nastavte (P312 – P316)
11. Regulátor otáček určete / nastavte (P310, P311)
12. Pouze PMSM:
 - a. Zvolte metodu řízení (P330)
 - b. Proveďte nastavení pro chování při rozběhu (P331 ... P333)
 - c. Proveďte nastavení pro 0 impuls snímače (P334 ... P335)

4.3 Minimální konfigurace pro řízení

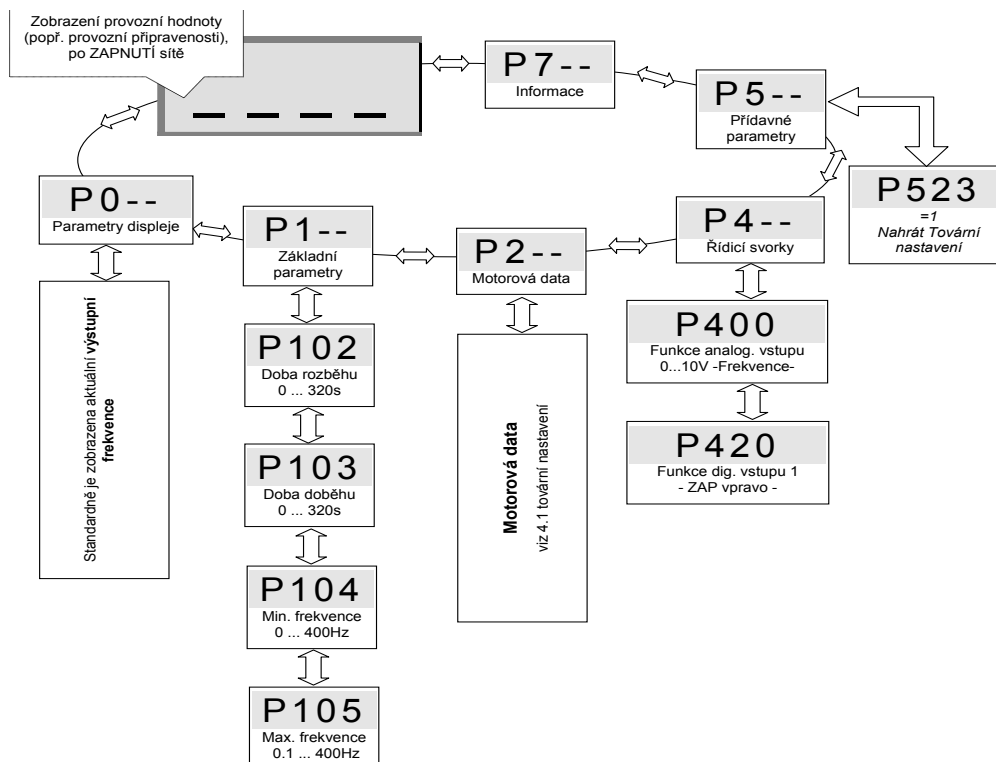
Pokud má být měnič frekvence řízen pomocí digitálních a analogových vstupů, lze to realizovat ihned v továrním stavu. Nejsou nutná žádná předchozí nastavení.

Minimální zapojení



Základní parametry

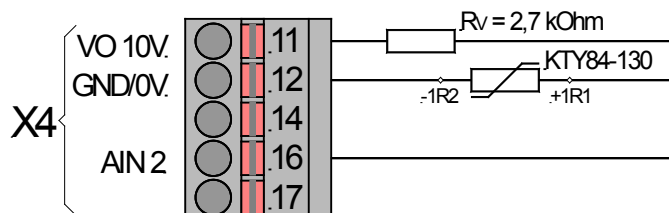
Je-li aktuální nastavení měniče frekvence neznámé, doporučuje se nahrát tovární nastavení → P523 = 1. V této konfiguraci je měnič frekvence předem parametrizován pro standardní použití. V případě potřeby lze pomocí volitelného SimpleBoxu SK CSX-0 nebo ControlBoxu SK TU3-CTR přizpůsobit následující parametry.



4.4 Připojení KTY84-130 (od verze softwaru 1.7)

Proudové vektorové řízení přístrojové série SK 500E lze ještě dále optimalizovat použitím teplotního senzoru KTY84-130 ($R_{th(0^{\circ}C)}=500\Omega$, $R_{th(100^{\circ}C)}=1000\Omega$). Výhody se ukazují zejména po dočasném vypnutí sítě za provozu, kdy je teplota v motoru měřena přímo a pro měnič frekvence je tak k dispozici vždy aktuální hodnota. To umožní řízení kdykoliv dosahovat optimální přesnosti otáček.

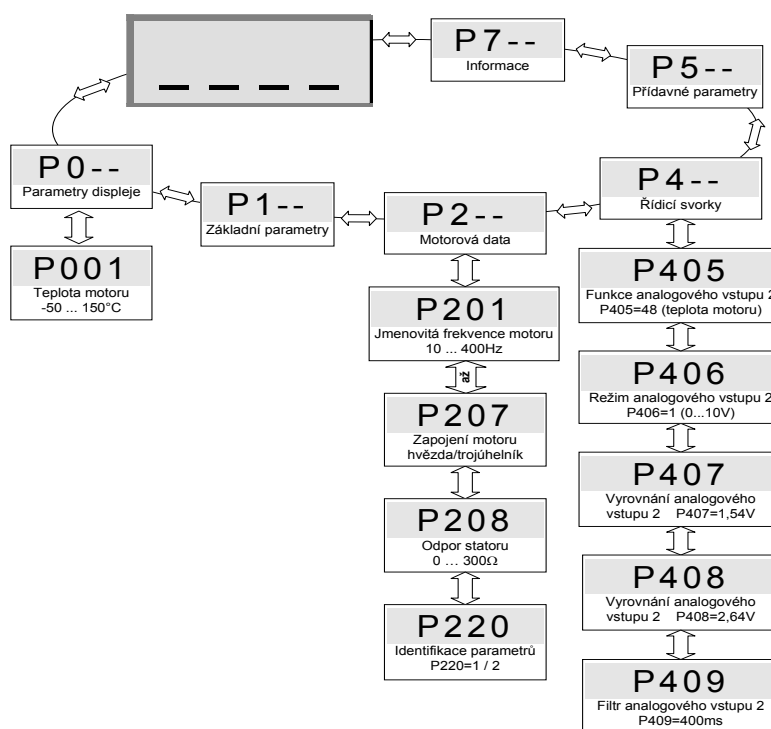
Připojení (příklad SK 500E, analogový vstup 2)



Nastavení parametrů (příklad SK 500E, analogový vstup 2)

Pro funkci KTY84-130 se musí nastavit následující parametry.

1. Nastavte motorová data **P201-P207** dle typového štítku
2. Zjistěte odpor vinutí statoru motoru P208 při 20°C s **P220=1**
3. Funkce Analogový vstup 2, **P405=48** (teplota motoru)
4. Režim Analogový vstup 2, **P406=1** (zohlednění záporných teplot)
5. Přizpůsobení analogového vstupu 2
P407= 1,54 V a
P408= 2,64 V (při $R_v= 2,7\text{ k}\Omega$)
6. Přizpůsobení časové konstanty: **P409=400ms** (maximální hodnota časové konstanty filtru)
7. Kontrola teploty motoru: P001=23 (údaj teploty, provozní údaje SK TU3-CTR / SK CSX-0)



i Informace

Teplotní rozsahy

Současně je kontrolována nadměrná teplota motoru a 155°C (práh sepnutí jako u termistoru) vede k vypnutí pohonu s poruchovým hlášením E002.

Při zjišťování odporu statoru motoru by neměl být překročen teplotní rozsah 15 ... 25°C.

i Informace



Respektování polarit


Senzory KTY jsou polovodiče, které je možné provozovat pouze ve správné polaritě. K tomu je nutno připojit anodu na „+“ kontakt analogového vstupu. Katoda se musí připojit na kostru popř. na „-“ kontakt analogového vstupu, spojený s kostrou.

Nerespektování může vést k chybným měřením. Tím pak již není zaručena ochrana vinutí motoru.


4.5 Přičítání a odečítání frekvence pomocí ovládacích panelů

(od verze softwaru 1.7)

Pokud je parametr P549 (funkce Pot Box) nastaven na volbu 4 „Přičtení frekvence“ nebo 5 „Odečtení frekvence“, lze pomocí ControlBoxu nebo ParameterBoxu **tlačítka hodnot**  nebo  přičíst popř. odečíst hodnotu.

Stiskne-li se tlačítko ENTER , hodnota se uloží do P113. Při příštím rozběhu je hodnota přičtena popř. odečtena.

Jakmile je měniči vydán povel k běhu, přechází ControlBox do indikace provozního stavu. U ParameterBoxu je možná pouze změna hodnoty do indikace provozního stavu. U ControlBoxu v režimu běhu není již parametrování možné. Spouštění pomocí ControlBoxu nebo ParameterBoxu není v tomto režimu rovněž možné, i když je P509 = 0 a P510=0.

Upozornění: Aby bylo možno u ParameterBoxu tento režim bezpečně aktivovat musí se jednou stisknout tlačítko STOP .

5 Parametry

Každý měnič frekvence je z výroby přednastaven na motor se stejným výkonem. Všechny parametry lze nastavit „online“. Existují čtyři sady parametrů, které lze během provozu přepínat. Všechny parametry jsou v expedičním stavu viditelné, pomocí parametru P003 je ale možno je zčásti vypnout.

POZOR!

Provozní porucha

Protože mezi parametry existují závislosti, může krátkodobě dojít k neplatným datům a tím k poruchám během provozu. Během provozu by se proto měly zpracovávat pouze neaktivní sady parametrů nebo nekritická nastavení.

Jednotlivé parametry jsou shrnuty do různých skupin. První číslicí v čísle parametru je označena příslušnost ke **skupině menu**:

Skupina menu	Čís.	Hlavní funkce
Indikace provozního stavu	(P0--)	Slouží k výběru fyzikální jednotky indikované na displeji.
Základní parametry	(P1--)	Obsahují základní nastavení měniče frekvence, např. chování při zapnutí a vypnutí a jsou spolu s motorovými daty dostačující pro standardní aplikace.
Motorová data	(P2--)	Nastavení specifických dat motoru, důležitých pro ISD regulaci a volbu charakteristiky pomocí nastavení dynamického a statického boostu.
Regulační parametry (od SK 520E)	(P3--)	Nastavení parametrů regulátoru (regulátor proudu, regulátor otáček ...) při zpětné vazbě otáček.
Řídicí svorky	(P4--)	Určení měřítka analogových vstupů a výstupů, stanovení funkcí digitálních vstupů a výstupů, reléových výstupů, jakož i parametrů PI regulátoru.
Přídavné parametry	(P5--)	Jsou funkce, zpracovávající např. rozhraní sběrnice, pulzní frekvenci nebo potvrzení poruchy.
Polohování (od SK 53xE)	(P6--)	Nastavení funkce polohování. Detaily: Viz BU 0510.
Informace	(P7--)	K zobrazení aktuálních provozních hodnot, starých hlášení poruch, hlášení stavu přístrojů nebo verze softwaru.
Díličí parametry	-01 ... -xx	Některé parametry lze dodatečně naprogramovat nebo odečíst ve více úrovních (částech). Po výběru parametru se zde musí vybrat díličí úroveň.

Informace

Parametr P523

Pomocí parametru P523 lze kdykoliv nahrát tovární nastavení všech parametrů. To může být nápomocné např. při uvedení měniče frekvence do provozu, jehož parametry již nesouhlasí s výrobním nastavením.

Pokud se nastaví P523 = 1 a potvrdí se „ENTER“, jsou všechna aktuální nastavení parametrů smazána.

Pro zabezpečení aktuálních nastavení je lze předtím zálohovat do paměti ControlBoxu (P550=1) nebo ParameterBoxu.

Dostupnost parametrů

V důsledku určité konfigurace podléhají parametry určitým podmínkám. Na následujících tabulkových stránkách naleznete všechny parametry s příslušnými odkazy.

Parametr {Výrobní nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P401 1 [01] 2 Režim a 3 vst. ... [-06]	(Režim analogového vstupu)	4 od SK 520E	5 S	6 P
0 ... 5 {všechny}	7 V tomto parametru je popsáno, jak má měnič frekvence reagovat na analogový signál, který nedosahuje C 8 vlnění (P402).			
9				

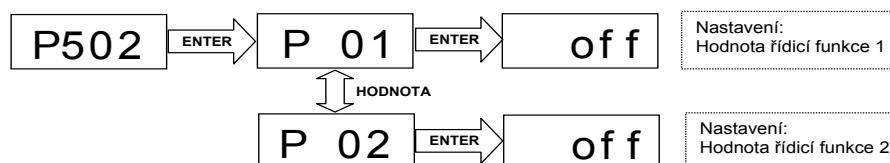
- 1 Číslo parametru
- 2 Index - pro parametr typu pole
- 3 Text parametru; nahoře: P-Box zobrazení, dole: Význam
- 4 Zvláštnosti (např.: k dispozici pouze od typu SK 520E)
- 5 Supervizorové parametry (S), jsou závislé na nastavení v P003
- 6 Parametry (P) závislé na sadě parametrů, výběr v P100
- 7 Rozsah hodnoty parametru
- 8 Popis parametru
- 9 Standardní hodnota (tovární nastavení) parametru

Hodnoty parametrů typu pole

Některé parametry mají možnost zobrazení nastavení nebo náhledů ve více úrovních („pole“). Po volbě takového parametru se objeví index parametru, který musí být rovněž zvolen.

Při použití ControlBoxu je index znázorněn pomocí , u ParameterBoxu (obr. vpravo) se nahoře vpravo na displeji objeví číslo indexu v hranaté závorce.

Při parametrizaci pomocí ControlBoxu SK TU3-CTR:



Provozní údaje

Použité zkratky:

- **FU** = měnič frekvence
- **SW** = verze softwaru, uloženo v P707.
- **S** = parametr Supervisor, zobrazitelnost v závislosti na P003.

Parametr {tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervisor	Sada parametrů																																																																																			
P000	Provozní displej (Provozní displej)																																																																																						
0:01 ... 9999	V parametrizačních boxech se 7-segmentovým displejem (např. SimpleBox) zobrazuje on line provozní hodnotu zvolenou v parametru P001. Podle potřeby lze vyčíst důležité informace k provoznímu stavu pohonu.																																																																																						
P001	Volba zobr. veličiny (Výběr údaje)																																																																																						
0 ... 65 { 0 }	Výběr provozního údaje parametrizačního boxu se segmentovým displejem (např.: SimpleBox)																																																																																						
	<table border="0"> <tr> <td>0 =</td> <td>Skutečná frekvence [Hz]</td> <td>aktuálně generovaná výstupní frekvence</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Otáčky [1/min]</td> <td>vypočtené otáčky</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Žádná frekvence [Hz]</td> <td>Výstupní frekvence, odpovídající nastavené žádané hodnotě. Nemusí souhlasit s aktuální výstupní frekvencí</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Proud [A]</td> <td>aktuální, naměřený výstupní proud</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Momentový proud [A]</td> <td>výstupní proud vytvářející krouticí moment</td> </tr> <tr> <td>5 =</td> <td>Napětí [V AC]</td> <td>aktuální střídavé napětí generované na výstupu přístroje</td> </tr> <tr> <td>6 =</td> <td>Napětí meziobvodu [V DC]</td> <td>„Napětí meziobvodu“ je vnitřní stejnosměrné napětí měniče frekvence. Je mimo jiné závislé na velikosti síťového napětí.</td> </tr> <tr> <td>7 =</td> <td>cos Phi</td> <td>aktuálně vypočtená hodnota účinníku</td> </tr> <tr> <td>8 =</td> <td>Zdánlivý výkon [kVA]</td> <td>vypočtený aktuální zdánlivý výkon</td> </tr> <tr> <td>9 =</td> <td>Činný výkon [kW]</td> <td>vypočtený aktuální činný výkon</td> </tr> <tr> <td>10 =</td> <td>Krouticí moment [%]</td> <td>vypočtený aktuální krouticí moment</td> </tr> <tr> <td>11 =</td> <td>Tok [%]</td> <td>vypočtený aktuální tok v motoru</td> </tr> <tr> <td>12 =</td> <td>Provozní hodiny [h]</td> <td>čas, po který byl přístroj připojen na síťové napětí</td> </tr> <tr> <td>13 =</td> <td>Provozní hodiny běhu [h]</td> <td>„Provozní hodiny běhu“ je čas, po který přístroj vyráběl napětí.</td> </tr> <tr> <td>14 =</td> <td>Analogový vstup 1 [%]</td> <td>aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 1 přístroje</td> </tr> <tr> <td>15 =</td> <td>Analogový vstup 2 [%]</td> <td>aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 2 přístroje</td> </tr> <tr> <td>16 =</td> <td>... 18</td> <td>rezervováno, POSICON</td> </tr> <tr> <td>19 =</td> <td>Teplota chladiče [°C]</td> <td>aktuální teplota tělesa chladiče</td> </tr> <tr> <td>20 =</td> <td>Vytížení motoru [%]</td> <td>průměrné vytížení motoru, vypočtené ze zadaných motorových dat (P201...P209)</td> </tr> <tr> <td>21 =</td> <td>Vytížení Rb [%]</td> <td>„Vytížení Rb“ je průměrné vytížení brzděného odporu, vypočtené ze zadaných dat odporu (P556...P557)</td> </tr> <tr> <td>22 =</td> <td>Teplota okolí [°C]</td> <td>Aktuální teplota vnitřního prostoru přístroje (SK 54xE / SK 2xxE)</td> </tr> <tr> <td>23 =</td> <td>Teplota motoru</td> <td>měřená pomocí KTY-84</td> </tr> <tr> <td>24 =</td> <td>... 29</td> <td>rezervováno</td> </tr> <tr> <td>30 =</td> <td>Akt.žád.hodn. MP-S [Hz]</td> <td>„aktuální žádaná hodnota funkce motorového potenciometru s uložením“: (P420...=71/72). Pomocí této funkce lze odečíst žádanou hodnotu, popř. nastavit v předstihu (aniž je pohon v chodu).</td> </tr> <tr> <td>31 =</td> <td>... 39</td> <td>rezervováno</td> </tr> <tr> <td>40 =</td> <td>PLC-Ctrlbox hodnota</td> <td>režim vizualizace pro PLC komunikaci</td> </tr> <tr> <td>41 =</td> <td>... 59</td> <td>rezervováno, POSICON</td> </tr> <tr> <td>60 =</td> <td>R stator ident.</td> <td>měřením (P220) zjištěný odpor statoru</td> </tr> </table>	0 =	Skutečná frekvence [Hz]	aktuálně generovaná výstupní frekvence	1 =	Otáčky [1/min]	vypočtené otáčky	2 =	Žádná frekvence [Hz]	Výstupní frekvence, odpovídající nastavené žádané hodnotě. Nemusí souhlasit s aktuální výstupní frekvencí	3 =	Proud [A]	aktuální, naměřený výstupní proud	4 =	Momentový proud [A]	výstupní proud vytvářející krouticí moment	5 =	Napětí [V AC]	aktuální střídavé napětí generované na výstupu přístroje	6 =	Napětí meziobvodu [V DC]	„Napětí meziobvodu“ je vnitřní stejnosměrné napětí měniče frekvence. Je mimo jiné závislé na velikosti síťového napětí.	7 =	cos Phi	aktuálně vypočtená hodnota účinníku	8 =	Zdánlivý výkon [kVA]	vypočtený aktuální zdánlivý výkon	9 =	Činný výkon [kW]	vypočtený aktuální činný výkon	10 =	Krouticí moment [%]	vypočtený aktuální krouticí moment	11 =	Tok [%]	vypočtený aktuální tok v motoru	12 =	Provozní hodiny [h]	čas, po který byl přístroj připojen na síťové napětí	13 =	Provozní hodiny běhu [h]	„Provozní hodiny běhu“ je čas, po který přístroj vyráběl napětí.	14 =	Analogový vstup 1 [%]	aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 1 přístroje	15 =	Analogový vstup 2 [%]	aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 2 přístroje	16 =	... 18	rezervováno, POSICON	19 =	Teplota chladiče [°C]	aktuální teplota tělesa chladiče	20 =	Vytížení motoru [%]	průměrné vytížení motoru, vypočtené ze zadaných motorových dat (P201...P209)	21 =	Vytížení Rb [%]	„Vytížení Rb“ je průměrné vytížení brzděného odporu, vypočtené ze zadaných dat odporu (P556...P557)	22 =	Teplota okolí [°C]	Aktuální teplota vnitřního prostoru přístroje (SK 54xE / SK 2xxE)	23 =	Teplota motoru	měřená pomocí KTY-84	24 =	... 29	rezervováno	30 =	Akt.žád.hodn. MP-S [Hz]	„aktuální žádaná hodnota funkce motorového potenciometru s uložením“: (P420...=71/72). Pomocí této funkce lze odečíst žádanou hodnotu, popř. nastavit v předstihu (aniž je pohon v chodu).	31 =	... 39	rezervováno	40 =	PLC-Ctrlbox hodnota	režim vizualizace pro PLC komunikaci	41 =	... 59	rezervováno, POSICON	60 =	R stator ident.	měřením (P220) zjištěný odpor statoru		
0 =	Skutečná frekvence [Hz]	aktuálně generovaná výstupní frekvence																																																																																					
1 =	Otáčky [1/min]	vypočtené otáčky																																																																																					
2 =	Žádná frekvence [Hz]	Výstupní frekvence, odpovídající nastavené žádané hodnotě. Nemusí souhlasit s aktuální výstupní frekvencí																																																																																					
3 =	Proud [A]	aktuální, naměřený výstupní proud																																																																																					
4 =	Momentový proud [A]	výstupní proud vytvářející krouticí moment																																																																																					
5 =	Napětí [V AC]	aktuální střídavé napětí generované na výstupu přístroje																																																																																					
6 =	Napětí meziobvodu [V DC]	„Napětí meziobvodu“ je vnitřní stejnosměrné napětí měniče frekvence. Je mimo jiné závislé na velikosti síťového napětí.																																																																																					
7 =	cos Phi	aktuálně vypočtená hodnota účinníku																																																																																					
8 =	Zdánlivý výkon [kVA]	vypočtený aktuální zdánlivý výkon																																																																																					
9 =	Činný výkon [kW]	vypočtený aktuální činný výkon																																																																																					
10 =	Krouticí moment [%]	vypočtený aktuální krouticí moment																																																																																					
11 =	Tok [%]	vypočtený aktuální tok v motoru																																																																																					
12 =	Provozní hodiny [h]	čas, po který byl přístroj připojen na síťové napětí																																																																																					
13 =	Provozní hodiny běhu [h]	„Provozní hodiny běhu“ je čas, po který přístroj vyráběl napětí.																																																																																					
14 =	Analogový vstup 1 [%]	aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 1 přístroje																																																																																					
15 =	Analogový vstup 2 [%]	aktuální hodnota přítomná na analogovém vstupu 2 přístroje																																																																																					
16 =	... 18	rezervováno, POSICON																																																																																					
19 =	Teplota chladiče [°C]	aktuální teplota tělesa chladiče																																																																																					
20 =	Vytížení motoru [%]	průměrné vytížení motoru, vypočtené ze zadaných motorových dat (P201...P209)																																																																																					
21 =	Vytížení Rb [%]	„Vytížení Rb“ je průměrné vytížení brzděného odporu, vypočtené ze zadaných dat odporu (P556...P557)																																																																																					
22 =	Teplota okolí [°C]	Aktuální teplota vnitřního prostoru přístroje (SK 54xE / SK 2xxE)																																																																																					
23 =	Teplota motoru	měřená pomocí KTY-84																																																																																					
24 =	... 29	rezervováno																																																																																					
30 =	Akt.žád.hodn. MP-S [Hz]	„aktuální žádaná hodnota funkce motorového potenciometru s uložením“: (P420...=71/72). Pomocí této funkce lze odečíst žádanou hodnotu, popř. nastavit v předstihu (aniž je pohon v chodu).																																																																																					
31 =	... 39	rezervováno																																																																																					
40 =	PLC-Ctrlbox hodnota	režim vizualizace pro PLC komunikaci																																																																																					
41 =	... 59	rezervováno, POSICON																																																																																					
60 =	R stator ident.	měřením (P220) zjištěný odpor statoru																																																																																					

61 =	R rotor ident.	měřením ((P220) funkce 2) zjištěný odpor rotoru
62 =	L Scat. stator ident	měřením ((P220) funkce 2) zjištěná rozptylová indukčnost
63 =	L stator ident	měřením ((P220) funkce 2) zjištěná indukčnost
65 =		rezervováno

P002	Konstanta displeje (Faktor displeje)		S	
0.01 ... 999.99 { 1:00 }	Provozní hodnota zvolená v parametru P001 >Volba zobr. veličiny< je vynásobena touto konstantou a zobrazena v P000 >Provozní displej<. Takto je možné zobrazit provozní hodnoty, specifické pro zařízení jako např. průtočné množství.			
P003	Supervisor-Code (Supervisor-Code)			
0 ... 9999 { 1 }	0 = Parametry Supervisor nejsou viditelné. 1 = Všechny parametry jsou viditelné 2 = Viditelná je pouze skupina menu 0 >Provozní údaje< (P000 a P003) 3 ... 9999, jako u nastavené hodnoty 2.			
	i Informace	Zobrazení pomocí NORD CON		
	Je-li parametrování prováděno pomocí softwaru NORD CON, chovají se nastavení 2 ... 9999 jako nastavení 0.			

Základní parametry

Parametr { tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervisor	Sada parametrů
P100	Sada parametrů (Sada parametrů)		S	
0 ... 3 { 0 }	Výběr nastavované sady parametrů. K dispozici jsou 4 sady parametrů. Parametry, kterým mohou být ve 4 sadách parametrů přiřazeny i rozdílné hodnoty, jsou označeny jako „nezávislé na sadě parametrů“ a jsou v následujících popisech označeny v záhlaví s „P“. Výběr provozní sady parametrů se provádí pomocí příslušně parametrováných digitálních vstupů nebo po sběrnici. Při spuštění pomocí klávesnice (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox nebo ParameterBox) odpovídá provozní sada parametrů nastavení v P100.			
P101	Kopírování sady p. (Kopírování sady parametrů)		S	
0 ... 4 { 0 }	Po potvrzení tlačítkem OK / ENTER se provede zkopírování sady parametrů, zvolené v P100 >Sada parametrů< do sady parametrů závislé na zde zvolené hodnotě. 0 = Nic se nekopíruje 1 = Kopíruje akt. do P1 : Kopíruje aktivní sadu parametrů do sady parametrů 1 2 = Kopíruje akt. do P2 : Kopíruje aktivní sadu parametrů do sady parametrů 2 3 = Kopíruje akt. do P3 : Kopíruje aktivní sadu parametrů do sady parametrů 3 4 = Kopíruje akt. do P4 : Kopíruje aktivní sadu parametrů do sady parametrů 4			

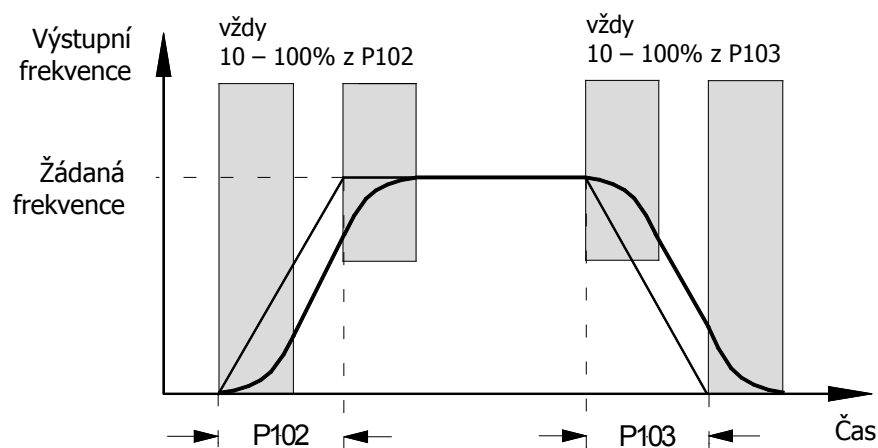
P102	Čas rozběhu (Čas rozběhu)			P
0 ... 320,00 s { 2,00 } { 5.00 } \geq 45 kW	<p>Doba rozběhu je doba, odpovídající lineárnímu nárůstu frekvence z 0 Hz až k nastavené maximální frekvenci (P105). Pracuje-li se s aktuální žádanou hodnotou <100 %, redukuje se doba rozběhu lineárně v souladu s nastavenou žádanou hodnotou.</p> <p>Doba rozběhu se může v důsledku určitých okolností prodloužit, např. přetížení měniče frekvence, zpoždění žádané hodnoty, zaoblení nebo dosažení proudového omezení.</p> <p>UPOZORNĚNÍ:</p> <p>Musí se dát pozor na parametrování účelných hodnot. Nastavení P102 = 0 je pro pohony nepřipustné!</p> <p>Upozornění k strmosti rampy:</p> <p>Setrvačnost rotoru určuje v neposlední řadě možnou strmost rampy. Příliš strmá rampa může vést i ke „zvratu“ motoru.</p> <p>Extrémně strmým rampám (např.: 0 – 50 Hz v < 0,1 s) se musí obecně zamezit, protože by mohly vést k poškození měniče frekvence.</p>			
P103	Čas doběhu (Čas doběhu)			P
0 ... 320,00 s { 2,00 } { 5.00 } \geq 45 kW	<p>Doba doběhu je doba, odpovídající lineárnímu snížení frekvence z nastavené maximální frekvence (P105) až na 0 Hz. Pracuje-li se s aktuální žádanou hodnotou <100 %, zkracuje se odpovídajícím způsobem doba doběhu.</p> <p>Doba doběhu se může v důsledku určitých okolností prodloužit, např. zvoleným > Režimem vypnutí< (P108) nebo > Zaoblení ramp< (P106).</p> <p>UPOZORNĚNÍ:</p> <p>Nevolte zbytečně krátké časy doběhu. Nastavení P103 = 0 je pro pohony nepřipustné!</p> <p>Upozornění k strmosti rampy: viz parametr (P102)</p>			
P104	Minimální frekvence (Minimální frekvence)			P
0,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	<p>Minimální frekvence je frekvence, dodávaná z měniče frekvence, má-li zadán povel k běhu a není zadána žádná přídavná žádaná hodnota.</p> <p>V kombinaci s jinými žádanými hodnotami (např. analogová žádaná hodnota nebo pevné frekvence) jsou tyto přičítány k nastavené minimální frekvenci.</p> <p>Výstupní frekvence může být nižší, když</p> <ol style="list-style-type: none"> pohon zrychluje z klidového stavu. je měnič frekvence zablokován. Frekvence se pak redukuje až na absolutní minimální frekvenci (P505), potom se měnič zablokuje. Měnič frekvence reverzuje. Změna směru se provádí při absolutní minimální frekvenci (P505). <p>Tato frekvence může být trvale nižší, pokud byla při zrychlení nebo brzdění aktivována funkce „Zmrazení frekvence“ (Funkce digitálního vstupu = 9).</p>			


P105	Maximální frekvence (Maximální frekvence)			P
0,1 ... 400,0 Hz { 50,0 }	<p>Je frekvence, generovaná měničem frekvence, poté co byl spuštěn a je požadována maximální žádaná hodnota; např. analogová žádaná hodnota odpovídá P403, odpovídající pevná frekvence nebo maximum pomocí ControlBoxu.</p> <p>Tato frekvence může být překročena pouze kompenzací skluzu (P212), funkcí „Zmrazení frekvence“ (Funkce digitálního vstupu = 9) a přepnutí do jiné sady parametrů s nižší maximální frekvencí.</p> <p>Maximální frekvence podléhají určitým restrikcím, jako např.</p> <ul style="list-style-type: none"> • omezení z důvodu provozu v oblasti odbuzení, • omezení dané mechanickými možnostmi pohonu i zařízení, • PMSM: Omezení maximální frekvence na hodnotu ležící nepatrně nad jmenovitou frekvencí. Tato hodnota se vypočte z motorových dat a vstupního napětí. 			

P106	Zaoblení ramp (Zaoblení ramp)			P
0 ... 100 % { 0 }	<p>S tímto parametrem se docílí zaoblení rozběhové a brzděné rampy. To je nutné pro aplikace, u kterých se jedná o pozvolnou ale přesto dynamickou změnu otáček.</p> <p>Zaoblení je provedeno při každé změně požadované hodnoty.</p> <p>Hodnota se odvozuje z nastavené doby rozběhu, či doběhu, takže hodnoty <10% nemají žádný vliv.</p> <p>Pro celkovou dobu rozběhu resp. brzdění včetně zaoblení vyplývá následující:</p>			

$$t_{\text{ges ROZBEH}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{ges DOBEH}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



P107	Reakč. t brzdy VYP (Reakční doba brzdy)			P
0 ... 2,50 s { 0,00 }	<p>Elektromagnetické brzdy mají ze své fyzikální podstaty dáno zpoždění reakčního času při vypnutí. To může vést u zdvihových aplikací k propadům břemene, neboť brzda přebírá zatížení se zpožděním.</p> <p>Reakční doba brzdy se musí zohlednit nastavením parametru P107.</p> <p>Během nastavené reakční doby generuje měnič frekvence nastavenou absolutní minimální frekvenci (P505) a zabraňuje tak jízdě proti brzdě při rozjezdu a propadu břemene při zastavování.</p> <p>Je-li v P107 nebo P114 nastaven čas > 0, je v okamžiku zapnutí měniče frekvence kontrolována velikost magnetizačního proudu (budící proud). Není-li k dispozici dostatečný magnetizační proud, setrvává měnič frekvence ve stavu magnetizace a motorová brzda není uvolněná.</p> <p>Aby se v tomto případě dosáhlo vypnutí a poruchového hlášení (E016), musí se P539 nastavit na 2 nebo 3.</p> <p>K tomu viz také parametr >Doba odbrzdění< P114</p>			
 Informace		Ovládání brzdy		
<p>K ovládání elektromechanické brzdy (zejména u zvedacích zařízení), je doporučeno využít interní relé (Funkce 1, externí brzda (P434/441)). Velikost absolutní minimální frekvence (P505) zvolte min. 2,0 Hz.</p>				

Doporučení pro použití:

Zvedací zařízení s brzdou bez reverzace otáček

P114 = 0.02...0.4 s *

P107 = 0.02...0.4 s *

P201...P208 = motorová data

P434 = 1 (ext. brzda)

P505 = 2...4 Hz

pro bezpečný rozjezd

P112 = 401 (Vyp)

P536 = 2.1 (Vyp)

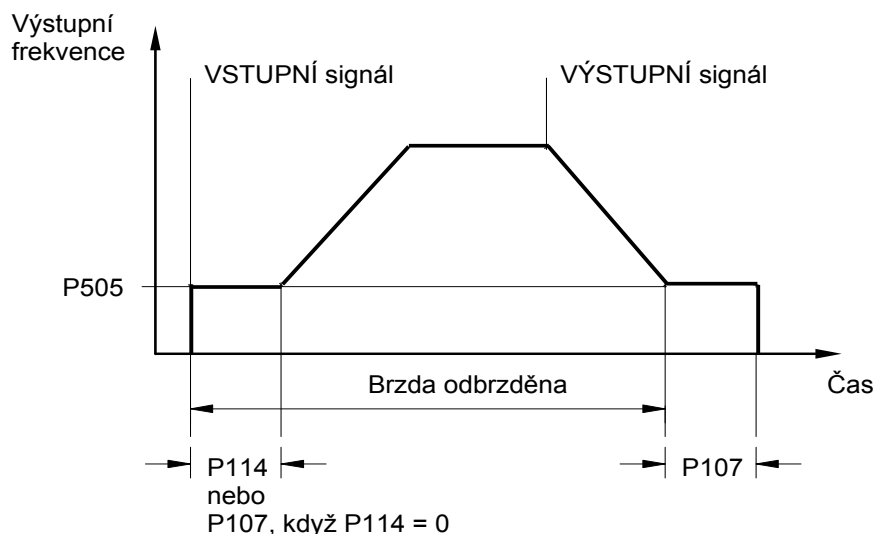
P537 = 150 %

P539 = 2/3 (I_{SD} kontrola)

proti poklesu břemene

P214 = 50...100 % (předstih)

* hodnoty nastavení (P107/114) v závislosti na typu brzdy a velikosti motoru. Při malých výkonech (< 1.5 kW) platí malé hodnoty, při větších výkonech (> 4.0 kW) platí větší hodnoty.



P108	Režim vypnutí (Režim vypnutí)	S	P
0 ... 13 { 1 }	Tento parametr určuje způsob, jakým se snižuje výstupní frekvence při povelu STOP (povel k běhu → low).		
	<p>0 = Zablokování napětí: Výstupní signál je bez zpoždění vypnut. Měnič frekvence již negeneruje žádnou výstupní frekvenci. Motor zpomaluje jen mechanickým třením. Okamžité opakované zapnutí měniče frekvence může vést k poruchovému hlášení.</p> <p>1 = Rampa: Aktuální výstupní frekvence se snižuje v poměrně výši k ještě zbývajícím době do běhu, z P103/P105. Po uplynutí rampy se aktivuje DC brzdění (→ P559).</p> <p>2 = Rampa se zpožděním: jako 1 „Rampa“, ale brzdná rampa je při generátorickém provozu prodloužena, popř. při statickém provozu zvyšuje výstupní frekvenci. Tato funkce může za určitých podmínek zabránit přepětovému vypnutí popř. redukuje ztrátový výkon u brzděného odporu.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Tato funkce se nesmí použít, když je požadováno definované zabrzdění jako např. u zvedacích zařízení.</p> <p>3 = DC-brzdění ihned Měnič frekvence okamžitě přepíná na předvolený stejnosměrný proud (P109). Tento stejnosměrný proud je generován v poměrně výši k zbývajícím > Čas DC brzdění < (P110). V závislosti na poměru aktuální výstupní frekvence k max. frekvenci (P105) se >Doba DC brzdění < zkracuje. Motor zastavuje v době závislé na aplikaci. Ta je závislá na momentu setrvačnosti břemene, tření a nastaveném DC-proudu (P109). Při tomto způsobu brzdění není do měniče frekvence dodávána zpětně žádná energie, tepelné ztráty vznikají v podstatě v rotoru motoru.</p> <p>Ne pro PMSM motory!</p> <p>4 = Konst. brzdná dráha, „Konstantní brzdná dráha“: Nejede-li pohon maximální výstupní frekvencí (P105), začne brzdná rampa se zpožděním. To vede k přibližně stejné brzděné dráze z různých aktuálních frekvencí.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Tato funkce není použitelná jako polohovací funkce. Tato funkce by se neměla kombinovat se zaoblením rampy (P106).</p> <p>5 = Kombinované brzdění: V závislosti na aktuálním napětí meziobvodu (UZV) se generuje vysokofrekvenční napětí na základní harmonickou (pouze při lineární charakteristice, P211 = 0 a P212 = 0). Doba do běhu (P103) je podle možnosti dodržena. → Dodatečný ohřev v motoru!</p> <p>Ne pro PMSM motory!</p> <p>6 = Kvadratická rampa: Brzdná rampa nemá lineární průběh, nýbrž kvadraticky klesá.</p> <p>7 = Kvadr. rampa se zpožděním, „Kvadratická rampa se zpožděním“: Kombinace z funkce 2 a 6.</p> <p>8 = Kvadr. kombi brzdění, „Kvadratické kombinované brzdění“: Kombinace z funkce 5 a 6.</p> <p>Ne pro PMSM motory!</p> <p>9 = Konst. zpomal. výkon „Konstantní zpomalovací výkon“: Platí pouze v oblasti zeslabování magnetického pole! Pohon je dále zpomalován popř. brzděn s konstantním elektrickým výkonem. Průběh ramp je závislý na zátěži.</p> <p>10 = Výpočet dráhy: Konstantní dráha mezi aktuální frekvencí / rychlostí a nastavenou minimální výstupní frekvencí (P104).</p> <p>11 = Konst Kon.br.výkon se zp., „Konstantní zpomalovací výkon se zpožděním“: Kombinace z funkce 2 a 9.</p> <p>12 = kon.br.výkon mode 3, „Konstantní zpomalovací výkon režim 3“: jako 11, ale s dodatečným odlehčením brzděného střídače</p> <p>13 = Zpoždění při vypnutí, „Rampa se zpožděním vypnutí“: jako 1 „Rampa“, pohon ale setrvává po dobu nastavenou v parametru (P110) na nastavené absolutní minimální frekvenci (P505), předtím než brzda zareaguje. Příklad použití: Změna polohy při řízení jeřábu.</p>		

P109	Proud DC brzdění (<i>Proud stejnosměrného brzdění</i>)		S	P
0 ... 250 % { 100 }	<p>Nastavení proudu pro funkce stejnosměrného brzdění (P108 = 3) a kombinované brzdění (P108 = 5).</p> <p>Správná hodnota nastavení je závislá na mechanickém zatížení a požadované době zastavení. Vysoká nastavená hodnota může uvést vysoké zátěže rychleji do klidového stavu.</p> <p>Nastavení 100% odpovídá hodnotě proudu, která je založená v parametru >Jmenovitý proud< P203.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Maximální stejnosměrný proud (0 Hz) který může měnič frekvence dodat, je omezen. Tuto hodnotu zjistíte v tabulce v kapitole (Kapitola 8.4.3), sloupec 0 Hz. V továrním nastavení je tato mezní hodnota 110 %.</p> <p>Stejnoseměrné brzdění: Ne pro PMSM motory!</p>			
P110	Čas DC brzdění (<i>Čas stejnosměrného brzdění</i>)		S	P
0,00 ... 60,00 s { 2,00 }	<p>Je doba, kdy je motor při funkci „Stejnoseměrné brzdění“ (P108 = 3), zvolené v parametru P108, pod proudem, zvoleným v parametru P109.</p> <p>V závislosti na poměru aktuální výstupní frekvence k max. frekvenci (P105) se >Doba DC brzdění< zkracuje.</p> <p>Odpočítávání času začíná odebráním povelu k běhu a může být opětovným povelu k běhu přerušeno.</p> <p>DC brzdění: Ne pro PMSM motory!</p>			
P111	P-slož.mom.omezení (<i>P faktor omezení momentu</i>)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	<p>Působí přímo na chování pohonu během momentového omezení. Základní nastavení 100% je pro většinu úloh z oblasti pohonů dostatečné.</p> <p>U větších hodnot je pohon při dosažení momentového omezení náchylný ke kmitání. Při příliš malých hodnotách může být nastavené momentové omezení krátkodobé překročeno.</p>			
P112	Omezení mom.proudu (<i>Omezení momentového proudu</i>)		S	P
25 ... 400 % / 401 { 401 }	<p>Pomocí tohoto parametru lze nastavit mezní hodnotu proudu, vytvářejícího moment. To může zabránit mechanickému přetížení pohonu. Neposkytuje ale žádnou ochranu při mechanickém zablokování (pojezd na blok). Bezpečnostní spojka jako ochranné zařízení není nahraditelná.</p> <p>Mez momentového proudu lze také plynule nastavit pomocí analogového vstupu. Maximální žádaná hodnota (měřítko 100%, P403/P408) pak odpovídá hodnotě nastavení v P112.</p> <p>Mezní hodnota 20% momentového proudu nemůže být snížena pod 20% ani při nižší analogové žádané hodnotě (P400/405 = 2). V servorežimu s P300 = 1 ale platí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do verze SW 1.9: ne pod 10% • od verze SW 2.0: již žádné omezení (možné od 0% motorového momentu)! <p>401 = VYP platí pro vypnutí meze momentového proudu! To je současně tovární nastavení měniče frekvence.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Pro zdvihové aplikace nesmí být toto omezení použito!</p>			

P113	Tipovací frekvence (<i>Tipovací frekvence</i>)		S	P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 } <i>Funkční změny od SW 1.7</i>	<p>Při použití ControlBoxu nebo ParameterBoxu pro řízení měniče frekvence je tipovací frekvence počáteční hodnotou po povelu ke startu.</p> <p>Alternativně může být tipovací frekvence při řízení pomocí řídicích svorek, spuštěna pomocí jednoho z digitálních vstupů.</p> <p>Nastavení tipovací frekvence lze provést přímo pomocí tohoto parametru nebo pokud je měnič frekvence spouštěn přes tlačítka panelu, stisknutím klávesy ENTER. Aktuální výstupní frekvence je v tomto případě uložena do parametru P113 a je při novém startu k dispozici.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Od verze softwaru V1.7 R0:</p> <p>Aktivace tipovací frekvence pomocí digitálních vstupů způsobí vypnutí dálkového ovládní v případě sběrnice v provozu. Navíc nebude brán zřetel na jakékoliv existující žádané frekvence. Výjimka: analogové žádané hodnoty zpracovávají pomocí funkcí <i>Přičtení frekvence</i> popř. <i>Odečtení frekvence</i>.</p> <p>Do verze softwaru V1.6 R1:</p> <p>Zadání žádané hodnoty pomocí řídicích svorek, např. tipovací frekvence, pevné frekvence, žádané analogové hodnoty jsou zásadně sčítány v souladu se znaménky. Nastavená maximální frekvence (P105) přitom nebude překročena a ani není možné jít pod minimální frekvenci (P104).</p>			

P114	Reakč. t brzdy ZAP (<i>Doba odbrzdění brzdy</i>)		S	P
0 ... 2,50 s { 0,00 }	<p>Elektromagnetické brzdy mají fyzikálně podmíněnou zpožděnou reakční dobu při odbrzdění. To může vést k rozjezdu motoru při ještě zabrzděné brzdě, čímž měnič frekvence vypadne s hlášením nadproudu.</p> <p>Tuto dobu odbrzdění lze zohlednit parametrem P114 (Řízení brzdy).</p> <p>V rámci nastavené doby odbrzdění dodává měnič frekvence nastavenou absolutní minimální frekvenci (P505) a zamezuje tak rozjezdu proti zabrzděné brzdě.</p> <p>Viz také parametr >Reakční doba brzdy< P107 (příklad nastavení).</p> <p>UPOZORNĚNÍ:</p> <p>Je-li doba odbrzdění brzdy nastavena na „0“, platí P107 jako doba odbrzdění a reakční doba brzdy.</p>			

Motorová data

Parametr {tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervisor	Sada parametrů
P200	Seznam motorů (<i>Seznam motorů</i>)			P
0 ... 73 { 0 }	<p>Tímto parametrem lze měnit tovární nastavení motorových dat. Z výroby je v parametrech P201...P209 nastaven 4-pólový normalizovaný IE-1 - asynchronní motor se jmenovitým výkonem měniče frekvence.</p> <p>Výběrem jedné z možných číslic a stisknutím tlačítka ENTER se nastaví všechny motorové parametry (P201...P209) na zvolený normalizovaný výkon. Za základ pro motorová data platí 4-pólový normalizovaný asynchronní motor. V poslední části seznamu lze nalézt motorová data motorů NORD IE4.</p>			
<p>UPOZORNĚNÍ:</p> <p>Protože je P200 po potvrzení zadání opět = 0, je možné provést kontrolu nastavení pomocí parametru P205.</p>				
<p>i Informace</p>		<p>IE2/IE3 motory</p>		
<p>Při použití motorů IE2/IE3 je po výběru IE1 motoru (P200) nutno motorová data v P201 ... P209 přizpůsobit dle typového štítku motoru.</p>				


0 = žádná změna

1 = žádný motor V tomto nastavení pracuje měnič bez regulace proudu, bez kompenzace skluzu a bez předmagnetizačního času, pro motorové aplikace jej tedy nelze doporučit. Možné použití je u indukčních pecí, nebo jiné aplikace s cívkami, či transformátory. Přitom jsou nastavena následující motorová data: 50.0 Hz / 1500 rpm / 15.0 A / 400 V / 0.00 kW / $\cos \varphi=0.90$ / hvězda / $R_S 0.01 \Omega$ / $I_{l0} 6.5 A$

2 = 0,25kW 230V	32 = 40 kW 230V	62 = 90,0 kW 400V	92 = 1,00kW 115V
3 = 0,33PS 230V	33 = 5,0 PS 230V	63 = 120,0 PS 460V	93 = 4,0 PS 230V
4 = 0,25kW 400V	34 = 4,0 kW 400V	64 = 110,0 kW 400V	94 = 4,0 PS 460V
5 = 0,33PS 460V	35 = 5,0 PS 460V	65 = 150,0 PS 460V	95 = 0,75kW 230V 80T1/4
6 = 0,37kW 230V	36 = 5,5 kW 230V	66 = 132,0 kW 400V	96 = 1,10kW 230V 90T1/4
7 = 0,50PS 230V	37 = 7,5 PS 230V	67 = 180,0 PS 460V	97 = 1,10kW 230V 80T1/4
8 = 0,37kW 400V	38 = 5,5 kW 400V	68 = 160,0 kW 400V	98 = 1,10kW 400V 80T1/4
9 = 0,50PS 460V	39 = 7,5 PS 460V	69 = 220,0 PS 460V	99 = 1,50kW 230V 90T3/4
10 = 0,55kW 230V	40 = 7,5 kW 230V	70 = 200,0 kW 400V	100 = 1,50kW 230V 90T1/4
11 = 0,75PS 230V	41 = 10,0 PS 230V	71 = 270,0 PS 460V	101 = 1,50kW 400V 90T1/4
12 = 0,55kW 400V	42 = 7,5 kW 400V	72 = 250,0 kW 400V	102 = 1,50kW 400V 80T1/4
13 = 0,75PS 460V	43 = 10,0 PS 460V	73 = 340,0 PS 460V	103 = 2,20kW 230V 100T2/4
14 = 0,75kW 230V	44 = 11,0 kW 400V	74 = 11,0 kW 230V	104 = 2,20kW 230V 90T3/4
15 = 1,0 PS 230V	45 = 15,0 PS 460V	75 = 15,0 PS 230V	105 = 2,20kW 400V 90T3/4
16 = 0,75kW 400V	46 = 15,0 kW 400V	76 = 15,0 kW 230V	106 = 2,20kW 400V 90T1/4
17 = 1,0 PS 460V	47 = 20,0 PS 460V	77 = 20,0 PS 230V	107 = 3,00kW 230V 100T5/4
18 = 1,1 kW 230V	48 = 18,5 kW 400V	78 = 18,5 kW 230V	108 = 3,00kW 230V 100T2/4
19 = 1,5 PS 230V	49 = 25,0 PS 460V	79 = 25,0 PS 230V	109 = 3,00kW 400V 100T2/4
20 = 1,1 kW 400V	50 = 22,0 kW 400V	80 = 22,0 kW 230V	110 = 3,00kW 400V 90T3/4
21 = 1,5 PS 460V	51 = 30,0 PS 460V	81 = 30,0 PS 230V	111 = 4,00kW 230V 100T5/4
22 = 1,5 kW 230V	52 = 30,0 kW 400V	82 = 30,0 kW 230V	112 = 4,00kW 400V 100T5/4
23 = 2,0 PS 230V	53 = 40,0 PS 460V	83 = 40,0 PS 230V	113 = 4,00kW 400V 100T2/4
24 = 1,5 kW 400V	54 = 37,0 kW 400V	84 = 37,0 kW 230V	114 = 5,50kW 400V 100T5/4
25 = 2,0 PS 460V	55 = 50,0 PS 460V	85 = 50,0 PS 230V	115 =
26 = 2,2 kW 230V	56 = 45,0 kW 400V	86 = 0,12kW 115V	116 =
27 = 3,0 PS 230V	57 = 60,0 PS 460V	87 = 0,18kW 115V	117 =
28 = 2,2 kW 400V	58 = 55,0 kW 400V	88 = 0,25kW 115V	118 =
29 = 3,0 PS 460V	59 = 75,0 PS 460V	89 = 0,37kW 115V	119 =
30 = 3,0 kW 230V	60 = 75,0 kW 400V	90 = 0,55kW 115V	120 =
31 = 3,0 kW 400V	61 = 100,0 PS 460V	91 = 0,75kW 115V	121 =

P201	Jmen. frekvence (Jmenovitá frekvence motoru)		S	P
10,0 ... 399,9 Hz { viz informace }	Jmenovitá frekvence motoru určuje bod zlomu U/f-charakteristiky, ve kterém měnič dodává na výstup jmenovité napětí (P204).			
	i Informace		Tovární nastavení	
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P202	Jmen. otáčky (Jmenovité otáčky motoru)		S	P
150 ... 24000 rpm { viz informace }	Jmenovité otáčky motoru jsou důležité pro správný výpočet a doregulování skluzu motoru, a pro zobrazení otáček (P001 = 1).			
	i Informace		Tovární nastavení	
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			

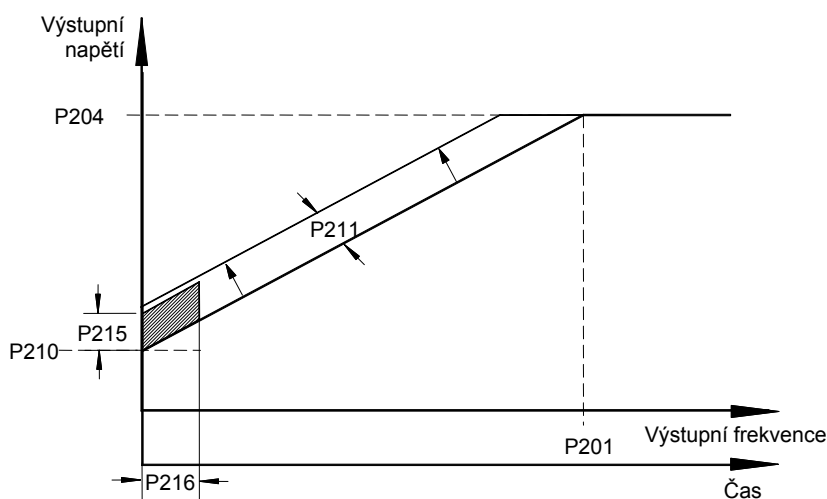
P203	Jmen. proud (<i>Jmenovitý proud motoru</i>)		S	P
0,1 ... 1 000,0 A { viz informace }	Jmenovitý proud motoru je rozhodující parametr pro proudově-vektorové řízení.			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P204	Jmen. napětí (<i>Jmenovité napětí motoru</i>)		S	P
100 ... 800 V { viz informace }	>Jmenovité napětí< přizpůsobuje síťové napětí motorovému. Ve spojení se jmenovitou frekvencí určuje charakteristiku napětí / frekvence			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P205	Jmen. výkon (<i>Jmenovitý výkon motoru</i>)			P
0:00 ... 250,00 kW { viz informace }	Jmenovitý výkon motoru slouží ke kontrole motoru, nastaveného pomocí P200.			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P206	cos fi (<i>Motor cos φ</i>)		S	P
0:50 ... 0,95 { viz informace }	cos φ motoru je rozhodující parametr pro proudově-vektorové řízení.			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P207	Spojení motoru (<i>Spojení motoru</i>)		S	P
0 ... 1 { viz informace }	0 = hvězda 1 = trojúhelník			
	Spojení motoru je rozhodující pro měření odporu statoru (P220), a tím i pro proudově-vektorové řízení.			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			
P208	Odpor statoru (<i>Odpor statoru</i>)		S	P
0:00 ... 300,00 W { viz informace }	Odpor statoru motoru ⇒ odpor jedné fáze motoru!			
	Má přímý vliv na regulaci proudu měniče. Příliš vysoká hodnota vede k možnému nadproudu, příliš nízká k malému točivému momentu motoru.			
	Pro jednoduché měření lze použít parametr P220. Parametr P208 lze použít pro manuální nastavení nebo jako informaci o výsledku automatického měření.			
	UPOZORNĚNÍ:			
	Pro lepší funkci proudově-vektorové řízení by se měl odpor statoru měřit automaticky měničem.			
	i Informace	Tovární nastavení		
	Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.			

P209	Proud naprázdno (Proud naprázdno)		S	P
0,0 ... 1 000,0 A { viz informace }	Tato hodnota se automaticky vypočte z dat motoru při změně parametru $\cos \varphi < P206$ a parametru $> \text{Jmenovitý proud} < P203$. UPOZORNĚNÍ: Má-li být hodnota zadána přímo, musí se nastavit až jako poslední z dat motoru. Jen tak lze zaručit, že hodnota nebude přepsána.			
 Informace		Tovární nastavení		
Tovární nastavení je závislé na jmenovitém výkonu měniče frekvence popř. nastavení v P200.				
P210	Statický boost (Statický boost)		S	P
0 ... 400 % { 100 }	Statický boost ovlivňuje proud, který vytváří magnetické pole. Ten odpovídá proudu při chodu příslušného motoru naprázdno, je tedy <u>nezávislý na zatížení</u> . Proud při chodu naprázdno je vypočítáván z údajů motoru. 100% tovární nastavení je pro běžné použití dostatečné.			
P211	Dynamický boost (Dynamický boost)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	Dynamický boost ovlivňuje momentový proud, takže je veličinou závislou na zatížení. Také zde platí, že je 100% tovární nastavení pro běžné použití dostatečné. Příliš vysoká hodnota může vést u měniče frekvence k nadproudu. Při zatížení se pak výstupní napětí příliš silně zvedne. Příliš malá hodnota vede k nízkému krouticímu momentu.			
P212	Kompenzace skluzu (Kompenzace skluzu)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	Kompenzace skluzu zvyšuje výstupní frekvenci v závislosti na zatížení, aby otáčky asynchronního motoru byly drženy co nejvíce konstantní. Z výroby nastavených 100% je při použití asynchronního motoru a správném nastavení dat motoru optimální. Je-li provozováno na jednom měniči frekvence více motorů (rozdílná zátěž, resp. výkon), měla by být hodnota kompenzace skluzu nastavena na $P212 = 0\%$. Tímto je vyloučen případný negativní vliv. U PMSM motorů je parametr nutno ponechat v továrním nastavení.			
P213	Zesílení ISD-reg. (Zesílení ISD regulace)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	Tímto parametrem je ovlivněna dynamika proudově vektorové regulace (ISD regulace) měniče frekvence. Vysoká nastavení regulátor zrychlují, nízká nastavení zpomalují. Podle druhu aplikace lze tento parametr přizpůsobit, aby se vyloučil např. nestabilní provoz.			
P214	Předstih krout.mom. (Předstih krouticího momentu)		S	P
-200 ... 200 % { 0 }	Tato funkce umožňuje vložit regulátoru proudu hodnotu potřeby očekávaného krouticího momentu. Tuto funkci lze použít u zvedacích zařízení pro lepší převzetí břemena při rozběhu. UPOZORNĚNÍ: Při směru otáčení doprava, jsou motorické krouticí momenty zaneseny s kladným znaménkem, generátorické krouticí momenty se záporným znaménkem. Při směru otáčení pole vlevo je to přesně opačně.			

P215	Předstih boostu (<i>Předstih boostu</i>)		S	P
0 ... 200 % { 0 }	<p>Žádoucí pouze při lineární charakteristice (P211 = 0% a P212 = 0%).</p> <p>Pro pohony vyžadující vysoký rozběhový moment existuje možnost přidat pomocí tohoto parametru během rozběhu zvýšený proud. Doba účinku je omezená a lze ji volit v parametru >Doba předstihu boostu< P216.</p> <p>Všechny možné nastavené omezení proudu a momentového proudu (P112, P536, P537) jsou během doby předstihu boostu deaktivovány.</p> <p>UPOZORNĚNÍ:</p> <p>Při aktivní ISD regulaci (P211 a / nebo P212 ≠ 0%) vede parametrizace P215 ≠ 0 k ovlivnění regulace.</p>			
P216	Čas předstihu boostu (<i>Čas předstihu boostu</i>)		S	P
0,0 ... 10,0 s { 0,0 }	<p>Tento parametr je použit pro 3 funkce:</p> <p>Časový limit pro dobu předstihu boostu: Doba působení pro zvětšený rozběhový proud. Pouze při lineární charakteristice (P211 = 0% a P212 = 0%).</p> <p>Časový limit pro potlačení pulzního odpojení (P537): umožňuje těžký rozběh.</p> <p>Časový limit pro potlačení poruchového vypnutí v parametru (P401), nastavení { 05 } „0 - 10V s poruchovým vypnutím 2“</p>			
P217	Tlumení kmitání (<i>Tlumení kmitání</i>)		S	P
0 ... 400 % { 10 }	<p>Pomocí tlumení kmitání lze tlumit rezonanční kmity při chodu naprázdno. Parametr 217 je mírou pro schopnost tlumení.</p> <p>Při tlumení kmitání je z momentového proudu pomocí horní propusti vyfiltrována vibrační složka. Ta je pomocí P217 zesílena a invertované připočtena k výstupní frekvenci.</p> <p>Omezení pro připočtenou hodnotu je rovněž proporcionální k P217. Časová konstanta pro horní propust závisí na P213. Při vysokých hodnotách P213 je časová konstanta nižší.</p> <p>Při nastavené hodnotě 10 % u P217 se připočte maximálně ± 0,045 Hz. Při 400 % v P217 tomu odpovídá ± 1,8 Hz.</p> <p>Funkce není aktivní v „Servo-režimu, P300“.</p>			
P218	Stupeň modulace (<i>Stupeň modulace</i>)		S	
50 ... 110 % { 100 }	<p>Tato nastavená hodnota ovlivňuje maximálně možné výstupní napětí měniče frekvence vztaheno na síťové napětí. Hodnoty <100% redukuje napětí na hodnoty pod síťovým napětím, pokud je to pro motory požadováno. Hodnoty >100% zvyšují výstupní napětí u motoru, což vede ke zvýšení obsahu vyšších harmonických v proudu. To může u některých motorů způsobit kolísání otáček.</p> <p>V běžných aplikacích by měl zůstat parametr na hodnotě 100%.</p>			

P219	Autom. magnetizace (Automatické přizpůsobení magnetizace)		S	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	<p>Pomocí tohoto parametru lze provádět automatické přizpůsobení magnetizace zatížení motoru a tím snížení spotřeby energie na skutečně potřebnou. Parametr P219 přitom představuje mezní hodnotu, na kterou může být pole v motoru sníženo.</p> <p>Tovární nastavení je 100%, což znamená provoz bez snížení magnetizace. Minimálně lze nastavit 25%.</p> <p>Odbuzování (snížení magnetizace) je realizováno s časovou konstantou asi 7,5 sec. Při zvýšení zátěže motoru je magnetické pole obnoveno asi za 300 msec. Snížení magnetizace pracuje tak, že momentotvorná a tokotvorná složka proudu jsou přibližně stejně velké a motor tak běží při optimálním stupni účinnosti. Zvýšení magnetizace nad jmenovité hodnoty není možné.</p> <p>Tato funkce je uvažována pro aplikace, u kterých se požadovaný kroutící moment mění pouze pomalu (např. čerpadla nebo ventilátory). Svým účinkem proto nahrazuje i kvadratické charakteristiky, přizpůsobuje napětí dle zatížení.</p> <p>Při provozu synchronních strojů (IE4 motory) je tento parametr bez funkce.</p> <p>Upozornění: U zdvihů a aplikací, které vyžadují rychlé vytvoření kroutícího momentu nelze tuto funkci využívat. Jinak hrozí při prudké změně zátěže motoru vypnutí nadproudem popř. se motor může dostat na mez zvratu, protože chybějící magnetické pole musí být kompenzováno zvýšeným momentotvorným proudem.</p> <p>101 = automaticky, s nastavením P219=101 je aktivován automatický regulátor magnetizačního proudu. ISD řízení potom pracuje s vnitřním regulátorem toku, čímž je zlepšen výpočet skluzu speciálně při vyšších zatíženích. Doby regulační odezvy jsou vůči normálnímu ISD řízení (P219 = 100) výrazně rychlejší.</p>			

P2xx Parametry regulace / charakteristiky



UPOZORNĚNÍ:
„typické“

nastavení pro ...

Proudově-vektorovou regulaci (tovární nastavení)

P201 až P209 = motorová data

- P210 = 100%
- P211 = 100%
- P212 = 100%
- P213 = 100%
- P214 = 0%
- P215 = bez významu
- P216 = bez významu

Lineární U/f charakteristika

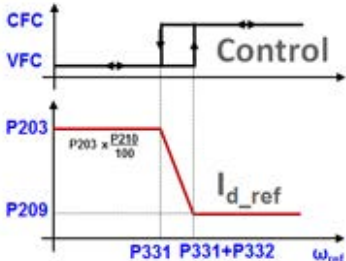
P201 až P209 = motorová data

- P210 = 100% (statický boost)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = bez významu
- P214 = bez významu
- P215 = 0% (předstih boostu)
- P216 = 0s (doba dyn. boostu)

P220	Identifikace par. (Identifikace parametrů)			P
0 ... 2 { 0 }	<p>U přístrojů do výkonu 7,5 kW se pomocí tohoto parametru zjišťují motorová data automaticky. S naměřenými motorovými daty je v mnoha případech umožněno lepší chování pohonu.</p> <p>Identifikace všech parametrů zabere trochu času, ne vypínejte v mezidobí síťové napětí. Pokud by po identifikaci došlo k chybnému chování pohonu, vyberte v P200 vhodný motor nebo nastavte parametry P201...P208 manuálně.</p> <p>0 = žádná identifikace</p> <p>1 = identifikace R_s: Odpor statoru (údaj v P208) je zjištěn vícenásobným měřením.</p> <p>2 = identifikace motoru: Tato funkce je k dispozici pouze u přístrojů do 7,5 kW (230 V do 4,0 kW). ASM: jsou zjišťovány všechny parametry motoru (P202, P203, P206, P208, P209). PMSM: je zjišťován odpor statoru (P208) a indukčnost (P241)</p>			
<p>Vezměte na vědomí! Identifikaci motorových dat provádějte pouze při studeném motoru (15 ... 25°C). Ohřev motoru je za provozu zohledněn.</p> <p>Měnič frekvence se musí nacházet ve stavu „Připraven k provozu“. Při řízení přes sběrnici musí sběrnice pracovat bez chyb.</p> <p>Výkon motoru smí být maximálně o jeden výkonový stupeň vyšší nebo o 3 výkonové stupně menší než jmenovitý výkon měniče frekvence.</p> <p>Pro spolehlivou identifikaci se musí dodržet maximální délka motorového kabelu 20m.</p> <p>Před začátkem identifikace motoru se musí přednastavit motorová data dle typového štítku nebo P200. Minimálně musí být známa jmenovitá frekvence (P201), jmenovité otáčky (P202), napětí (P204), výkon (P205) a zapojení motoru (P207).</p> <p>Musí se dát pozor na to, aby po celý proces měření nebylo přerušeno spojení k motoru.</p> <p>Pokud nemůže být identifikace úspěšně ukončena, je generováno poruchové hlášení E019.</p> <p>Po identifikaci parametrů je P220 opět = 0.</p>				


P240	Napěťová konst. PMSM (Napěťová konst. PMSM)		S	P							
0 ... 800 V { 0 }	<p>EMC konstanta popisuje napětí vyvolané vlastní indukčností motoru. Nastavovaná hodnota se musí zjistit z datového listu motoru popř. typového štítku a je vztaženo na 1 000 min⁻¹. Protože otáčky motoru zpravidla nejsou 1 000 min⁻¹, musí se údaje příslušně přepočítat:</p> <p>Příklad:</p> <table data-bbox="432 1433 975 1568"> <tr> <td>E (EMC konstanta, typový štítek):</td> <td>89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (jmenovité otáčky motoru):</td> <td>2 100 min⁻¹</td> </tr> </table> <hr/> <p>Hodnota v P240</p> <table data-bbox="975 1523 1503 1635"> <tr> <td>P240 = E * Nn/1000</td> </tr> <tr> <td>P240 = 89 V * 2100 min⁻¹ / 1000 min⁻¹</td> </tr> <tr> <td>P240 = 187 V</td> </tr> </table>	E (EMC konstanta, typový štítek):	89 V	Nn (jmenovité otáčky motoru):	2 100 min ⁻¹	P240 = E * Nn/1000	P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹	P240 = 187 V			
E (EMC konstanta, typový štítek):	89 V										
Nn (jmenovité otáčky motoru):	2 100 min ⁻¹										
P240 = E * Nn/1000											
P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹											
P240 = 187 V											
<p>0 = je použit ASM, „Je použit asynchronní stroj“: Bez kompenzace</p>											

P241	[-01] Indukčnost PMSM [-02] (Indukčnost PMSM)		S	P
0.1 ... 200,0 MH { všechny 20,0 }	<p>Pomocí tohoto parametru se kompenzují asymetrické reluktance, typické pro PMSM. Indukčnosti statoru lze naměřit měničem frekvence (P220).</p> <p>[-01] = d-osa (L_d)</p> <p>[-02] = q-osa (L_q)</p>			

P243	Relukt. úhel IPMSM <i>(Reluktanční úhel IPMSM)</i>		S	P
0 ... 30 ° { 0 }	<p>Synchronní stroje s vloženými magnety vykazují mimo synchronní kroutící moment také reluktanční kroutící moment. Příčinou je anizotropie mezi indukčností v d a q směru. Na základě superpozice těchto obou komponent kroutícího momentu není maximum účinnosti při úhlu zátěže 90°, jako u SPMSM, nýbrž při větších hodnotách. Tento dodatečný úhel, který lze pro motory NORD předpokládat 10°, lze zadat tímto parametrem. Čím menší úhel je, tím nižší je podíl reluktance.</p> <p>Reluktanční úhel, specifický pro motor lze zjistit následovně:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nechte pohon v chodu se stejnoměrným zatížením ($> 0,5 M_N$) v režimu CFC ($P300 \geq 1$) • reluktanční úhel (P243) postupně zvyšujte, až proud (P719) dosáhne svého minima 			
P244	Špičkový proud PMSM <i>(Špičkový proud PMSM)</i>		S	P
0,1 ... 1000.0 A { 5.0 }	Tento parametr obsahuje špičkový proud synchronního motoru. Hodnotu lze převzít z datového listu motoru.			
P245	Tlum. kmit. PMSM VFC <i>(Tlumení kmitání PMSM VFC)</i>		S	P
5 ... 100 % { 25 }	PMSM motory jsou v provozu VFC open Loop vzhledem k nedostatečnému vlastnímu tlumení náchylné ke kmitání. Tento parametr působí proti tomuto kmitání elektrickým tlumením.			
P246	Moment setrv. PMSM <i>(Moment setrvačnosti PMSM)</i>		S	P
0,0 ... 1 000,0 kg*cm ² { 5,0 }	<p>Moment setrvačnosti pohonu. Pro většinu aplikací vyhoví tovární nastavení, pro dynamické aplikace by měla být zadána skutečná hodnota.</p> <p>Parametr předpokládá zadání momentu setrvačnosti motoru (z technických dat motoru) + externí moment setrvačnosti přepočtený na hřídel motoru.</p>			
P247	Spín.frekv. VFC PMSM <i>(Spín. frekvence VFC PMSM)</i>		S	P
1 ... 100 % { 25 }	<p>Aby bylo při spontánních změnách zatížení, zejména při malých frekvencích, ihned k dispozici minimum točivého momentu, je ve VFC provozu požadovaná hodnota I_d (magnetizační proud) řízena v závislosti na frekvenci (provoz s vybuzením). Velikost dodatečného budicího proudu je určena parametrem (P210). Ten klesá lineárně až na hodnotu „nula“, která je dosažena při frekvenci, určené pomocí (P247). 100 % přitom odpovídá jmenovité frekvenci motoru z (P201).</p>			

Regulační parametry

K dispozici pouze od SK 520E a při použití inkrementálního snímače otáček.

Parametr {tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervisor	Sada parametrů																		
P300	Servo režim (<i>Servo režim</i>)			P																		
0 ... 2 { 0 }	<p>Pomocí tohoto parametru je definován proces řízení motoru. Ve srovnání s nastavením „0“ umožňuje nastavení „2“ trochu vyšší dynamiku a přesnost řízení, vyžaduje ale zvýšenou náročnost parametrování. Nastavení „1“ naproti tomu pracuje se zpětnou vazbou ze snímače otáček a umožňuje tak maximální možnou přesnost otáček a dynamiku.</p> <p>0 = Vyp (VFC open -loop) 1 Regulace otáček bez zpětné vazby snímače 1 = Zap (CFC closed-loop) 2 Regulace otáček se zpětnou vazbou snímače 2 = Obs (CFC open-loop) Regulace otáček bez zpětné vazby snímače</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Pokyny k uvedení do provozu: ( Část 4.2 "Volba provozního režimu pro regulaci motoru")</p> <p>1) Odpovídá předchozímu nastavení „VYP“ 2) Odpovídá předchozímu nastavení „ZAP“</p>																					
P301	Inkrement. čidlo (<i>Počet impulsů inkrementálního čidla</i>)																					
0 ... 17 { 6 }	<p>Zadání počtu pulsů na otáčku připojeného inkrementálního snímače.</p> <p>Neodpovídá-li směr otáčení snímače otáček měniče (dle montáže a zapojení), lze toto zohlednit výběrem odpovídajícího záporného počtu pulsů 8...16.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>0 = 500 impulsů</td> <td>8 = -500 impulsů</td> </tr> <tr> <td>1 = 512 impulsů</td> <td>9 = -512 impulsů</td> </tr> <tr> <td>2 = 1 000 impulsů</td> <td>10 = -1 000 impulsů</td> </tr> <tr> <td>3 = 1 024 impulsů</td> <td>11 = -1 024 impulsů</td> </tr> <tr> <td>4 = 2 000 impulsů</td> <td>12 = -2 000 impulsů</td> </tr> <tr> <td>5 = 2 048 impulsů</td> <td>13 = -2 048 impulsů</td> </tr> <tr> <td>6 = 4 096 impulsů</td> <td>14 = -4 096 impulsů</td> </tr> <tr> <td>7 = 5 000 impulsů</td> <td>15 = -5 000 impulsů</td> </tr> <tr> <td>17 = 8 192 impulsů</td> <td>16 = -8 192 impulsů</td> </tr> </table> <p>UPOZORNĚNÍ: Parametr P301 je důležitý pro polohovací funkce SK530E. Pokud je pro polohování využito inkrementální snímač (P604=1), je nastavení počtu pulzů na otáčku platné i pro polohování (více viz manuál BU 0510)</p>	0 = 500 impulsů	8 = -500 impulsů	1 = 512 impulsů	9 = -512 impulsů	2 = 1 000 impulsů	10 = -1 000 impulsů	3 = 1 024 impulsů	11 = -1 024 impulsů	4 = 2 000 impulsů	12 = -2 000 impulsů	5 = 2 048 impulsů	13 = -2 048 impulsů	6 = 4 096 impulsů	14 = -4 096 impulsů	7 = 5 000 impulsů	15 = -5 000 impulsů	17 = 8 192 impulsů	16 = -8 192 impulsů			
0 = 500 impulsů	8 = -500 impulsů																					
1 = 512 impulsů	9 = -512 impulsů																					
2 = 1 000 impulsů	10 = -1 000 impulsů																					
3 = 1 024 impulsů	11 = -1 024 impulsů																					
4 = 2 000 impulsů	12 = -2 000 impulsů																					
5 = 2 048 impulsů	13 = -2 048 impulsů																					
6 = 4 096 impulsů	14 = -4 096 impulsů																					
7 = 5 000 impulsů	15 = -5 000 impulsů																					
17 = 8 192 impulsů	16 = -8 192 impulsů																					
P310	P-regul. otáček (<i>P - složka regulátoru otáček</i>)			P																		
0 ... 3200 % { 100 }	<p>P - složka regulátoru otáček (proporcionální zesílení).</p> <p>Faktor zesílení, kterým se násobí rozdíl otáček mezi žádanou a skutečnou frekvencí. Hodnota 100% znamená, že regulační odchylka 10% žádané hodnoty dá zvýšení o 10%. Příliš vysoké hodnoty mohou vést ke kmitání výstupních otáček.</p>																					
P311	I-regul. otáček (<i>I - složka regulátoru otáček</i>)			P																		
0 ... 800 % / ms { 20 }	<p>I složka regulátoru otáček (integrační složka).</p> <p>Integrační složka regulátoru umožňuje úplné odstranění regulační odchylky. Hodnota udává, jak velká je změna žádané hodnoty každou ms. Příliš malé hodnoty dělají regulátor pomalejším (doba dosažení požadované hodnoty bude příliš velká).</p>																					

P312	P-reg. moment.proudu (<i>P - složka regulátoru momentového proudu</i>)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	<p>Regulátor momentového proudu. Čím výše jsou nastaveny parametry regulátoru proudu, tím přesněji bude dodržen požadovaný proud. Příliš vysoké hodnoty P312 vedou všeobecně k vysokofrekvenčnímu kmitání v nízkých otáčkách. Naproti tomu příliš vysoké hodnoty P313 způsobují většinou nízkofrekvenční kmitání v celém rozsahu otáček.</p> <p>Budou-li hodnoty P312 a P313 nastaveny na „nulu“, regulátor momentového proudu se vypne. V tomto případě bude použit pouze předstih z modelu motoru.</p>			
P313	I-reg. moment.proudu (<i>I - složka regulátoru momentového proudu</i>)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	<p>I - složka regulátoru momentového proudu. (Viz také P312 >P-složka regulátoru momentového proudu<)</p>			
P314	Mez reg. mom. proudu (<i>Mez regulátoru momentového proudu</i>)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	<p>Stanovuje maximální skok napětí regulátoru momentového proudu. Čím vyšší hodnota, tím vyšší je maximální působení, které může regulátor proudu vykonat. Příliš vysoké hodnoty P314 mohou vést speciálně k nestabilitě při přechodu do oblastí odbuzení (viz. P320). Hodnoty P314 a P317 by měly být nastaveny přibližně stejně, aby regulátory budicího a momentového proudu měly stejnou váhu.</p>			
P315	P - složka regulátoru budicího proudu (<i>P - složka regulátoru budicího proudu</i>)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	<p>Regulátor budicího proudu. Čím výše jsou nastaveny parametry regulátoru proudu, tím přesněji bude dodržen požadovaný proud. Příliš vysoké hodnoty P315 vedou všeobecně k vysokofrekvenčnímu kmitání v nízkých otáčkách. Naproti tomu příliš vysoké hodnoty P316 způsobují většinou nízkofrekvenční kmitání v celém rozsahu otáček. Budou-li hodnoty P315 a P316 nastaveny na „nulu“, regulátor budicího proudu se vypne. V tomto případě bude použit pouze předstih z modelu motoru.</p>			
P316	I - složka regulátoru budicího proudu (<i>I - složka regulátoru budicího proudu</i>)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	<p>I - složka regulátoru budicího proudu. Viz také P315 >P - složka regulátoru budicího proudu<</p>			
P317	P-reg. tok. proudu (<i>P-reg. tok. proudu</i>)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	<p>Stanovuje maximální skok napětí regulátoru budicího proudu. Čím vyšší hodnota, tím vyšší je maximální působení, které může regulátor proudu vykonat. Příliš vysoké hodnoty P317 mohou vést speciálně k nestabilitě při přechodu do oblastí odbuzení. Hodnoty P314 a P317 by měly být nastaveny přibližně stejně, aby regulátory budicího a momentového proudu měly stejnou váhu.</p>			
P318	P-reg. odbuzení (<i>P - složka regulátoru odbuzení</i>)		S	P
0 ... 800 % { 150 }	<p>Regulátorem odbuzení se snižuje žádaná hodnota pole při překročení synchronních otáček V základním rozsahu otáček nemá regulátor odbuzení žádnou funkci, a proto je třeba ho nastavit pouze v případě, kdy pohon pracuje ve vyšších otáčkách než jsou jmenovité otáčky motoru. Příliš vysoké hodnoty P318 / P319 vedou ke kmitání regulátoru. Při příliš nízkých hodnotách a dynamickém době rozjezdu, či zastavení nenarůstá pole dostatečně rychle. Podřízený regulátor proudu pak již nedokáže dosáhnout požadované hodnoty proudu.</p>			

P319	I-reg. odbuzení (I - složka regulátoru odbuzení)		S	P
0 ... 800 % / ms { 20 }	Má vliv pouze v oblasti odbuzení, viz P318 >P - složka regulátoru odbuzení<			
P320	Mez reg. odbuzení (Mez regulátoru odbuzení)		S	P
0 ... 110 % { 100 }	Mez regulátoru odbuzení určuje, od jakého poměru otáčky / napětí začíná regulátor oslabovat pole. Při nastavené hodnotě 100% začíná regulátor oslabovat pole přibližně od synchronních otáček. Budou-li P314 a (nebo) P317 nastaveny mnohem výš než v továrním nastavení, měla by být mez odbuzení odpovídajícím způsobem redukována, aby byl regulátoru proudu k dispozici skutečný regulační rozsah.			
P321	Zvýšení I-reg.otáček (Zvýšení konstanty I regulátoru otáček)		S	P
0 ... 4 { 0 }	Během odbrzdování brzdy (P107 /P114) je zvýšena I-složka regulátoru otáček. To umožňuje lepší převzetí zátěže, zvláště u zdvihových aplikací. 0 = P311 konstanta reg. I x 1 1 = P311 konstanta reg. I x 2 2 = P311 konstanta reg. I x 4 3 = P311 konstanta reg. I x 8 4 = P311 konstanta reg. I x 16			
P325	Funkce snímače ot. (Funkce snímače otáček)			
0 ... 4 { 0 }	Skutečná hodnota otáček získaná z inkrementálního čidla, může být použita v měniči pro různé funkce. 0 = Měření ot. servo: „Otáčkově řízený servo-režim“. Skutečná hodnota otáček motoru je použita pro servo-režim měniče. Při této funkci nelze ISD-řízení vypnout. 1 = Skut. otáčky PID „Skutečná hodnota frekvence PID“. Skutečná rychlost zařízení je použita pro řízení otáček. Touto funkcí je možné řídit i motor v lineární charakteristice. Také lze pro vyhodnocení regulace otáček použít i inkrementální snímač, který není přímo namontován na motor. P413 – P416 určují regulaci. 2 = Přičtení frekvence: zjištěné otáčky jsou přičteny k aktuální žádané hodnotě. 3 = Odečtení frekvence: zjištěné otáčky jsou odečteny od aktuální žádané hodnoty. 4 = Max. frekvence: maximální výstupní frekvence / otáčky motoru jsou limitovány <input type="checkbox"/> otáčkami inkrementálního čidla.			
P326	Převod ikr. čidla (Převod inkrementálního snímače)			
0:01 ... 100,00 { 1:00 }	Pokud inkrementální čidlo není namontováno přímo na hřídeli motoru, je nutno zadat poměr mezi otáčkami motoru a snímače. $P326 = \frac{\text{Otáčky motoru}}{\text{Otáčky snímače}}$ <p>pouze u P325 = 1, 2, 3 nebo 4, tedy ne v servo-režimu (regulace otáček motoru)</p>			

P327	Max. odch. rychlosti (Maximální odchylka rychlosti)																	
0 ... 3 000 rpm { 0 }	Maximální hodnota pro přípustný rozdíl otáček. Je-li tato mezní hodnota dosažena, měnič frekvence se vypíná a udává poruchu E013.1. Kontrola odchylky otáček funguje jak při aktivním, tak i při neaktivním servo-režimu (P300). 0 = VYP Relevantní nastavení																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ snímače</th> <th>Elektrické připojení</th> <th>Parametr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TTL – snímač otáček</td> <td>Rozhraní enkodéru (svorky X6)</td> <td>P325 = 0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">HTL – snímač otáček</td> <td>DIN2 (svorka X5:22) ...</td> <td>P420 [-02] popř. P421 = 43</td> </tr> <tr> <td>DIN5 (svorka X5:24) ...</td> <td>P420 [-04] popř. P423 = 44</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>P461 = 0</td> </tr> </tbody> </table>	Typ snímače	Elektrické připojení	Parametr	TTL – snímač otáček	Rozhraní enkodéru (svorky X6)	P325 = 0	HTL – snímač otáček	DIN2 (svorka X5:22) ...	P420 [-02] popř. P421 = 43	DIN5 (svorka X5:24) ...	P420 [-04] popř. P423 = 44			P461 = 0			
Typ snímače	Elektrické připojení	Parametr																
TTL – snímač otáček	Rozhraní enkodéru (svorky X6)	P325 = 0																
HTL – snímač otáček	DIN2 (svorka X5:22) ...	P420 [-02] popř. P421 = 43																
	DIN5 (svorka X5:24) ...	P420 [-04] popř. P423 = 44																
		P461 = 0																
P328	Zpož. m.odch. rychl. (Zpoždění odchylky otáček)																	
0,0 ... 10,0 s { 0,0 } od SW 2.0	V případě překročení přípustné odchylky otáček, definované v (P327) je chyba E013.1 vyhlášena až po uplynutí nastavené prodlevy. 0.0 = VYP																	
P330	Regulace PMSM (Regulační proces PMSM)		S															
0 ... 3 { 0 }	Parametr určuje způsob regulace servomotoru (PMSM) pod "frekvencí přepnutí" $n < n_{switch}$ (viz P331) 0 = napětově řízený: Při prvním startu stroje je uložen údaj o napětí, zajišťující, že je rotor stroje vyrovnán na polohu rotoru „Nula“. Tento způsob zjištění startovní polohy rotoru lze využít pouze tehdy, pokud při frekvenci „Nula“ nepůsobí od stroje žádný zpětný moment (např. pohony se setrvačnými hmotami) Je-li tato podmínka splněna, je tento postup zjištění startovní polohy rotoru velmi přesný (<1° elektricky). U zvedacích zařízení je tento postup principiálně nevhodný, protože vždy působí zpětný moment. <i>Pro provoz bez snímače platí:</i> Do frekvence přepnutí P331 je motor (s uloženým jmenovitým proudem) provozován jako napětově řízený. Při dosažení frekvence přepnutí je měnič přepnut na EMC režim k určení polohy rotoru. Pokud frekvence při zohlednění hystereze (P332) klesne pod hodnotu v (P331), přejde měnič frekvence z EMC režimu zpět do napětově řízeného provozu. 1 = princip test.signálu Startovní poloha rotoru se zjišťuje pomocí testovacího signálu. Tato metoda funguje i při zabrzděné brzdě v klidovém stavu, vyžaduje ale PMSM s dostatečnou anizotropií mezi indukčností os d a q. Čím vyšší tato anizotropie je, tím přesněji metoda pracuje. Pomocí parametru (P212) lze měnit velikost napětí testovacího signálu a pomocí parametru (P213) lze přizpůsobit regulátor polohy rotoru. S touto testovací metodou je u motorů, které jsou principiálně pro tuto metodu vhodné, dosaženo elektricky přesnosti polohy rotoru 5°...10° (v závislosti na motoru a anizotropii). 2 = rezervováno 3 = hodnota CANopen enc., „Hodnota čidla CANopen“: Jako „2“, ale ke zjištění startovní polohy statoru je použito čidlo absolutní hodnoty CANopen.																	
P331	Přepínací frekv.PMSM (Frekvence přepnutí PMSM)		S	P														
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	Určení frekvence, do které je PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor) v provozu bez čidla dle nastavení parametru P330. 100 % přitom odpovídá jmenovité frekvenci motoru z (P201).																	
P332	Hyst.přepínací frek. (Hystereze přepnutí PMSM)		S	P														
0.1 ... 25.0 % { 5.0 }	Rozdíl mezi bodem zapnutí a vypnutí, k zamezení kmitání regulace v přechodu z regulace bez čidla do regulačního procesu stanoveného dle (P330) (a naopak).																	

P333	Zp.vazba buzení PMSM (Zpětnovazební činitel proudu PMSM)		S	P
5 ... 400 % { 25 }	<p>Parametr je nutný pro čidlo polohy v režimu CFC-open-loop. Čím vyšší hodnota je zvolena, tím nižší je chyba proudu čidla polohy rotoru. Vyšší hodnoty omezují ale i dolní mezní frekvenci čidla polohy. Čím vyšší zesílení zpětné vazby bylo zvoleno, tím vyšší je i mezní frekvence a tím vyšší se pak musí zvolit i hodnoty v (P331) a (P332). Tento rozpor nelze tedy vyřešit pro oba cíle optimalizace současně.</p> <p>Standardní hodnota je zvolena tak, že se pro NORD-IE4 motory v typickém případě nemusí přizpůsobovat.</p>			
P334	Encoder offset PMSM (Snímač offset PMSM)		S	
-0 500 ... 0.500 rev { 0 000 }	<p>Pro provoz PMSM (Permanent Magnet Synchron Motoren) je nutné vyhodnocení nulové stopy. Nulový impuls je pak použit pro synchronizaci polohy rotoru. Parametr (P330) se přitom musí nastavit na nastavení „0“ nebo „1“.</p> <p>Hodnota pro parametr (P334) (offset mezi nulovým impulzem a skutečnou polohou rotoru "Nula") se musí zjistit experimentálně nebo musí být znám.</p> <p>Pro motory, dodávané společnostmi NORD, je v typickém provedení umístěna na motoru nálepka, na které je uvedena hodnota nastavení.</p> <p>Pokud jsou údaje na motoru udány v °, musí se přepočítat do ot. (např. 90 ° = 0,250 ot.).</p>			

**Informace****PLC – Parametr P350 a násl.**

Popis relevantních PLC parametrů od P350 lze nalézt v příručce BU 0550.

Řídící svorky

Parametr { tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervisor	Sada parametrů
P400	Funkce analog.vstupu1 (Funkce analogového vstupu 1)			P
0 ... 82 { 1 }	<p>Analogový vstup měniče lze využít pro různé funkce. Je možné nastavení analogové nebo digitální funkce, přičemž se provádí výběr obou typů funkcí v parametru P400.</p> <p>Možné funkce jsou shrnuty v připojené tabulce.</p>			

Seznam možných analogových funkcí analogových vstupů

Hodnota	Funkce	Popis
00	Vyp	Analogový vstup je bez funkce. Po zadání povelu k běhu měniče přes řídicí svorky, vyrábí nastavenou minimální frekvenci (P104).
01	Žádaná frekvence	Udaný analogový rozsah (P402/P403) mění výstupní frekvenci mezi nastavenou minimální a maximální frekvenci (P104/P105).
02	Omezení mom.proudu	Vychází z nastavené meze momentového proudu (P112), a může být analogovou hodnotou měněno. 100% požadované hodnoty odpovídá přitom nastavené mezi momentového proudu P112.
03	Skut. frekv. PID*	Je potřeba pro vytvoření regulačního obvodu. Analogový vstup (skutečná hodnota) je porovnáván s žádanou hodnotou (např. pevná frekvence). Výstupní frekvence je pak tak dlouho upravována, dokud skutečná hodnota není přizpůsobena žádané hodnotě. (viz regulační veličiny P413 – P415).
04	Přičtení frekvence **	Dodávaná hodnota frekvence je přičtena k žádané hodnotě.
05	Odečtení frekvence **	Dodávaná hodnota frekvence je odečtena od žádané hodnoty.
06	Proudové omezení	Vychází z nastavené meze proudu (P536), a může být analogovou hodnotou měněna.

Hodnota	Funkce	Popis
07	Max. frekvence	Mění maximální frekvenci FM. 100% odpovídá nastavení v parametru P411. 0% odpovídá nastavení v parametru P410. Hodnoty pro min./max. výstupní frekvenci (P104/P105) nesmí být překročeny
08	Skut.frekv.PID omez. *	Jako funkce 3 Skutečná frekvence PID, ale výstupní frekvence nemůže spadnout pod naprogramovanou hodnotu minimální frekvence v parametru P104. (žádná reverzace směru otáčení)
09	Skut.frekv.PID hlíd. *	Jako funkce 3 Skutečná frekvence PID, měnič frekvence ale vypíná výstupní frekvenci, když je dosaženo minimální frekvence P104
10	Moment servorežim	V servo-režimu ((P300) = "1") lze pomocí této funkce nastavit / omezit motorový moment. Přitom je vypnut regulátor otáček a aktivována momentová regulace. Analogový vstup přitom představuje zdroj žádané hodnoty. Od verze firmwaru SW 2.0 je tato funkce využitelná se sníženou kvalitou regulace i bez servo-režimu popř. při ((P300) = "0").
11	Předstih krout.mom.	Funkce, umožňující přednastavit hodnotu potřebného kroutícího momentu do regulátoru v předstihu (připojení poruchové veličiny). Tuto funkci lze využít u zvedacích zařízení se samostatným podchycením zátěže pro její lepší převzetí.
12	rezervováno	
13	Násobení	Žádaná hodnota je násobena udanou analogovou hodnotou. Analogová hodnota přizpůsobená na 100% přitom pak odpovídá koeficientu násobení 1.
14	Skut.hodn.proces.reg*	Aktivuje procesní regulátor, analogový vstup 1 je spojen se snímačem skutečné hodnoty (tanečnickový válec, průtokoměr, ...). Režim (0-10V popř. 0/4-20mA) se nastavuje v P401.
15	Žád.hodn.proces.reg. *	jako funkce 14, zadává se žádaná hodnota (např. potenciometrem). Skutečná hodnota se musí zadat pomocí jiného vstupu.
16	Předstih proces.reg. *	přičte k výstupu procesního regulátoru přídatnou hodnotu.
46	Žád.h.mom.proc.reg.	Žádaná hodnota procesního regulátoru momentu
48	Teplota motoru	Měření teploty motoru s KTY-84, detaily v kapitole 4.4
53	Prům.korekč.frek.PID	„Korekce průměru, PID procesní regulátor frekvence“
54	Prům.korekč.moment	„Korekce průměru, moment“
55	Prům.korekč. f+M	„Korekce průměru PID procesní regulátor frekvence a moment“
*) Detaily procesního regulátoru: P400 a 8.2 "Procesní regulátor".		
**) Meze těchto hodnot jsou tvořeny parametrem >minimální frekvence vedlejší požadované hodnoty< P410 a parametrem >maximální frekvence vedlejší požadované hodnoty< P411.		

Další analogové funkce (47/49/56/57/58) jsou relevantní pouze pro POSICON.

UPOZORNĚNÍ: Přehled přizpůsobení (viz kapitola 8.7 "Standardizace žádaných / skutečných hodnot").

Seznam možných digitálních funkcí analogových vstupů

Analogové vstupy měniče frekvence mohou být parametrovány i na digitální funkce.

Digitální funkce se nastavují v parametru příslušného analogového vstupu dle následujícího přiřazení.

Hodnota	Funkce	Hodnota	Funkce
21	Běh vpravo	39	... 40 rezervováno
22	Běh vlevo	41	Pevná frekvence 5
23	Změna směru otáčení	42	... 45 POSICON → BU 0510
24	Pevná frekvence 1	50	PID regulátor ZAP/VYP
25	Pevná frekvence 2	51	Blokování chodu vpravo
26	Pevná frekvence 3	52	Blokování chodu vlevo
27	Pevná frekvence 4	58	... rezervováno POSICON → BU 0510
28	...rezervováno	67	Motorpotenciometr - frekvence +
29	Zmrazení frekvence	68	Motorpotenciometr - frekvence -
30	Zablokování napětí	69	...rezervováno

31	Rychlé zastavení	70	Bit 0 pevná frekv. Array
32	Kvitování poruchy	71	Bit 1 pevná frekv. Array
33	... 34 rezervováno	72	Bit 2 pevná frekv. Array
35	Tipovací frekvence	73	Bit 3 pevná frekv. Array
36	Motorpotenciometr / Zmrazení frekvence	74	Bit 4 pevná frekv. Array
37	...rezervováno	75	... 82 POSICON → BU 0510
38	Watchdog		

Detailní popis digitálních funkcí se nachází v komentářích k parametrům P420...P425. Funkce digitálních vstupů souhlasí s digitálními funkcemi analogových vstupů.

Přípustné napětí při použití digitálních funkcí: 7.5...30 V.

UPOZORNĚNÍ:

Analogové vstupy s digitálními funkcemi nejsou konformní s EN61131-2 (dig. vstupy typ 1), protože jsou klidové proudy příliš nízké.

Parametr {výrobní nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P401	Režim analog. vstup. 1 (Režim analogového vstupu 1)		S	

0 ... 5
{ 0 }

V tomto parametru je určeno, jak má měnič frekvence reagovat na analogový signál, který je menší než 0% dle (P402).

0 = 0 – 10V omezeno Analogová žádaná hodnota, menší než naprogramované přiřazení 0% (P402), nevede ke snížení pod minimální frekvenci (P104), nevede tedy k reverzaci směru otáčení.

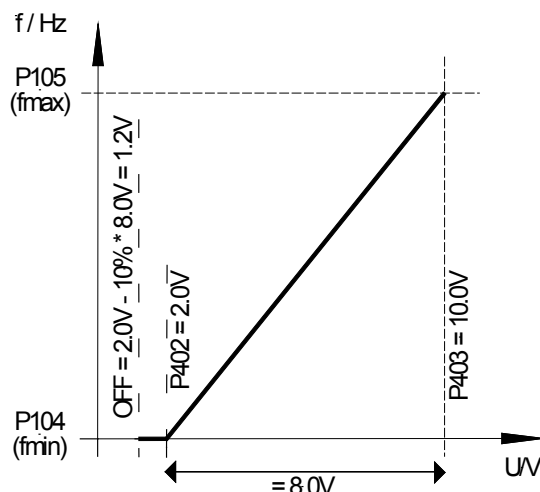
1 = 0 – 10V: Je-li žádaná hodnota nižší než naprogramované přiřazení 0% (P402, vede to ke změně směru otáčení. Tím lze reverzaci směru otáčení realizovat pomocí jednoduchého zdroje napětí a potenciometru.

např. interní žádaná hodnota se změnou směru otáčení: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potenciometr 0–10 V → změna směru otáčení při 5 V ve středové poloze potenciometru.

V okamžiku reverzace (hystereze = \pm P505), je pohon zastaven, pokud je minimální frekvence (P104) menší než absolutní minimální frekvence (P505). Brzda, řízená měničem, spíná v oblasti hystereze.

Je-li minimální frekvence (P104) větší než absolutní minimální frekvence (P505), reverzuje pohon při dosažení minimální frekvence. V oblasti hystereze \pm P104 generuje měnič frekvence minimální frekvenci (P104), brzda, řízená měničem je odbrzděna.

2 = 0 – 10V hlídáno: při snížení pod hodnotu minimálního přiřazení žádané hodnoty (P402) o více jak 10% rozdílu mezi P403 a P402, výstup měniče frekvence vypíná. Jakmile je požadovaná hodnota větší než $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$, generuje opět výstupní signál. S přechodem na verzi firmwaru V 3.0 R0 je funkce aktivní pouze tehdy, pokud byla pro příslušný vstup v P400 vybrána funkce (P400 není 0).



např. požadovaná hodnota 4-20 mA: P402: vyrovnání 0 % = 1 V; P403: vyrovnání 100 % = 5 V; -10 % odpovídá -0,4 V; tzn. 1...5 V (4...20 mA) normální pracovní rozsah, 0,6...1 V = minimální požadovaná hodnota frekvence, pod 0,6 V (2.4 mA) dochází k odpojení výstupu.

3 = - 10V – 10V: Je-li žádaná hodnota nižší než naprogramované přiřazení 0% (P402, vede to eventuálně k změně směru otáčení. Tím lze reverzaci směru otáčení realizovat pomocí jednoduchého zdroje napětí a potenciometru.

např. interní žádaná hodnota se změnou směru otáčení: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potenciometr 0–10 V → změna směru otáčení při 5 V ve středové poloze potenciometru.

V okamžiku reverzace (hystereze = \pm P505), je pohon zastaven, pokud je minimální frekvence (P104) menší než absolutní minimální frekvence (P505). Brzda, řízená měničem, v oblasti hystereze nespíná.

Je-li minimální frekvence (P104) větší než absolutní minimální frekvence (P505), reverzuje pohon při dosažení minimální frekvence. V oblasti hystereze \pm P104 generuje měnič frekvence minimální frekvenci (P104), brzda, řízená měničem nespíná.

UPOZORNĚNÍ: Funkce -10V – 10V je pouze název metody zpracování signálu, nejedná se tedy o možnost připojení bipolárního signálu (viz příklad výše).

4 = 0 – 10V s poruchou 1, „0 – 10V s poruchovým vypnutím 1“:

Je-li žádaná hodnota nižší než naprogramované přiřazení 0% (P402), aktivuje se poruchové hlášení 12.8 „Nedosažení Analogový vstup Min“.

Překročení hodnoty přiřazení 100% v (P403) aktivuje poruchové hlášení 12.9 „Překročení Analogový vstup Max“.

I když se analogová hodnota nachází mimo meze, definované v (P402) a (P403), je žádaná hodnota omezena na 0 - 100%.

Hlídání je aktivní jen pokud je měnič v chodu (enable) a analogová hodnota dosáhne mezních hodnot (\geq (P402) popř. \leq (P403)). (Např. nárůst tlaku po zapnutí čerpadla).

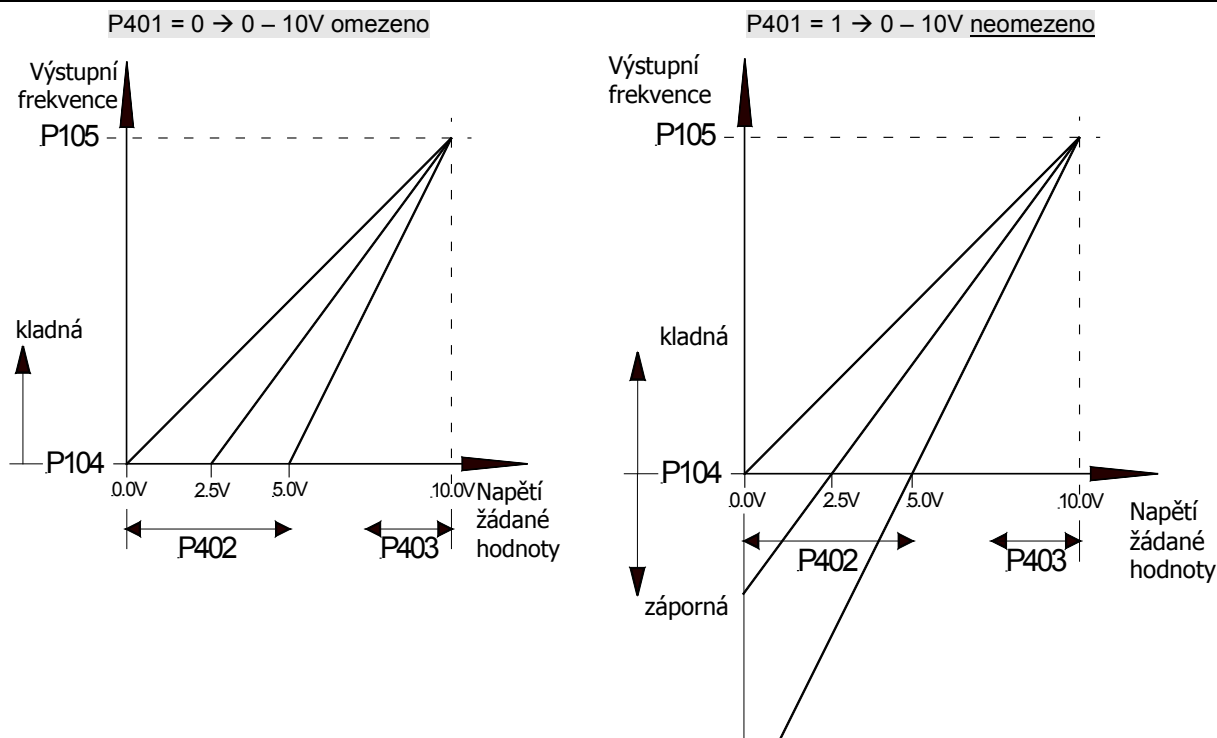
Je-li funkce zapnutá, pracuje i tehdy, pokud je řízení realizováno např. pomocí sběrnice a analogový vstup není vůbec aktivován.

5 = 0 – 10V s poruchou 2, „0 – 10V s poruchovým vypnutím 2“:

Viz nastavení 4 („0 - 10V s poruchovým vypnutím 1“), ale:

Stejně jako předchozí funkce „0-10V s chybou 1“ , ale s nastavitelnou prodlevou v P216. Případná chyba je aktivována až po uplynutí nastaveného času v P216.

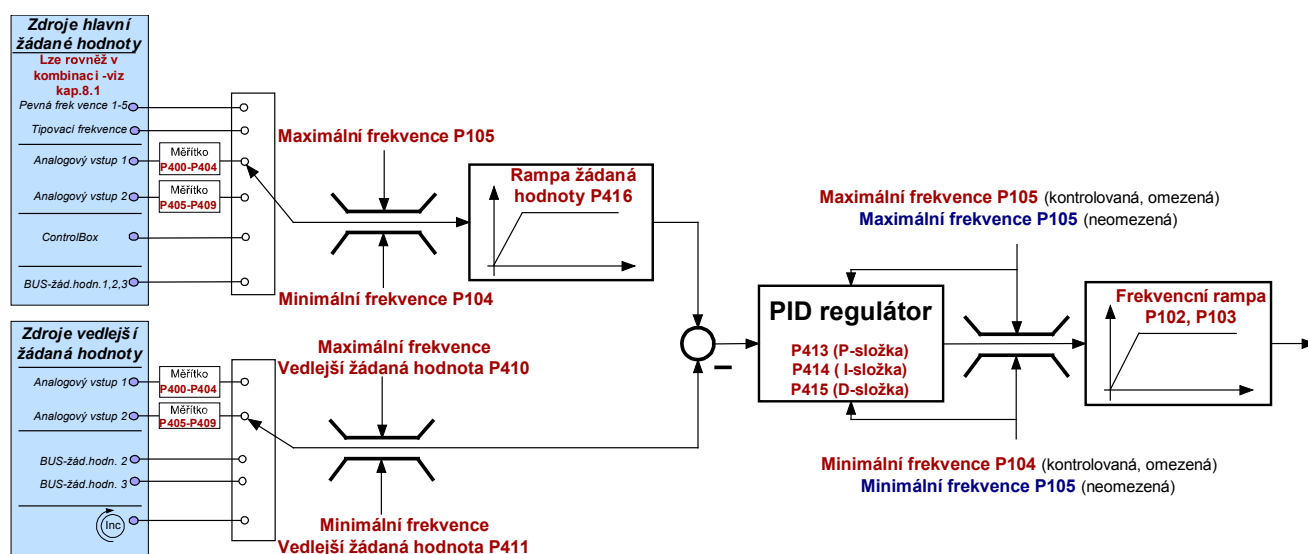
P402	Přiřazení 1: 0% (Přiřazení analogového vstupu 1: 0%)		S													
-50,00 ... 50,00 V { 0,00 }	<p>Pomocí tohoto parametru se nastavuje napětí, které má odpovídat minimální hodnotě zvolené funkce analogového vstupu 1. V továrním nastavení (Žádaná hodnota) odpovídá tato hodnota žádané hodnotě, nastavené pomocí P104 >Minimální frekvence<.</p> <p>Typické požadované hodnoty a příslušná nastavení:</p> <table> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>0,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>2,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>0,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>1,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω</td> </tr> </table>				0 – 10 V	→	0,00 V	2 – 10 V	→	2,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)	0 – 20 mA	→	0,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω	4 – 20 mA	→	1,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω
0 – 10 V	→	0,00 V														
2 – 10 V	→	2,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)														
0 – 20 mA	→	0,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω														
4 – 20 mA	→	1,00 V vnitřní odpor cca 250 Ω														
P403	Přiřazení AI 1: 100% (Přiřazení analogového vstupu 1: 100%)		S													
-50,00 ... 50,00 V { 10,00 }	<p>Pomocí tohoto parametru se nastavuje napětí, které má odpovídat maximální hodnotě zvolené funkce analogového vstupu 1. V továrním nastavení (Žádaná hodnota) odpovídá tato hodnota žádané hodnotě, nastavené pomocí P105 >Maximální frekvence<.</p> <p>Typické požadované hodnoty a příslušná nastavení:</p> <table> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)</td> </tr> </table>				0 – 10 V	→	10,00 V	2 – 10 V	→	10,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)	0 – 20 mA	→	5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)	4 – 20 mA	→	5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)
0 – 10 V	→	10,00 V														
2 – 10 V	→	10,00 V (u funkce 0-10 V hlídáno)														
0 – 20 mA	→	5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)														
4 – 20 mA	→	5,00 V (vnitřní odpor cca 250 Ω)														

P400 ... P403

P404	Filtr analog.vstupu 1 (Filtr analogového vstupu 1)		S	
1 ... 400 ms { 100 }	<p>Nastavitelný digitální dolnoproustový filtr pro analogový signál. Špičky rušení jsou vyhlazeny, reakční doba se prodlužuje</p>			

P405	Funkce analog.vst. 2 (Funkce analogového vstupu 2)			P
0 ... 82 { 0 }	Tento parametr je identický s P400.			
P406	Režim analog.vst. 2 (Režim analogového vstupu 2)		S	
0 ... 5 { 0 }	0 = 0 – 10V omezeno 1 = 0 – 10V 2 = 0 – 10V hlídáno 3 = - 10V – 10V 4 = 0 – 10V s poruchou 1 5 = 0 – 10V s poruchou 2 Tento parametr je identický s P401. P402 se mění na P407.			
P407	Přiřazení AI 2: 0% (Přiřazení analogového vstupu 2: 0%)		S	
-50,00 ... 50,00 V { 0,00 }	Tento parametr je identický s P402.			
P408	Přiřazení AI 2: 100% (Přiřazení analogového vstupu 2: 100%)		S	
-50,00 ... 50,00 V { 10,00 }	Tento parametr je identický s P403.			
P409	Filtr AI 2 (Filtr analogového vstupu 2)		S	
1 ... 400 ms { 100 }	Tento parametr je identický s P404.			
P410	Min.frek.vedl.ž.hod. (Minimální frekvence vedlejší žádané hodnoty)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Je to minimální frekvence, kterou může vedlejší žádaná hodnota působit na požadovanou hodnotu. Vedlejší požadovaná hodnota jsou všechny frekvence, které jsou doplňkově dodávány do měniče pro další funkce: Skutečná frekvence PID Přičtení frekvence Odečtení frekvence Vedlejší požad. hodn. přes BUS Procesní regulátor Min. frekvence přes analogovou požadovanou hodnotu (potenciometr)			
P411	Max.frek.vedl.ž.hod. (Maximální frekvence vedlejší žádané hodnoty)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 50,0 }	Je to maximální frekvence, kterou může vedlejší žádaná hodnota působit na žádanou hodnotu. Vedlejší žádaná hodnota jsou všechny frekvence, které jsou doplňkově zadány do měniče pro další funkce: Skutečná frekvence PID Přičtení frekvence Odečtení frekvence Vedlejší žádaná hodn. přes BUS Procesní regulátor Max. frekvence přes analogovou žádanou hodnotu (potenciometr)			

P412	Žád.hodn.proces.reg. (Žádaná hodnota pro procesní regulátor)		S	P
-10,0 ... 10,0 V {5,0}	Pro fixní zadání žádané hodnoty pro procesní regulátor, která se má jen zřídka změnit. Platné pouze při nastavení P400 = 14 ... 16 (procesní regulátor) (viz kapitola 8.2 "Procesní regulátor").			
P413	P-složka PID-reg. (P-složka PID-regulátoru)		S	P
0,0 ... 400,0 % {10,0}	Tento parametr je účinný pouze je-li zvolena funkce Skutečná frekvence PID. P-složka PID-regulátoru určuje změnu frekvence při regulační odchylce vztaheno na diferenci regulace. Např.: Při nastavení P413 = 10% a regulační odchylce 50% se k aktuální požadované hodnotě přičte 5%.			
P414	I-složka PID-reg. (I-složka PID-regulátoru)		S	P
0,0 ... 3 000,0 % {10,0}	Tento parametr je účinný pouze je-li zvolena funkce Skutečná frekvence PID. I-složka PID-regulátoru určuje změnu frekvence při regulační odchylce v závislosti na čase. Do SW 1.5 byla oblast nastavení 0,00 až 300,00 %/ms! To může vést k nekompatibilitě při přenosu datových záznamů mezi měniči s různými verzemi softwaru.			
P415	D-složka PID-reg. (D-složka PID-regulátoru)		S	P
0 ... 400,0 %ms {1,0}	Tento parametr je účinný pouze je-li zvolena funkce skutečné frekvence PID . D-složka PID-regulátoru určuje změnu frekvence při regulační odchylce krát čas (%ms). Je-li jeden z analogových vstupů nastaven na funkci Skutečná hodnota procesního regulátoru , určuje tento parametr omezení regulátoru (%) dle PI-regulátoru. Další detaily jsou uvedeny v kapitole 8.2.			
P416	Čas ramp PI-žád.hodn (Rampový čas PI požad.hodnota)		S	P
0:00 ... 99,99s { 2,00 }	Tento parametr je účinný pouze je-li zvolena funkce Skutečná frekvence PID. Rampa pro žádanou hodnotu PI			



Obr.: Blokové schéma PID regulátor

P417	Offset analog.výst.1 (Offset analogového výstupu 1)		S	P
-10,0 ... 10,0 V { 0,0 }	Ve funkci analogového výstupu lze zde nastavit offset, aby se zjednodušilo zpracování analogového signálu v dalších přístrojích. Je-li na analogový výstup naprogramována některá z digitálních funkcí, je možné tímto parametrem nastavit rozdíl mezi okamžikem zapnutí a vypnutí (hystereze).			
P418	Funkce analog výstup1 (Funkce analogového výstupu 1)			P
0 ... 52 { 0 }	Analogové funkce (max. zatížení: 5 mA analogový, 20 mA digitální): Z řídicích svorek je možné odebírat analogové napětí (0 ... +10 V, max. 5 mA). K dispozici jsou různé funkce, přičemž všeobecně platí: 0V analogového napětí odpovídá vždy 0% zvolené hodnoty. 10V odpovídá nastavené jmenovité hodnotě motoru (pokud není poznamenáno nic jiného) vynásobené konstantou normování P419 jako např.:			

$$\Rightarrow 10\text{Volt} = \frac{\text{jmenovitá hodnota motoru} \cdot \text{P419}}{100\%}$$

Možné funkce jsou shrnuty v připojené tabulce.

Seznam možných analogových funkcí analogových výstupů

Hodnota	Funkce	Popis
00	Žádná funkce	Žádný výstupní signál na svorkách.
01	Skutečná frekvence	Analogové napětí je přímo úměrné výstupní frekvenci přístroje
02	Skutečné otáčky	Jsou přístrojem vypočtené synchronní otáčky, odvozené z příslušné žádané hodnoty. Kolísání otáček v závislosti na zatížení není zohledněno. Je-li použit servo-režim, jsou naměřené otáčky generovány pomocí této funkce.
03	Proud	Je měničem dodávaná efektivní hodnota výstupního proudu.
04	Momentový proud	Zobrazuje měničem vypočtený moment motoru. (100 % = P112)
05	Napětí	Je měničem dodávané výstupní napětí.
06	Napětí meziobvodu	Je stejnosměrné napětí v meziobvodu měniče frekvence. Není odvozeno od jmenovitých dat motoru. 10 V, při normování 100% odpovídá 450 VDC (sít' 230 V) popř. 850 VDC (sít' 480 V)!
07	Hodnota z P542	Analogový výstup lze nastavit parametrem P542 nezávisle na aktuálním provozním stavu měniče. Při sběrníkovém řízení tak lze např. posílat analogovou hodnotu z řídicího systému přímo na analogový výstup měniče frekvence.
08	Zdánlivý výkon	Měničem vypočtený aktuální zdánlivý výkon motoru
09	Činný výkon	Měničem vypočtený aktuální činný výkon
10	Moment [%]	Měničem vypočtený aktuální točivý moment
11	Tok [%]	Měničem vypočtené aktuální pole v motoru
12	Skut. frekvence ±	Analogové napětí je přímo úměrné výstupní frekvenci z měniče, nulový bod odpovídá 5V. Při otáčení motoru doprava jsou generovány hodnoty 5V až 10V, při otáčení doleva hodnoty 5V až 0V.
13	Skut. otáčky ±	Jsou měničem vypočtené synchronní otáčky, odvozené z příslušné žádané hodnoty, nulový bod odpovídá 5V. Při otáčení motoru doprava jsou generovány hodnoty 5V až 10V, při otáčení doleva hodnoty 5V až 0V. Při použití servo režimu jsou pomocí této funkce zobrazeny skutečné otáčky
14	Moment [%] ±	je měničem vypočtený aktuální točivý moment, přičemž nulový bod odpovídá 5V. Při motorickém točivém momentu se výstupní signál pohybuje mezi 5V až 10V a při generátorickém mezi 5V až 0V.
30	Žád.frek.před rampou	Zobrazuje frekvenci vystupující z předřazených regulátorů (ISD, PID, ...). Tato frekvence je po přizpůsobení rampovou funkcí (P102,P103) požadovanou frekvencí pro výkonový stupeň.
31	Hodn. ze sběrn. PZD	Analogový výstup je řízen pomocí sběrníkového systému. Jsou přenášena přímo procesní data (P546, P547, P548 = 20)
33	Frekv.ze zdroje ž.h.	"Frekvence ze zdroje žádané hodnoty" (od SW 1.6)
60	rezervováno	rezervováno (PLC → BU 0550)

UPOZORNĚNÍ: Přehled k normování (viz kapitola 8.7 "Standardizace žádaných / skutečných hodnot").

Seznam možných digitálních funkcí analogových výstupů

Všechny funkce relé, které jsou popsány v parametru P434, je možné přenášet také pomocí analogového výstupu. Je-li podmínka splněna, je na výstupních svorkách napětí 10V. Negaci funkce lze nastavit v parametru P419.

Hodnota	Funkce	Hodnota	Funkce
15	Externí brzda	32	Měnič připraven
16	Měnič běží	33	Frekv.ze zdroje ž.h.
17	Proudové omezení	34	... 40 rezervováno (POSIKON → BU 0510)
18	Momentový proud	41	... 43 rezervováno
19	Frekvence	44	BusIO In Bit 0
20	Žád.hodn.dosažena	45	BusIO In Bit 1
21	Porucha	46	BusIO In Bit 2
22	Výstraha	47	BusIO In Bit 3
23	Výstraha nadproud	48	BusIO In Bit 4
24	Výstraha přehřátí motoru	49	BusIO In Bit 5
25	Momentové omez.aktivní	50	BusIO In Bit 6
26	Hodnota z P541	51	BusIO In Bit 7
27	Generátorické momentové omezení	52	Hodn.ze žád.hodn.Busy Výstup přes sběrnici (když P546, P547 nebo P548 = 19), BUS-Bit 4 pak řídí analogový výstup.
28	... 29 rezervováno	60	rezervováno (PLC → BU 0550)

Parametr {výrobní nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P419	Norm. analog. výst.1 (Normování analogového výstupu 1)			P
-500 ... 500 % { 100 }	Analogové funkce P418 (= 0 ... 6 a 8 ... 14, 30) Tímto parametrem lze provést přizpůsobení analogového výstupu požadovanému pracovnímu rozsahu. Maximální analogový výstup (10V) odpovídá normované hodnotě příslušného výběru. Zvýší-li se v konstantním pracovním bodě tento parametr ze 100% na 200%, sníží se napětí na analogovém výstupu na polovinu. 10V výstupního signálu odpovídá poté dvojnásobku jmenovité hodnoty. Při záporných hodnotách se logika obrací. Skutečná hodnota 0 % je pak na výstupu generována jako 10 V a -100 % jako 0 V. Digitální funkce P418 (= 15 ... 28, 34...52) U funkcí Proudové omezení (= 17), Mez momentového proudu (= 18) a Mez frekvence (= 19) lze tímto parametrem nastavit práh spínání. Hodnota 100% se přitom vztahuje na odpovídající jmenovitou hodnotu motoru (viz také P435). Při negativní hodnotě je výstupní funkce realizována inverzně (0/1 → 1/0).			
P420	Dig. vstup 1 (Digitální vstup 1)			
0 ... 74 { 1 }	Běh vpravo jako tovární nastavení, řídicí svorka 21 (DIN1) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			

P421	Dig. vstup 2 (Digitální vstup 2)			
0 ... 74 { 2 }	Běh vlevo jako tovární nastavení, řídicí svorka 22 (DIN2) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			
P422	Dig. vstup 3 (Digitální vstup 3)			
0 ... 74 { 8 }	Přepnutí sady parametrů bit 0 jako tovární nastavení, řídicí svorka 23 (DIN3) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			
P423	Dig. vstup 4 (Digitální vstup 4)			
0 ... 74 { 4 }	Pevná frekvence 1 (P429) jako tovární nastavení, řídicí svorka 24 (DIN4) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			
P424	Dig. vstup 5 (Digitální vstup 5)			
0 ... 74 { 0 }	Žádná funkce jako tovární nastavení, řídicí svorka 25 (DIN5) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			
P425	Dig. vstup 6 (Digitální vstup 6)	od SK 520E		
0 ... 74 { 0 }	Žádná funkce jako tovární nastavení, řídicí svorka 26 (DIN6) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.			

(SK 520/53xE) **Funkce digitální vstup 7 = P470** , řídicí svorka 27 (DIN7)

... Popisy funkcí viz následující tabulka(y).

Seznam možných funkcí digitálních vstupů

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
00	Žádná funkce	Vstup je odpojen.	---
01	Běh vpravo	Měnič dodává výstupní signál, točivé pole vpravo, pokud je žádaná hodnota kladná. 0 → 1 hrana (P428 = 0)	high
02	Běh vlevo	Měnič dodává výstupní signál, točivé pole vlevo, pokud je žádaná hodnota kladná. 0 → 1 hrana (P428 = 0)	high
Pokud se má pohon se zapnutím síťového napětí automaticky rozběhnout (P428 = 1), je třeba zajistit úroveň high pro zadání povelu k běhu (místek mezi DIN 1 a výstupem řídicího napětí). Jsou-li funkce běh vpravo a běh vlevo nastaveny současně, je měnič zablokován. Pokud se regulátor nachází v poruše, příčina poruchy ale již netrvá, měnič lze resetovat vypnutím povelu pro start (resetuje při sestupné hraně signálu 1 -> 0).			
03	Změna směru otáčení	Vede ke změně směru otáčení ve spojení s povelu k běhu vpravo nebo vlevo.	high
04	Pevná frekvence 1 ¹	Frekvence z P429 se přičítá k aktuální žádané hodnotě.	high
05	Pevná frekvence 2 ¹	Frekvence z P430 se přičítá k aktuální žádané hodnotě.	high
06	Pevná frekvence 3 ¹	Frekvence z P431 se přičítá k aktuální žádané hodnotě.	high
07	Pevná frekvence 4 ¹	Frekvence z P432 se přičítá k aktuální žádané hodnotě.	high
Je-li nastaveno více pevných frekvencí současně, jsou přičítány v souladu se znaménkem. Mimoto jsou přičítány analogová žádaná hodnota (P400) a eventuálně minimální frekvence (P104).			
08	Přepnutí param. bit 0	První bit přepnutí sady parametrů, výběr aktivní sady parametrů 1...4 (P100).	high

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
09	Zmrazení frekvence	Během rozběhové, nebo brzdné fáze vede úroveň Low k „držení“ aktuální výstupní frekvence. Úroveň High nechává rampu dále probíhat.	low
10	Zablokovat napětí ²	Výstupní napětí je odpojeno, motor volně dobíhá.	low
11	Rychlé zastavení ²	Měnič snižuje frekvenci dle naprogramovaného času rychlého zastavení P426.	low
12	Kvitování poruchy ²	Potvrzení poruchy externím signálem. Není-li tato funkce naprogramována, může být porucha potvrzena i nastavením Low úrovně povelu k běhu (P506).	0→1 hrana
13	Vstup termistoru PTC ²	Analogové vyhodnocení signálu. Spínací práh cca 2,5 V, zpoždění vypnutí = 2 s, výstraha po 1 s. POZOR: Funkce 13 pouze s dig. vstupem 5, svorka 25 (platí pro měniče do vel. 4, do typu SK535E) SK 54xE velikosti 1-4: (svorky : X5:38/39) SK 5x5E velikost 5 a větší: (svorky: X13:T1/T2) Měniče se svorkami T1/T2 nebo 38/39 mají tento vstup s pevně určenou funkcí (nelze softwarově vypnout). Pokud je použit motor bez termistoru, je nutné na tyto svorky propojit.	Úroveň
14	Vzdálené řízení ^{2,4}	Při řízení přes sběrnici přepne úroveň Low na řízení přes řídicí svorky.	high
15	Tipovací frekvence	Pevná hodnota frekvence, je nastavitelná tlačítky VÍCE / MĚNĚ a ENTER (P113), pokud se řídí pomocí ControlBoxu nebo ParameterBoxu.	high
16	Motorový potenciometr	Stejně jako hodnota 09, ale frekvence není držena pod minimální P104 ani nad maximální frekvenci P105.	low
17	Přepnutí param.sady bit 1	Druhý bit přepnutí sady parametrů, výběr aktivní sady parametrů 1...4 (P100).	high
18	Watchdog ²	Vstup musí cyklicky (P460) obdržet vzestupnou hranu, jinak se měnič odpojí na chybu E012. Funkce se spouští s 1. vzestupnou hranou. Pro využití vstupu pro funkci externí chyby (aktivní při signálu LOW) je nutné nastavit P460=0.	0→1 hrana
19	Žád.hodn. 1 ZAP/VYP	Zapnutí a vypnutí analogového vstupu 1/2 (high= ZAP). Low signál nastavuje analogový vstup na 0 %, což při minimální frekvenci (P104) > absolutní minimální frekvenci (P505) nevede k zastavení.	high
20	Žád.hodn. 2 ZAP/VYP		
21	Pevná frekvence 5 ¹	Frekvence z P433 se přičítá k aktuální žádané hodnotě.	high
22	... 25	<i>rezervováno POSICON (BU 0510)</i>	
26	... 29 Impulzní funkce:	<i>Popis dále.</i>	
30	PID reg. ZAP/VYP	Zapnutí nebo vypnutí funkce PID regulátoru / procesního regulátoru (high = ZAP)	high
31	Blok. běhu vpravo ²	Blokují funkci >Chod doprava / doleva< pomocí jednoho digitálního vstupu nebo sběrnice řízení. Není vztaženo na skutečný směr otáčení motoru (např. při záporné žádané hodnotě)	low
32	Blok. běhu vlevo ²		low
33	... 42 Impulzní funkce:	<i>Popis dále (pouze SK 500E ... 535E).</i>	
43	... 44 Snímač otáček HTL	<i>Popis dále.</i>	
45	3-drát.ovl.Start VPR (spínací kontakt)	3-vodičové řízení, tato funkce nabízí alternativu k ovládání trvalým kontaktem (nastavení 1 -start vpravo a 2 -start vlevo).	0→1 hrana
46	3-drát.ovl.Start VL (spínací kontakt)	Zde je k spuštění funkce zapotřebí pouze řídicí impuls. Ovládání měniče lze tak realizovat výlučně tlačítky.	0→1 hrana
49	3-drát.ovl.STOP (rozpínací kontakt)	Impuls na funkci „Revers směru otáčení“ (viz funkce 65) invertujte aktuálně existující směr otáčení. Tato funkce je resetována pomocí „Stop – Signál“ popř. stisknutím tlačítka funkcí 45, 46, 49.	1→0 hrana
47	Motorpot.frekv.+	V kombinaci s povelu k běhu vpravo/vlevo lze plynule měnit výstupní frekvenci. Pro uložení aktuální hodnoty do P113 je třeba, aby oba vstupy byly alespoň 0.5s společně na potenciálu high. Tato hodnota platí jako příští počáteční hodnota při shodném směru běhu, jinak je začátek u f_{MIN} . Hodnoty z jiných zdrojů požadované hodnoty (např. pevné frekvence) nejsou zohledněny.	high
48	Motorpot.frekv.-		high
50	Bit0 pev.frekv.Array		high
51	Bit pev.frekv.Array	Pole pevných frekvencí, binárně kódované digitální vstupy, k vytvoření až 32 pevných frekvencí. (P465: -01...-31)	high
52	Bit2 pev.frekv.Array		high

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
53	Bit3 pev.frekv.Array		high
54	Bit4 pev.frekv.Array		high
55	... 64	<i>rezervováno POSICON (BU 0510)</i>	
65	Změna směru otáčení (tlačítko reverzace směru otáčení)	Viz funkce 45, 46, 49	0→1 hrana
66	... 69	<i>rezervováno</i>	
70	Evakuační jízda od SW 1.7	Pouze u přístrojů s externím řídicím napětím 24V (SK 5x5E), kde je možnost provozu i s velmi nízkým napětím meziobvodu. Pomocí této funkce je sepnuto nabíjecí relé a deaktivována identifikace podpětí a poruchy fáze. POZOR! Neexistuje kontrola přetížení! (např. zvedací zařízení)	high
71	Motorpot.F+ + paměť ³ od SW 1.6	Funkce motor. potenciometru Frekvence +/- s automatickým uložením. Při této funkci mot.potenciometru (od SW 1.6) se pomocí digitálních vstupů nastavuje požadovaná hodnota (frekvence), která se současně uloží. S povelům k běhu R/L je pak provedeno spuštění do příslušného směru otáčení. Při změně směru zůstává velikost frekvence zachována. Současná aktivace +/- funkce vede k vynulování této žádané hodnoty frekvence.	high
72	Motorpot.F- + paměť ³ od SW 1.6	Žádanou hodnotu frekvence lze také zobrazit v údajích provozní hodnoty (P001=30, akt. požadovaná hodnota MP-S') nebo v P718 a přednastavit v provozním stavu „Připraveno k zapnutí“. Nastavená minimální frekvence (P104) je i nadále účinná. Další požadované hodnoty, jako např. analogové nebo pevné frekvence, lze přičítat a odečítat. Změny frekvence probíhají dle nastavených ramp (P102, 103).	high
73 ²	Blok.VPR+rychl.stop	Jako nastavení 31, ale propojeno s funkcí „Rychlé zastavení“	low
74 ²	Blok.VL+rychl.stop	Jako nastavení 32, ale propojeno s funkcí „Rychlé zastavení“	low
77		<i>rezervováno POSICON (BU 0510)</i>	
80		<i>rezervováno PLC (BU 0550)</i>	
<p>1 Není-li žádný z digitálních vstupů naprogramován na běh doprava nebo doleva, vede aktivace pevné frekvence nebo tipovací frekvence ke startu měniče frekvence. Směr otáčení je závislý na znaménku žádané hodnoty.</p> <p>2 Účinné i při řízení pomocí sběrnice (např. RS232, RS485, CANbus, CANopen, ...)</p> <p>3 U přístrojů SK 5x5E musí být řídicí díl měniče frekvence po poslední změně motorového potenciometru ještě min. po dobu 5 minut napájen energií, aby bylo zajištěno trvalé uložení dat.</p> <p>4 Funkci nelze volit přes BUS IO In Bits</p>			

Funkce impulzních vstupů: 2...22kHz (pouze DIN2/3)

Pro tyto funkce vyhodnocuje příslušný vstup frekvenci impulzů. Frekvenční rozsah 2kHz až 22kHz přitom pokrývá rozsah hodnot 0 až 100%. Vstupy pracují až do maximální frekvence impulzů 32kHz. Úroveň napětí smí být mezi 15V a 24V a spínací cyklus mezi 50 a 80%.

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
26	Omezení momentového proudu ²	Nastavitelná mez zatížení, při jejímž dosažení je redukována výstupní frekvence. → P112	Impulzy
27	Skutečná frekvence PID ^{2,3}	Skutečná hodnota zpětné vazby pro PID-regulátor	Impulzy
28	Přičtení frekvence ^{2,3}	Přičtení k jiné dalším žádaným hodnotám frekvence	Impulzy
29	Odečtení frekvence ^{2,3}	Odečtení od dalších žádaných hodnot frekvence	Impulzy
33	Proud.limit ²	Vychází z nastavené meze proudu (P536), a může být měněno pomocí digitálního / analogového vstupu.	Impulzy

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
34	Maximální frekvence ^{2 3}	V analogovém rozsahu se nastavuje maximální frekvence měniče. 100% odpovídá nastavení v parametru P411. 0% odpovídá nastavení v parametru P410. Hodnoty pro min./max. výstupní frekvenci (P104/P105) nesmí být nedosaženy / překročeny.	Impulzy
35	Skutečná frekv. PID regulátoru omezená*	<i>Skutečná frekvence PID regulátoru omezená</i> , je zapotřebí pro vytvoření regulačního obvodu. Digitální / analogový vstup (skutečná hodnota) je porovnáván se žádanou hodnotou (např. jiným analogovým vstupem nebo pevnou frekvencí). Výstupní frekvence je pak tak dlouho upravována, dokud skutečná hodnota není rovna žádané hodnotě. (viz regulační veličiny P413 – P416) Výstupní frekvence nemůže klesnout pod hodnotu minimální <input type="checkbox"/> frekvence naprogramovanou v parametru P104. (Žádná reverzace směru otáčení!)	Impulzy
36	Skutečná frekv. PID regulátoru hlídaná ^{2 3}	Stejně jako funkce 35 >Skutečná frekv. PID regulátoru omezená<, ale měnič frekvence odpojuje při dosažení >minimální frekvence< P104 výstupní frekvenci.	Impulzy
37	Kroutící moment v servo-režimu ²	V servo-režimu lze pomocí této funkce nastavit / omezit kroutící moment.	Impulzy
38	Předstih kroutícího momentu ²	Funkce, umožňující vložení hodnoty pro potřebu kroutícího momentu do regulátoru v předstihu (připojení poruchové veličiny). Tuto funkci lze využít u zvedacích zařízení se samostatným vyhodnocením zátěže pro její lepší převzetí. → P214	Impulzy
39	Násobení ³	Tímto faktorem je vynásobena hlavní požadovaná hodnota.	Impulzy
40	Skutečná hodnota procesního regulátoru		Impulzy
41	Žádaná hodnota procesního regulátoru	jako P400 = 14-16	Impulzy
42	Předstih procesního regulátoru		Impulzy

2) Účinné také při řízení přes sběrnice (RS232, RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus, InterBus, AS-Interface)
3) Meze těchto hodnot jsou vytvořeny parametrem >minimální frekvence vedlejší žádané hodnoty< P410 a parametrem >maximální frekvence vedlejší žádané hodnoty< P411.

Funkce HTL snímače (pouze DIN2/4)

Pro vyhodnocení HTL snímače se musí digitální vstupy DIN2 a DIN4 parametrovat pomocí následujících funkcí.

Hodnota	Funkce	Popis	Signál
43	Stopa A HTL snímače	Tato funkce je použitelná <u>pouze</u> pro digitální vstupy 2 (DIN2) a 4 (DIN4)!	Impulzy <10kHz
44	Stopa B HTL snímače	24V HTL snímač otáček je možné připojit na digitální vstupy DIN 2 a DIN 4 . Maximální frekvence je omezena na 10kHz. Podle toho je nutno zvolit typ snímače (nízký počet impulzů na otáčku) nebo vhodnou montáž (na výstupu převodovky). Sled otáčení lze změnit záměnou funkcí na digitálních vstupech. Další nastavení se nacházejí v P461, P462, P463.	Impulzy <10kHz

Parametr {výrobní nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P426	Čas rychl. zastavení (Doba rychlého zastavení)			P
0 ... 320,00 s { 0,10 }	Nastavení brzdného času pro funkci rychlého zastavení, která může být vyvolána digitálním vstupem, řízením přes sběrnici, klávesnicí, nebo automaticky v případě poruchy. Doba rychlého zastavení je čas, který odpovídá lineárnímu snížení frekvence z nastavené maximální frekvence (P105) až na 0Hz. Je-li aktuální požadovaná hodnota <100%, zkrátí se odpovídajícím způsobem i doba rychlého zastavení.			
P427	Rychl.zast.při chybě (Rychlé zastavení při poruše)		S	
0 ... 3 { 0 }	Aktivace automatického rychlého zastavení v případě poruchy 0 = VYP: Automatické rychlé zastavení při poruše není aktivní 1 = Výpadek napájení: Automatické rychlé zastavení při výpadku sítě 2 = Při poruše: Automatické rychlé zastavení při poruše 3 = Porucha nebo napáj.: Automatické rychlé zastavení při poruše nebo výpadku sítě Rychlé zastavení se může spustit v důsledky poruchy E2.x, E7.0, E10.x, E12.8, E12.9 a E19.0 .			
P428	Automatický rozběh (Automatický rozběh)		S	P
0 ... 1 { 0 }	Ve standardním nastavení (P428 = 0 → Vyp) vyžaduje měnič k povelu běhu náběžnou hranu (změna signálu z „low → high“) na příslušném digitálním vstupu. Při nastavení Zap → 1 reaguje měnič na úroveň High. Tato funkce je možná pouze tehdy, je-li prováděno řízení měniče přes digitální vstupy. (viz P509=0/1) V některých případech se musí měnič rozběhnout přímo se zapnutím sítě. K tomu lze nastavit P428 = 1 → Zap . Je-li signál povelu k běhu permanentně připojen, nebo je-li opatřen propojkou, měnič se rozběhne přímo. UPOZORNĚNÍ: Automatický rozběh (P428=1) nelze kombinovat s funkcí automatického resetu chyby (P506=6) Nebezpečí zničení měniče! (Viz upozornění (P506))			
P429	Pevná frekvence 1 (Pevná frekvence 1)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Pevná frekvence se použije jako žádaná hodnota při řízení přes digitální vstup ve spojení s povelům k běhu (doprava nebo doleva). Nastavená záporná hodnota vede ke změně směru otáčení (vztaženo na <i>směr otáčení z povelu k běhu</i> P420 – P425, P470). Je-li současně zadáno více pevných frekvencí, jsou jednotlivé hodnoty v závislosti na znaménku sečteny. Toto platí také pro kombinaci s tipovací frekvencí (P113), analogovou žádanou hodnotou (při P400 = 1), nebo minimální frekvencí (P104). Omezení frekvencí (P104 = f_{min} , P105 = f_{max}) nemohou být překročena nebo nedosažena. Není-li žádný z digitálních vstupů naprogramován na povel k běhu (vpravo nebo vlevo), vede jednoduchý signál pevné frekvence k běhu. Kladná pevná frekvence odpovídá přítom běhu vpravo, záporná vlevo.			
P430	Pevná frekvence 2 (Pevná frekvence 2)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Popis parametru viz P429 >Pevná frekvence 1<			

P431	Pevná frekvence 3 (Pevná frekvence 3)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Popis parametru viz P429 >Pevná frekvence 1<			
P432	Pevná frekvence 4 (Pevná frekvence 4)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Popis parametru viz P429 >Pevná frekvence 1<			
P433	Pevná frekvence 5 (Pevná frekvence 5)			P
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Popis parametru viz P429 >Pevná frekvence 1<			
P434	Funkce relé 1 (Funkce relé 1 (Relé 1 – MFR1))			P
0 ... 39 { 1 }	<p>Řídící svorky 1/2: Nastavení 3 až 5 a 11 pracují s 10% hysterezí, tzn. kontakt relé spíná (funkce 11 otevírá) při dosažení mezní hodnoty a rozpíná (funkce 11 zavírá) při hodnotě o 10 % nižší. Negativní hodnotou v P435 lze toto chování invertovat.</p> <p>Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v následující tabulce.</p>			

Seznam možných funkcí reléových a digitálních výstupů

Hodnota	Funkce	Popis	Signál*
00	Žádná funkce	Vstup je odpojen.	low
01	Externí brzda	Pro řízení brzdy na motoru. Relé spíná při absolutní minimální frekvenci (P505). Pro typické brzdy by měla být naprogramována reakční doba brzdy 0,2...0,3 s (viz také P107). Mechanická brzda smí být spínána přímo na straně střídavého proudu. (Dejte prosím pozor na technickou specifikaci kontaktů relé!)	high
02	Měnič běží	Sepnutý kontakt relé hlásí napětí na výstupu měniče (U - V - W) (i DC doběh (→ P559))	high
03	Proudové omezení	Vychází z nastavení jmenovitého proudu motoru v P203. Prostřednictvím normování (P435) může být tato hodnota přizpůsobena.	high
04	Omezení mom.proudu	Vychází z nastavení dat motoru v P203. Hlásí odpovídající zatížení kroutícím momentem na motoru. Prostřednictvím normování (P435) lze tuto hodnotu přizpůsobit.	high
05	Mez.frekvence	Vychází z nastavení jmenovitého proudu motoru v P203. Prostřednictvím normování (P435) lze tuto hodnotu přizpůsobit.	high
06	Žád.hodn.dosažena	Udává, že měnič dokončil nárůst, nebo pokles frekvence. Požadovaná frekvence = Skutečná frekvence! Při odchylce 1 Hz → není požadovaná hodnota dosažena - kontakt se otevírá.	high
07	Porucha	Všeobecné chybové hlášení, porucha je aktivní, nebo ještě nepotvrzena. → Porucha: Kontakt se otevírá, připraven k provozu: Kontakt spíná	low
08	Výstraha	Celková výstraha, mezní hodnota dosažena, což později vést k odpojení měniče.	low
09	Výstraha nadproud	Dodáváno min. 130% jmenovitého proudu měniče po 30s.	low
10	Přehřátí mot.výstr.	Nadměrná teplota motoru (Výstraha) Teplota motoru je vyhodnocena přes jeden z digitálních vstupů. → Motor je příliš horký. Varování následuje po okamžitě, odpojení z důvodu nadměrné teploty po 2 sec.	low
11	Mom.omez.aktivní	Mez momentového proudu / Mez proudu aktivní (Výstraha): Mezní hodnota v P112 nebo P536 dosažena. Negativní hodnota v P435 invertuje chování. Hystereze = 10 %	low

Hodnota	Funkce	Popis	Signál*
12	Hodnota z 541	Výstup lze nastavit parametrem P541 nezávisle na aktuálním provozním stavu měniče.	<input type="checkbox"/> high
13	Gen.mom.omezení	Mezní hodnota v P112 je v generátorickém stavu dosažena. Hystereze = 10 %	high
14		... 17 rezervováno	--
18	Měnič připraven	Měnič je ve stavu provozní připravenosti. Po povelu běh vpravo/vlevo generuje výstupní signál.	high
19		... 29 rezervováno POSICON (BU 0510)	--
30	BusIO In Bit 0	Nastavení Bus In Bit 0 (P546 ...)	high
31	BusIO In Bit 1	Nastavení Bus In Bit 1 (P546 ...)	high
32	BusIO In Bit 2	Nastavení Bus In Bit 2 (P546 ...)	high
33	BusIO In Bit 3	Nastavení Bus In Bit 3 (P546 ...)	high
34	BusIO In Bit 4	Nastavení Bus In Bit 4 (P546 ...)	high
35	BusIO In Bit 5	Nastavení Bus In Bit 5 (P546 ...)	high
36	BusIO In Bit 6	Nastavení Bus In Bit 6 (P546 ...)	high
37	BusIO In Bit 7	Nastavení Bus In Bit 7 (P546 ...)	high
38	Hodn.ze žád.hodn.Bus	Hodnota ze žádané hodnoty sběrnice (P546 ...)	high
Detaily v příručkách sběrnic			
39	STO neaktivní	Relé / Bit rozpíná, pokud je aktivována funkce Bezpečný stop.	high
40		... rezervováno PLC (BU 0550)	
* U reléových kontaktů (high = „Kontakt sepnut“, low = „Kontakt rozepnut“)			

Parametr {výrobní nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění	Supervizor	Sada parametrů
P435	Normování relé 1 (Normování výstupu 1 (Relé 1 – MFR1))		P
-400 ... 400 % { 100 }	<p>Prizpůsobení mezní hodnoty reléové funkce. Při záporné hodnotě je výstupní funkce negována .</p> <p>Reference následujících hodnot:</p> <p>Mez proudu (3) = x [%] · P203 >Jmenovitý motorový proud<</p> <p>Mez momentového proudu (4) = x [%] · P203 · P206 (vypočtený jmenovitý moment motoru)</p> <p>Mez frekvence (5) = x [%] · P201 >Jmenovitá frekvence motoru<</p>		
P436	Hystereze relé 1 (Hystereze relé 1 (Relé 1 – MFR1))	S	P
1 ... 100 % { 10 }	Rozdíl mezi okamžikem sepnutí a rozepnutí, k zamezení kmitání výstupního signálu.		
P441	Funkce relé 2 (Funkce relé 2 (Relé 2 – MFR2))		P
0 ... 39 { 7 }	Řídící svorky 3/4: Funkce jsou identické s P434!		
P442	Normování relé 2 (Normování výstupu 2 (Relé 2 – MFR2))		P
-400 ... 400 % { 100 }	Funkce jsou identické s P435!		
P443	Hystereze relé 2 (Hystereze výstup 2 (Relé 2 – MFR2))	S	P
1 ... 100 % { 10 }	Funkce jsou identické s P436!		

P450	Funkce relé 3 (<i>Funkce výstup 3 (DOUT1)</i>)	od SK 520E		P
0 ... 39 { 0 }	Řídící svorky 5/40: Funkce jsou identické s P434! Digitální výstup, 15V proti DGND (u přístrojů SK 5x5E mohou být úrovně rozdílné).			
P451	Normování relé 3 (<i>Normování výstupu 3 (DOUT1)</i>)	od SK 520E		P
-400 ... 400 % { 100 }	Funkce jsou identické s P435!			
P452	Hystereze relé 3 (<i>Hystereze výstup 3 (DOUT1)</i>)	od SK 520E	S	P
1 ... 100 % { 10 }	Funkce jsou identické s P436!			
P455	Funkce relé 4 (<i>Funkce výstup 4 (DOUT2)</i>)	od SK 520E		P
0 ... 39 { 0 }	Řídící svorky 7/40: Funkce jsou identické s P434! Digitální výstup, 15V proti DGND (u přístrojů SK 5x5E mohou být úrovně rozdílné).			
P456	Normování relé 4 (<i>Normování výstupu 4 (DOUT2)</i>)	od SK 520E		P
-400 ... 400 % { 100 }	Funkce jsou identické s P435!			
P457	Hystereze relé 4 (<i>Hystereze výstup 4 (DOUT2)</i>)	od SK 520E	S	P
1 ... 100 % { 10 }	Funkce jsou identické s P436!			
P460	Čas watchdog (<i>Čas watchdog</i>)		S	
-250,0 ... 250,0 s { 10,0 }	<p>0,1 ... 250,0 = Časový interval mezi očekávaným signálem Watchdog (programovatelná funkce dig. vstupů P420 – P425). Uběhne-li tento časový interval, aniž by byl zaregistrován impuls, následuje odpojení s poruchovým hlášením E012.</p> <p>0,0 = Zákaznická chyba: Pokud je na digitálním vstupu (funkce 18) registrována high-low hrana, popř. low signál, následuje odpojení měniče frekvence s poruchovým hlášením E012.</p> <p>-250,0 ... -0,1 = watchdog chodu rotoru: V tomto nastavení je aktivní watchdog chodu rotoru. Čas je definován pomocí velikosti nastaveny hodnoty. Ve vypnutém stavu měniče není hlášení watchdog prováděno. Po každém startu musí nejprve přijít impuls, předtím, než je funkce watchdog aktivována.</p>			

P461	Funkce 2.snímače (Funkce 2. snímače otáček)		S	
0 ... 5 { 0 } od stavu hardwaru CAA	<p>Skutečná hodnota otáček z inkrementálního čidla HTL, může být použita v měniči pro různé funkce. (Nastavení jsou identická s (P325)). HTL čidlo je připojeno přes digitální vstupy 2 a 4. Parametry (P421) a (P423) se musí příslušně nastavit na funkce 43 „Stopa A“ a 44 „Stopa B“. Na základě mezní frekvence (max. 10 kHz) těchto digitálních vstupů jsou možné pouze omezené počty impulzů inkrementálního čidla (P462). Místo montáže (hřídel motoru nebo výstupní hřídel) čidla je zohledněno parametrováním příslušného převodu (P463).</p> <p>0 = Měření ot. servo: Skutečná hodnota otáček motoru je použita pro servo-režim měniče. Při této funkci nelze ISD-řízení odpojit.</p> <p>1 = Skut. otáčky PID: Skutečná hodnota frekvence zařízení je použita pro řízení otáček. Touto funkcí je možné řídit i motor v lineární charakteristice. V tomto případě určují P413 a P414 P- a I-podíl regulace.</p> <p>2 = Přičtení frekvence: zjištěné otáčky jsou přičteny k aktuální žádané hodnotě.</p> <p>3 = Odečtení frekvence: zjištěné otáčky jsou odečteny od aktuální žádané hodnoty.</p> <p>4 = Max. frekvence: maximální výstupní frekvence / otáčky motoru jsou limitovány otáčkami inkrementálního čidla.</p> <p>5 = rezervováno: viz BU510</p>			
P462	Počet imp.2.snímače (Počet impulzů na otáčku 2. snímače otáček)		S	
16 ... 8192 { 1024 }	<p>Zadání počtu pulsů na otáčku (16 - 8192) připojeného HTL - inkrementálního snímače.</p> <p>Neodpovídá-li směr otáčení snímače otáček měniči (dle montáže a zapojení), lze toto zohlednit zadáním záporného počtu pulsů.</p>			
P463	Převod 2.snímače (Převod 2. snímače)		S	
0:01 ... 100,0 { 1,00 }	<p>Pokud není HTL - inkrementální čidlo namontováno přímo na hřídeli motoru, je nutno zadat správný poměr mezi otáčkami motoru a snímače</p> $P463 = \frac{\text{Otáčky motoru}}{\text{Otáčky snímace}}$ <p>pouze u P461 = 1, 2, 3, 4 nebo 5, nelze použít v servo-režimu (regulace otáček motoru)</p>			
P464	Režim pevných frekv. (Režim pevných frekvencí)		S	
0 ... 1 { 0 }	<p>Parametr určuje způsob zpracování pevných frekvencí.</p> <p>0 = +Přičtení k hlavní žádané hodnotě: Pevné frekvence se vůči sobě chovají aditivně. Tzn. jsou přičítány vzájemně popř. k analogové žádané hodnotě v mezích, přiřazených dle P104 a P105.</p> <p>1 = Jako hlavní žád.hodn: Pevné frekvence nejsou přičítány - ani vzájemně, ani k analogovým žádaným hodnotám.</p> <p>Pokud je například sepnut vstup pro pevnou frekvenci spolu s analogovým zadáním, měnič pojede pevnou frekvencí a analogový vstup bude ignorován.</p> <p>Funkce "Přičítání frekvence" a "Odečítání frekvence" k analogovému vstupu, k zadání přes sběrnici nebo k motorpotenciometru zůstane funkční (Funkce digitálních vstupů: 71/72).</p> <p>Je-li zvoleno více pevných frekvencí s nejvyšší hodnotou, přednost má nejvyšší hodnota pevné frekvence (např.: $\underline{20} > 10$ nebo $\underline{20} > -30$).</p> <p>Upozornění: K žádané hodnotě motorového potenciometru je přičtena nejvyšší aktivní pevná frekvence, pokud byly pro 2 digitální vstupy zvoleny funkce 71 popř. 72.</p>			

P465	[-01] Pole pevných frekv. ... [-31] (Pole pevných frekvencí)			
-400,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Lze nastavit až 31 různých pevných frekvencí, které lze aktivovat binární kombinací bitů - funkcemi 50...54 v nastavení digitálních vstupů.			
P466	Min.frekv.proc.reg. (Minimální frekvence procesního regulátoru)		S	P
0,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	Pomocí minimální frekvence procesního regulátoru lze zachovat minimální podíl regulátoru i při nulové master-hodnotě, aby bylo umožněno vyrovnání tanečnicku. Další detaily v P400 a (viz kapitola 8.2 "Procesní regulátor").			
P470	Dig. vstup 7 (Digitální vstup 7)	od SK 520E		
0 ... 74 { 0 }	Žádná funkce jako tovární nastavení, řídicí svorka 27 (DIN7) Lze naprogramovat různé funkce. Ty jsou uvedeny v tabulce k P420...P425.			
P475	[-01] Zpoždění při ZAP/VYP ... [-10] (Zpoždění zapnutí / vypnutí digitální funkce)		S	
-30 000 ... 30 000 s { všechny 0 000 }	Nastavitelné zpoždění zapnutí popř. vypnutí pro digitální vstupy a digitální funkce analogových vstupů. Použití jako filtr zapnutí nebo jednoduché řízení procesu.			

[-01] = digitální vstup 1

[-02] = digitální vstup 2

[-03] = digitální vstup 3

[-04] = digitální vstup 4

[-05] = digitální vstup 5

[-06] = digitální vstup 6 (od SK 520E)

[-07] = digitální vstup 7 (od SK 520E)

[-08] = digitální funkce analogový vstup 1

[-09] = digitální funkce analogový vstup 2

[-10] = digitální vstup 8 (od SK 540E)

Pozitivní hodnoty = zpožděné zapnutí

Negativní hodnoty = zpožděné vypnutí

P480	[-01] ... [-12]	Fce BusIO In Bitů (Funkce Bus I/O In Bits)		S	
-------------	-------------------------------------	--	--	----------	--

0 ... 80

{ všechny 0 }

Na Bus I/O In Bits lze nahlížet jako na digitální vstupy (P420). Lze je nastavit na stejné funkce.

Pro využití této funkce se musí jedna z žádaných hodnot sběrnice (P546) nastavit na > Bus I/O In Bits 0-7 < . Požadovaná funkce se pak musí přiřadit odpovídajícímu bitu.

U SK54xE lze tuto funkci využít pro čtení digitálních vstupů z modulů I/O rozšíření.

Index	... SK 535E	SK 54xE	Poznámka
[-01] =	Bus / AS-i Dig In1	Bus / 2.IOE Dig In1	(Bus I/O In Bit 0)
[-02] =	Bus / AS-i Dig In2	Bus / 2.IOE Dig In2	(Bus I/O In Bit 1)
[-03] =	Bus / AS-i Dig In3	Bus / 2.IOE Dig In3	(Bus I/O In Bit 2)
[-04] =	Bus / AS-i Dig In4	Bus / 2.IOE Dig In4	(Bus I/O In Bit 3)
[-05] =	AS-i Iniciátor 1	Bus / 1.IOE Dig In1	(Bus I/O In Bit 4)
[-06] =	AS-i Iniciátor 2	Bus / 1.IOE Dig In2	(Bus I/O In Bit 5)
[-07] =	AS-i Iniciátor 3	Bus / 1.IOE Dig In3	(Bus I/O In Bit 6)
[-08] =	AS-i Iniciátor 4	Bus / 1.IOE Dig In4	(Bus I/O In Bit 7)
[-09] =	Příznak 1 ¹⁾		
[-10] =	Příznak 2 ¹⁾		
[-11] =	Bit 8 Bus řídicí slovo		
[-12] =	Bit 9 Bus řídicí slovo		

Možné funkce pro Bus In Bits viz tabulka funkcí digitálních vstupů. Funkce {14} „Vzdálené řízení“ není možná.

1) funkce příznaku možná pouze při řízení pomocí řídicích svorek.

P481	[-01] ... [-10]	Fce BusIO Out Bitů (Funkce Bus I/O Out Bits)		S	
-------------	-------------------------------------	--	--	----------	--

0 ... 40

{ všechny 0 }

Na Bus I/O In Bits lze nahlížet jako na digitální výstupy (P434). Lze je nastavit na stejné funkce.

Pro využití této funkce se musí jedna ze skutečných hodnot sběrnice (P543) nastavit na > Bus I/O Out Bits 0-7 < . Požadovaná funkce se pak musí přiřadit odpovídajícímu bitu.

U SK54xE lze tuto funkci využít pro ovládání digitálních výstupů modulů I/O rozšíření.

Index	... SK 535E	SK 54xE	Poznámka
[-01] =	Bus / AS-i Dig Out1	Bus / AS-i Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 0)
[-02] =	Bus / AS-i Dig Out2	Bus / AS-i Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 1)
[-03] =	Bus / AS-i Dig Out3	Bus / AS-i Dig Out3	(Bus I/O Out Bit 2)
[-04] =	Bus / AS-i Dig Out4	Bus / AS-i Dig Out4	(Bus I/O Out Bit 3)
[-05] =	AS-i Aktor 1	Bus / 1.IOE Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 4)
[-06] =	AS-i Aktor 2	Bus / 1.IOE Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 5)
[-07] =	Příznak 1 ¹⁾	Bus / 2.IOE Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 6)
[-08] =	Příznak 2 ¹⁾	Bus / 2.IOE Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 7)
[-09] =	Bit 10 Bus stavové slovo		
[-10] =	Bit 11 Bus stavové slovo		
[-11] =			
[-12] =			

Možné funkce pro Bus Out Bits viz tabulka funkcí digitálních výstupů.

Další detaily viz příručka k AS rozhraní, BU 0090.

1) funkce příznaku možná pouze při řízení pomocí řídicích svorek.

P480 ... P481 Použití příznaků

Pomocí obou příznaků je možné definovat jednoduché logické funkce.

Podmínky pro funkci lze definovat v příznacích P481[-07], popř. P481[-08] (např. Výstraha Nadměrná teplota motoru PTC).

V parametru P480[-09], popř. [-10] je naproti tomu přiřazena funkce, kterou má měnič frekvence provádět, pokud je podmínka splněna.

Příklad:

V aplikaci má měnič frekvence, pokud se motor dostává do oblasti nadměrné teploty („Nadměrná teplota motoru PTC“), okamžitě redukovat aktuální otáčky na určité stanovené otáčky (např. aktivní pevnou frekvenci). To se má realizovat pomocí „Deaktivace analogového vstupu 1“, přes který je v tomto případě nastavována žádaná hodnota.

Tím se má dosáhnout, že zatížení motoru klesne a teplota se může opět stabilizovat, popř. pohon redukuje své otáčky cíleně na definovanou hodnotu dříve, než eventuálně dojde k poruchovému vypnutí.

Krok	Popis	Funkce
1	Určení podmínky, nastavení příznaku 1 na funkci „Výstraha Nadměrná teplota motoru“	P481 [-07] → Funkce „12“
2	Určení reakce, nastavení příznaku 1 na funkci „Požadovaná hodnota 1 Zap/Vyp“	P480 [-09] → Funkce „19“

Musí dát pozor na to, že v závislosti na zvolených funkcích v (P481), je nutno funkci eventuálně invertovat pomocí normování (P482).

P482	[-01] ... [-10]	Norm. BusIO Out Bitů (Normování Bus I/O Out Bits)		S	
-400 ... 400 % { všechny 100 }		<p>Přizpůsobení mezní hodnoty reléových funkcí / Bus Out Bits. Při záporné hodnotě je výstupní funkce generována negovaná .</p> <p>Při dosažení mezní hodnoty a pozitivních hodnot nastavení reléový kontakt spíná, při negativních hodnotách nastavení rozpíná.</p> <p>Přiřazení indexů odpovídá parametru (P481).</p>			
P483	[-01] ... [-10]	Hyst. BusIO Out Bitů (Hystereze Bus I/O Out Bits)		S	
1 ... 100 % { všechny 10 }		<p>Rozdíl mezi okamžikem sepnutí a rozepnutí, k zamezení kmitání výstupního signálu.</p> <p>Přiřazení indexů odpovídá parametru (P481).</p>			

Přidavné parametry

Parametr { tovární nastavení}	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P501	Jméno měniče (<i>Jméno měniče</i>)			

A...Z (char)
{ 0 }

Volné zadání označení (jména) přístroje (max. 20 znaků). Tím lze měnič frekvence při zpracování pomocí softwaru NORD CON - popř. v rámci sítě jednoznačně identifikovat.

P502	Hodn.funkce Master (<i>Hodnota řídicí funkce</i>)		S	P
-------------	---	--	----------	----------

0 ... 57
{ všechny 0 }

Volba řídicích hodnot master pro výstup na sběrnice systém (viz P503) - (do SK 535E: max. 3 řídicí hodnoty, od SK 540E: max. 5 řídicích hodnot). Přiřazení těchto řídicích hodnot je u slave realizováno pomocí (P546) (...P548):

[**-01**] = Master 1 [**-02**] = Master 2 [**-03**] = Master 3
od SK 540E: [**-04**] = Master 4 [**-05**] = Master 5

Výběr možných hodnot nastavení pro řídicí hodnoty:

00 = Vyp	09 = Číslo poruchy	19 = Žádaná frekvence Master
01 = Skutečná frekvence	10 = <i>rezervováno</i>	20 = Žádaná frekvence Master po rampě
02 = Skutečné otáčky	11 = <i>rezervováno</i>	21 = Skutečná frekvence Master bez skluzu
03 = Proud	12 = BusIO Out Bits0-7	22 = Otáčky ze snímače otáček
04 = Momentový proud	13 = <i>rezervováno</i>	23 = Skutečná frekvence se skluzem
05 = Stav digitální-IO	14 = <i>rezervováno</i>	<small>(od SW V2.0)</small>
06 = <i>rezervováno</i>	15 = <i>rezervováno</i>	24 = Řídicí hodnota skutečné frekvence se skluzem
07 = <i>rezervováno</i>	16 = <i>rezervováno</i>	<small>(od SW V2.0)</small>
08 = Žádaná frekvence	17 = Hodnota Analogový vstup 1	53 = ... 57, <i>rezervováno</i>
	18 = Hodnota Analogový vstup 2	

UPOZORNĚNÍ: Detaily zpracování požadované a skutečné hodnoty viz kapitola 8.7.

P503	Výstup fce Master (<i>Výstup funkce Master</i>)		S	
0 ... 5 { 0 }	U aplikací Master – Slave je v tomto parametru stanoveno, na který sběrniceový systém má master předat své řídicí slovo a řídicí hodnoty (P502) pro slave. U slave je naproti tomu pomocí parametru P509), (P510), (P546 ...) definováno, z kterého zdroje slave odebírá řídicí slovo a řídicí hodnoty mastera a jak mají být slavem zpracovány.			
0 = Vyp, <u>žádný</u> výstup řídicího slova a řídicích hodnot. 1 = USS, výstup řídicího slova a řídicích hodnot na USS. 2 = CAN, výstup řídicího slova a řídicích hodnot na CAN (až 250 kBaud). 3 = CANopen, výstup řídicího slova a řídicích hodnot na CANopen. 4 = Systémová sběrnice aktivní, <u>žádný</u> výstup řídicího slova a řídicích hodnot, ale všichni účastníci, kteří jsou nastaveni na systémové sběrnici jako aktivní jsou pomocí ParameterBoxu nebo NORD CON viditelní. 5 = CANopen+Systémová sběrnice aktivní výstup řídicího slova a řídicích hodnot na CANopen, pomocí ParameterBoxu nebo NORD CON jsou všichni účastníci, kteří jsou nastaveni na systémové sběrnici jako aktivní viditelní.				
P504	Pulsní frekvence (<i>Pulsní frekvence</i>)		S	
3,0 ... 16.3 kHz { 6.0 / 4.0 }	S tímto parametrem lze změnit interní pulzní frekvenci pro řízení výkonového střídače. Vyšší hodnota nastavení vede k sníženému hluku motoru, ale intenzivnějšímu EMC vyzařování a omezení maximálního momentu motoru.			
UPOZORNĚNÍ: Nejlepší možný stupeň odrušení udaný pro přístroj je dodržen při použití standardní hodnoty a zohlednění směrnic pro elektrické propojení.				
UPOZORNĚNÍ: Zvýšení pulzní frekvence vede k redukci dosažitelného výstupního proudu v závislosti na čase (I^2t charakteristika). Při dosažení mezní teploty pro výstrahu (C001) je pulzní frekvence postupně snižována na standardní hodnotu. Klesne-li opět dostatečně teplota měniče, pulzní frekvence se zvýší na původní hodnotu.				
UPOZORNĚNÍ: <i>Nastavení 16.1:</i> S nastavením je aktivováno automatické přizpůsobení pulsní frekvence. Měníč frekvence přitom permanentně a za zohlednění různých faktorů, jako např. teploty chladiče nebo výstrahy nadproudu nastavuje maximální možnou pulsní frekvenci.				
UPOZORNĚNÍ: Při přetížení měniče frekvence se pulzní frekvence samočinně redukuje v závislosti na momentálním stupni přetížení, aby se zamezilo nadproudovému vypnutí (viz také P537). Použití sinusového filtru vyžaduje ale kdykoliv konstantní pulsní frekvenci, jinak je měnič vypnut s chybou „Porucha modulu“ (E4.0). Pro případy, kdy je nutné dodržet konstantní pulsní frekvenci jsou možné tyto nastavení: <i>Nastavení 16.2:</i> 6 kHz <i>Nastavení 16.3:</i> 8 kHz Upozornění: U těchto nastavení nemohou již být eventuálně správně rozeznány zkratky na výstupu, které již existovaly před povelům k běhu.				

P505	Abs. min. frekvence (Absolutní minimální frekvence)		S	P
0,0 ... 10,0 Hz { 2,0 }	<p>Udává hodnotu frekvence, pod kterou měnič nemůže pracovat. Je-li požadovaná hodnota menší než absolutní minimální frekvence, měnič frekvence se vypíná popř. přechází na 0,0Hz.</p> <p>Při absolutní minimální frekvenci je provedeno řízení brzdy (P434) a zpoždění brzdy (P107). Je-li zvolena hodnota nastavení „Nula“, relé brzdy při reverzování nespíná.</p> <p>U řízení zvedacích zařízení bez reverzace otáček by měla být tato hodnota nastavena na minimálně 2Hz. Od 2Hz pracuje proudová regulace měniče frekvence a připojený motor může vytvářet dostatečný kroutící moment.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Výstupní frekvence < 4,5 Hz vedou k proudovému omezení (viz kapitola 8.4 "Redukovaný výstupní výkon").</p>			
P506	Autom.kvít. poruchy (Automatické potvrzení poruchy)		S	
0 ... 7 { 0 }	<p>Mimo manuálního potvrzení poruchy lze zvolit i automatické potvrzení.</p> <p>0 = žádné automatické potvrzení poruchy.</p> <p>1 ... 5 = počet přípustných automatických potvrzení poruchy během jednoho síťového cyklu. Po vypnutí a novém zapnutí sítě je opět k dispozici plný počet.</p> <p>6 = Vždy, poruchové hlášení je vždy automaticky potvrzeno, pokud již netrvá příčina poruchy.</p> <p>7 = Tlačítko Enter, potvrzení je možné pouze pomocí tlačítka OK / Enter nebo vypnutím sítě. Vypnutím povelu k běhu se neprovede potvrzení poruchy.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Pokud byl (P428) parametrován na „Zap“, nesmí být parametr (P506) „Automatické potvrzení poruchy“ parametrován na nastavení 6 „vždy“, protože jinak může dojít k ohrožení měniče možností opakovaného zapnutí na aktivní poruchu (příklad uzemnění / zkrat).</p>			
P507	Typ PPO (Typ PPO)			
1 ... 4 { 1 }	<p>Pouze s jednotkami Profibus, DeviceNet nebo InterBus.</p> <p>Viz také příslušná kapitola doplňkového návodu pro sběrnici.</p>			
P508	Profibus adresa (Adresa Profibus)			
1 ... 126 { 1 }	<p>Adresa Profibus, pouze s jednotkou Profibus</p> <p>Viz také doplňkový návod ke sběrnici Profibus BU 0020</p>			

P509	Zdroj řídicího slova (Zdroj řídicího slova)			
0 ... 10 { 0 }	<p>Výběr rozhraní, kterým je měnič řízen.</p> <p>0 = Řídicí svorky, nebo řízení klávesnicí ** s ControlBoxem (pokud P510=0), s ParameterBoxem (ne ext. p-box) nebo přes BUS I/O Bity.</p> <p>1 = Pouze řídicí svorky *, řízení měniče je možné jen přes digitální a analogové vstupy nebo přes BUS I/O Bity.</p> <p>2 = USS řídicí slovo *, řídicí signály (povel k běhu, směr otáčení, ...) jsou přenášeny přes rozhraní RS485, žádaná hodnota přes analogový vstup, nebo pevné frekvence. Toto nastavení zvolte i pro komunikaci <u>Modbus RTU</u>. Měnič frekvence přitom automaticky identifikuje, zda se jedná USS protokol nebo o Modbus protokol.</p> <p>3 = CAN řídicí slovo *</p> <p>4 = Profibus řídicí slovo *</p> <p>5 = InterBus řídicí slovo *</p> <p>6 = CANopen řídicí slovo *</p> <p>7 = DeviceNet řídicí slovo *</p> <p>8 = Ethernet TU*** řídicí slovo*</p> <p>9 = CAN Broadcast *</p> <p>10 = CANopen Broadcast *</p>			
		<p>UPOZORNĚNÍ: Detaily k příslušným sběrníkovým systémům viz příslušný popis příslušenství: - www.nord.com -</p>		
	<p>*) Řízení z klávesnice (Control Box, Parametr Box, PotenciometrBox) je zablokováno, parametrování je nadále možné.</p> <p>**) Je-li komunikace při řízení z klávesnice přerušena (time out 0,5sec), zablokuje se měnič bez poruchového hlášení.</p> <p>***) Nastavení Ethernet TU je možné použít pro všechny sběrníkové systémy NORD na bázi Ethernetu, které jsou k dispozici (např.: EtherCAT: SK TU3-ECT, PROFINET: SK TU3-PNT).</p> <p>Upozornění: Parametrování měniče frekvence přes sběrnici předpokládá, že byl parametr (P509) „Řídicí svorky“ byl nastaven na příslušný sběrníkový systém.</p>			

P510	Zdroj žádané hodnoty [-01] (Zdroj požadovaných hodnot) [-02]		S	
0 ... 10 { všechny 0 }	Výběr zdroje žádané hodnoty.			
	<p>[-01] = Zdroj hlavní požadované hodnoty [-02] = Zdroj vedlejší požadované hodnoty</p>			

Výběr rozhraní, kterým měnič dostává svou požadovanou hodnotu.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 0 = Auto (=P509): Zdroj vedlejší požadované hodnoty se automaticky odvodí z nastavení parametru P509 >Rozhraní<. | 4 = Profibus |
| 1 = Řídicí svorky, digitální a analogové vstupy řídí frekvenci a také pevné frekvence | 5 = InterBus |
| 2 = USS (popř. <u>Modbus RTU</u>) | 6 = CANopen |
| 3 = CAN | 7 = DeviceNet |
| | 8 = Ethernet TU |
| | 9 = CAN Broadcast |
| | 10 = CANopen Broadcast |

P511	USS baud rate (USS přenosová rychlost)		S	
0 ... 8 { 3 }	Nastavení přenosové rychlosti přes rozhraní RS485. Všichni účastníci sběrnice musejí mít nastavenou stejnou přenosovou rychlost.			
			<i>od SK 54xE:</i>	
	0 =	4 800 Baud	4 =	57 600 Baud
	1 =	9 600 Baud	5 =	115 200 Baud
	2 =	19 200 Baud	6 =	187 750 Baud
	3 =	38 400 Baud	7 =	230 400 Baud
			8 =	460 800 Baud
	UPOZORNĚNÍ: Pro komunikaci přes Modbus RTU se musí nastavit přenosová rychlost maximálně 38 400 Baud.			
P512	USS adresa (USS adresa)			
0 ... 30 { 0 }	Nastavení sběrnicové adresy pro USS komunikaci.			
P513	Telegram time-out (Doba výpadku telegramu)		S	
-0,1 / 0,0 / 0,1 ... 100,0 s { 0,0 }	Funkce hlídání aktivity sběrnice. Po obdržení platného telegramu musí během nastaveného času přijít další. Jinak měnič hlásí poruchu a odpojí se s poruchovým hlášením E010 >Bus Time Out<.			
	0.0 = Vyp: Hlídání je vypnuto.			
	-0.1 = žádná porucha: I při přerušení komunikace mezi měničem a BusBoxem (např. Porucha 24V, vyjmutí boxu, ...), pracuje měnič beze změny dále.			
	UPOZORNĚNÍ: SK 511E – SK 535E: Pokud probíhá komunikace po Ethernetu pomocí systémové sběrnice (CANopen), měla by být nastaven čas min. 0,3 s. Důvod: Při aktivní systémové sběrnici probíhá komunikace pouze dle potřeby, nejpozději ale každých 250 ms.			
	UPOZORNĚNÍ: Kanály procesních dat pro USS, CAN/CANopen a CANopen Broadcast jsou kontrolovány nezávisle na sobě. Volba kontrolovaného kanálu se provádí nastavením v parametrech P509 popř. P510. Tím je například možné registrovat přerušení CAN Broadcast komunikace, i když měnič stále ještě komunikuje přes CAN s Masterem.			

P514	CAN bus baud rate (CAN přenosová rychlost)			
0 ... 7 { 4 }	Nastavení přenosové rychlosti přes rozhraní CANbus. Všichni účastníci sběrnice musejí mít nastavenou stejnou přenosovou rychlost. Při použití modulu TU3 CANopen jsou nastavení z tohoto parametru platná pouze tehdy, když byl otočný kódovací přepínač <i>BAUD</i> TechnologieBoxu nastaven na PGM .			
	0 = 10 kBaud 1 = 20 kBaud 2 = 50 kBaud	3 = 100 kBaud 4 = 125 kBaud 5 = 250 kBaud	6 = 500 kBaud 7 = 1 MBaud * (pouze pro test)	
				*) nelze garantovat bezpečný přenos dat

**Informace****Převzetí dat**

Baud rate je načten pouze po zapnutí napájení, resetu chyby nebo po zapnutí napájení sběrnice.

P515	[-01] CAN bus adresa ... [-03] (CAN adresa)			
-------------	---	--	--	--

0 ... 255
{ všechny 50 }

Nastavení základní adresy CANbus pro CAN a CANopen. Při použití modulu TU3 CANopen jsou nastavení z tohoto parametru platná pouze tehdy, když byl otočný kódovací přepínač *BAUD* TechnologieBoxu nastaven na *PGM*.

**Informace****Převzetí dat**

Adresa je načtena pouze po zapnutí napájení, resetu chyby nebo po zapnutí napájení sběrnice.

Od SW 1.6 možnost nastavení ve 3 úrovních:

[-01] = Slave adresa, přijímací adresa pro CAN a CANopen (jako dosud)

[-02] = Broadcastslave adresa, Broadcast přijímací adresa pro CANopen (slave)

[-03] = Master adresa, Broadcast odesílací adresa pro CANopen (master)

P516	Začloněná frekv. 1 (Začloněná frekvence 1)		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0,0 ... 400,0 Hz
{ 0,0 }

V okolí nastavené hodnoty frekvence (P517) je výstupní frekvence potlačena. Tento rozsah frekvencí je používán jen během rozběhu či zpomalování, nikoliv při ustáleném provozu. Žádné frekvence nesmějí být nastaveny pod absolutní minimální frekvenci.
0.0 = začlonění frekvence neaktivní

P517	Rozsah začlonění 1 (Rozsah začlonění 1)		S	P
-------------	---	--	----------	----------

0,0 ... 50,0 Hz
{ 2,0 }

Rozsah začlonění pro parametr >Začloněná frekvence 1< P516. Tato hodnota frekvence se přičte k a odečte od začloněné frekvence.

Rozsah začlonění 1 P516 - P517 ... P516 + P517

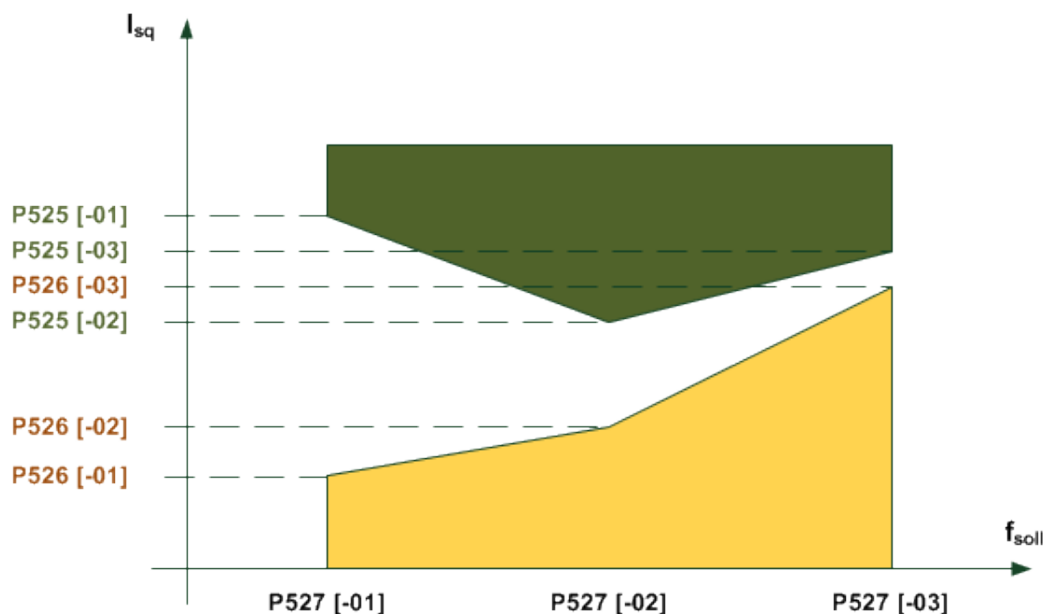
P518	Začloněná frekv. 2 <i>(Potlačená frekvence 2)</i>		S	P															
0,0 ... 400,0 Hz { 0,0 }	V okolí nastavené hodnoty frekvence (P519) je výstupní frekvence potlačena. Tento rozsah frekvencí je používán jen během rozběhu či zpomalování, nikoliv při ustáleném provozu. Žádné frekvence nesmějí být nastaveny pod absolutní minimální frekvenci. 0.0 = začloněná frekvence neaktivní																		
P519	Rozsah začlonění 2 <i>(Rozsah rozsah 2)</i>		S	P															
0,0 ... 50,0 Hz { 2,0 }	Rozsah začlonění pro parametr >Začloněná frekvence 2 < P518. Tato hodnota frekvence se přičte k a odečte od potlačené frekvence. Rozsah začlonění 2 P518 - P519 ... P518 + P519																		
P520	Letmý start <i>(Letmý start)</i>		S	P															
0 ... 4 { 0 }	Tato funkce se používá, má-li se měnič připojit na již otáčející se motory, např. u pohonů ventilátorů, Frekvence motorů >100Hz jsou zachyceny jen v otáčkově regulovaném režimu (servo-režim P300 = ZAP). 0 = Vypnuto, bez letmého startu. 1 = Oba směry, měnič zjišťuje otáčky v obou směrech otáčení. 2 = Ve směru žádané hodnoty, vyhledávání pouze ve směru příslušné žádané hodnoty. 3 = Oba směry po výpadku, jako { 1 }, ale pouze při výpadku sítě, nebo poruše 4 = Ve směru žádané hodnoty, po vypnutí, jako { 2 }, ale pouze při výpadku sítě, nebo poruše UPOZORNĚNÍ: Funkce Letmý start pracuje od 1/10 jmenovitých otáček motoru (P201) nebo minimálně od 10Hz. To znamená např. u 4-pólového motoru od 300ot./min.																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Příklad 1</th> <th style="width: 35%;">Příklad 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(P201)</td> <td>50Hz</td> <td>200Hz</td> </tr> <tr> <td>f=1/10*(P201)</td> <td>f=5Hz</td> <td>f=20Hz</td> </tr> <tr> <td>Srovnání f s f_{min} s: f_{min} =10Hz</td> <td>5Hz < 10Hz</td> <td>20Hz > 10Hz</td> </tr> <tr> <td>Výsledek f_{letm}</td> <td>Letmý start pracuje od f_{letm}=10Hz.</td> <td>Letmý start pracuje od f_{letm}=20Hz.</td> </tr> </tbody> </table>		Příklad 1	Příklad 2	(P201)	50Hz	200Hz	f=1/10*(P201)	f=5Hz	f=20Hz	Srovnání f s f_{min} s: f _{min} =10Hz	5Hz < 10Hz	20Hz > 10Hz	Výsledek f_{letm}	Letmý start pracuje od f _{letm} =10Hz.	Letmý start pracuje od f _{letm} =20Hz.		
	Příklad 1	Příklad 2																	
(P201)	50Hz	200Hz																	
f=1/10*(P201)	f=5Hz	f=20Hz																	
Srovnání f s f_{min} s: f _{min} =10Hz	5Hz < 10Hz	20Hz > 10Hz																	
Výsledek f_{letm}	Letmý start pracuje od f _{letm} =10Hz.	Letmý start pracuje od f _{letm} =20Hz.																	
		<p>UPOZORNĚNÍ: PMSM: Funkce Letmý start zjišťuje automaticky směr otáčení. Tím se přístroj při nastavení funkce 2 chová identicky k funkci 1. Při nastavení funkce 4 se přístroj chová identicky k funkci 3.</p> <p>V provozu CFC-Closed-Loop může být letmý start prováděn pouze tehdy, pokud je známá poloha rotoru vztažená na inkrementální čidlo. Proto se motor při prvním zapnutí po zapnutí napájení přístroje nesmí otáčet.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: PMSM: Funkce Letmý start nepracuje, když jsou v parametru P504 použity pevné pulzní frekvence (nastavení 16.2 a 16.3).</p>																	
P521	Rozlišení let.startu <i>(Rozlišení letmého startu)</i>		S	P															
0,02... 2,50 Hz { 0,05 }	Tímto parametrem lze měnit šířku kroku při vyhledávání letmého startu. Příliš vysoké hodnoty jdou na úkor přesnosti a měnič může vypadnout kvůli nadproudu. Při příliš nízkých hodnotách se silně prodlouží doba vyhledávání.																		
P522	Offset letm.startu <i>(Offset letmého startu)</i>		S	P															
-10,0 ... 10,0 Hz { 0,0 }	Hodnota frekvence, která může být přičtena k nalezené hodnotě frekvence, aby se např. vždy docílilo motorického režimu a tím se zabránilo provozu brzdného chopperu																		

P523		Tovární nastavení (Tovární nastavení)			
0 ... 2 { 0 }		<p>Výběrem odpovídající hodnoty a potvrzením tlačítkem Enter se zvolený rozsah parametrů nahradí výrobním nastavením. Po provedení nastavení se hodnota parametru změní automaticky zpět na 0.</p> <p>0 = Žádná změna: Nemění nastavení parametrů.</p> <p>1 = Nahrát tov.nastavení, „Tovární nastavení“: Kompletní nastavení parametrů měniče je vráceno zpět na výrobní nastavení. Všechna původně parametrovaná data se ztratí.</p> <p>2 = Tov.nastav.bez BUS, „Tovární nastavení bez sběrnice“: Všechny parametry měniče kromě parametrů sběrnice jsou vráceny zpět na výrobní nastavení.</p>			
P525	[-01] ... [-03]	Hlídaní zatížení max. (Kontrola zatížení maximální hodnota)		S	P
1 ... 400 % / 401 { všechny 401 }		<p>Výběr až 3 základních hodnot</p> <p>[-01] = hodnota 1 [-02] = hodnota 2 [-03] = hodnota 3</p> <hr/> <p>Maximální hodnota točivého momentu zátěže.</p> <p>Nastavení horní mezní hodnoty kontroly zatížení. Mohou být stanoveny až 3 hodnoty. Znaménka nejsou zohledněna, zpracovány jsou pouze hodnoty (motorický / generátorický moment, pravý chod / levý chod). Array prvky [-01], [-02] a [-03] parametrů (P525) ... (P527), popř. v nich provedené záznamy patří vždy k sobě.</p> <p>401 = VYP znamená vypnutí funkce, neprobíhá žádná kontrola. Je to současně základní nastavení měniče frekvence.</p>			
P526	[-01] ... [-03]	Hlídaní zatížení min (Kontrola zatížení minimální hodnota)		S	P
0 ... 400 % { všechny 0 }		<p>Výběr až 3 základních hodnot</p> <p>[-01] = hodnota 1 [-02] = hodnota 2 [-03] = hodnota 3</p> <hr/> <p>Minimální hodnota točivého momentu zátěže.</p> <p>Nastavení spodní mezní hodnoty kontroly zatížení. Mohou být stanoveny až 3 hodnoty. Znaménka nejsou zohledněna, zpracovány jsou pouze hodnoty (motorický / generátorický moment, pravý chod / levý chod). Array prvky [-01], [-02] a [-03] parametrů (P525) ... (P527), popř. v nich provedené záznamy patří vždy k sobě.</p> <p>0 = VYP znamená vypnutí funkce, neprobíhá žádná kontrola. Je to současně základní nastavení měniče frekvence.</p>			
P527	[-01] ... [-03]	Hlídaní zatížení fr. (Kontrola zatížení frekvence)		S	P
0,0 ... 400,0 Hz { všechny 25,0 }		<p>Výběr až 3 základních hodnot</p> <p>[-01] = hodnota 1 [-02] = hodnota 2 [-03] = hodnota 3</p> <hr/> <p>Základní hodnoty frekvence</p> <p>Definice až 3 bodů frekvence, popisujících oblast kontroly pro monitoring zatížení. Základní hodnoty frekvence nemusí být zaneseny tříděné podle velikosti. Znaménka nejsou zohledněna, zpracovány jsou pouze hodnoty (motorický / generátorický moment, pravý chod / levý chod). Array prvky [-01], [-02] a [-03] parametrů (P525) ... (P527), popř. v nich provedené záznamy patří vždy k sobě.</p>			

P528	Hlídaní zatíží. zpož. <i>(Kontrola zatížení - Zpoždění)</i>		S	P
0,10 ... 320,00 s { 2,00 }	Pomocí parametru (P528) se definuje doba zpoždění, po kterou je potlačeno poruchové hlášení („E12.5“) při vybočení zatížení z povoleného rozsahu ((P525) ... (P527)). Po uplynutí poloviny času je spuštěna výstraha („C12.5“). Podle zvoleného režimu kontroly (P529) lze poruchové hlášení také celkově potlačit.			
P529	Režim hlíd.zatížení <i>(Režim kontroly zatížení)</i>		S	P
0 ... 3 { 0 }	Pomocí parametru (P529) se stanovuje reakce měniče frekvence na vybočení zatížení z povoleného rozsahu ((P525) ... (P527)) po uplynutí doby zpoždění (P528). <ul style="list-style-type: none"> 0 = Porucha a výstraha, vybočení z povoleného rozsahu zatížení vede po uplynutí doby zpoždění, definované v (P528) k poruše („E12.5“), po uplynutí poloviny času je spuštěna výstraha („C12.5“). 1 = Výstraha, vybočení z povoleného rozsahu zatížení vede po uplynutí poloviny doby, definované v (P528) k výstraze („C12.5“). 2 = Porucha&výst.konst.j, „Porucha a výstraha při konstantním chodu“, jako nastavení „0“, avšak kontrola je během fáze zrychlování neaktivní. 3 = Výstr. konst. jízda, „Pouze výstraha při konstantním chodu“, jako nastavení „1“, avšak kontrola je během fáze zrychlování neaktivní. 			

P525 ... P529 Kontrola zatížení

Při kontrole zatížení může být zadána oblast, v které se může kroutící moment zátěže pohybovat v závislosti na výstupní frekvenci. K dispozici jsou vždy tři hodnoty pro maximálně přípustný točivý moment a tři hodnoty pro minimálně přípustný točivý moment. Těmto třem hodnotám je přitom vždy přiřazena jedna frekvence. Pod první a nad třetí frekvenci není kontrola prováděna. Mimoto lze kontrolu minimálních a maximálních hodnot vždy deaktivovat. Standardně je kontrola deaktivována.



f_{poz}

I_{sq}

Doba po které se spouští porucha, je nastavitelná pomocí parametru (P528). Pokud je povolena oblast opuštěna (příklad grafické znázornění: Narušení žlutě nebo zeleně označené oblasti), je generováno poruchové hlášení **E12.5**, pokud parametr (P529) spuštění poruchy nezamezuje.

Výstraha **C12.5** je provedena vždy po polovině nastavené doby spuštění poruchy (P528). To platí také, když je zvolen režim, při kterém není generována žádná porucha. Pokud má být kontrolována pouze maximální popř. minimální hodnota, musí být příslušně deaktivována popř. zůstat deaktivována jiná mez. Jako srovnávací veličina je použit momentový proud a ne vypočítaný kroutící moment. To má výhodu v tom, že kontrola mimo „oblast odbuzení“ bez servo-režimu je zpravidla přesnější.

Všechny parametry jsou závislé na sadě parametrů. Mezi motorickým a generátorickým točivým momentem se nerozlišuje, proto je brána v úvahu velikost kroutícího momentu. Rovněž se nerozlišuje mezi „levým chodem“ a „pravým chodem“. Kontrola je tedy nezávislá na znaménku frekvence. Existují čtyři různé režimy kontroly zatížení (P529).

Frekvence, minimální a maximální hodnoty jsou vzájemně přiřazeny dle indexů. Frekvence není třeba řadit dle velikosti, to provádí měnič frekvence automaticky.

P533	Faktor I^2t motoru (Faktor I^2t motoru)		S	
50 ... 150 % { 100 }	Parametrem lze ovlivnit váhu proudu v ochranné funkci I^2t - hlídání proudu motoru (P535). S většími faktory jsou přípustné větší proudy.			

P534	[-01] Momentové odpojení [-02] <i>(Momentové odpojení)</i>		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0 ... 400 % / 401
{ všechny 401 }

Pomocí tohoto parametru lze nastavit jak **motorickou** [-01] tak i **generátorickou mez vypnutí** [-02].

Je-li dosaženo 80% nastavené hodnoty, je nastaven varování, při 100 % je provedeno vypnutí s poruchou.

Při překročení motorické meze vypnutí je generována porucha 12.1 a při překročení generátorické meze porucha 12.2.

[01] = motorická mez vypnutí

[02] = generátorická mez vypnutí

401 = VYP, funkce neaktivní.

P535	I²t motor <i>(I²t motoru)</i>			
-------------	---	--	--	--

0 ... 24
{ 0 }

Vypočítává se teplota motoru v závislosti na výstupním proudu, času a výstupní frekvenci (chlazení). Dosažení hodnoty teplotní meze vede k vypnutí a poruchovému hlášení E002 (Nadměrná teplota motoru). Možné, pozitivně nebo negativně působící okolní podmínky zde nemohou být zohledněny.

Funkci I²t motoru lze nastavovat diferencovaně. Lze nastavit 8 charakteristik se třemi různými spouštěcími časy (<5 s, <10 s a <20 s). Spouštěcí časy vycházejí z tříd 5, 10 a 20 pro polovodičové spínací přístroje. Jako doporučení pro nastavení pro standardní aplikace platí **P535=5**.

Všechny charakteristiky vycházejí od 0 Hz až do poloviční jmenovité frekvence motoru (P201). Nad poloviční jmenovitou frekvencí motoru je vždy k dispozici plný jmenovitý proud.

Při vícemotorovém provozu se musí kontrola vypnout.

0 = I²t- motor VYP: Kontrola je neaktivní

Třída vypnutí 5, 60s při 1,5násobku I _N		Třída vypnutí 10, 120s při 1,5násobku I _N		Třída vypnutí 20, 240s při 1,5násobku I _N	
I _N při 0Hz	P535	I _N při 0Hz	P535	I _N při 0Hz	P535
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
60%	5	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

UPOZORNĚNÍ: Třídy vypnutí 10 a 20 jsou určeny pro aplikace s těžkým rozběhem. Při použití těchto tříd vypnutí musí být velikost měniče zvolena tak, aby měl dostatečnou výkonovou rezervu.

0 ... 1
{ 0 }

Až do verze softwaru 1.5 R1 včetně platí následující:

0 = vypnuto

1 = zapnuto (odpovídá nastavení 5 (viz výše))

P536	Proudové omezení (<i>Proudová mez</i>)		S	
0,1 ... 2,0 / 2,1 (násobný jmenovitý proud měniče frekvence) { 1,5 }	<p>Výstupní proud měniče frekvence je omezen na nastavenou hodnotu. Je-li tato mezní hodnota dosažena redukuje měnič frekvence aktuální výstupní frekvenci.</p> <p>Násobící konstanta jmenovitého proudu měniče, udává mezní hodnotu 2.1 = VYP, vypnutí proudového omezení</p>			
P537	Pulsní odpojení (<i>Pulsní odpojení</i>)		S	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	<p>Pomocí této funkce se při příslušném zatížení zamezí rychlému vypnutí měniče frekvence. Zapnutím proudového omezení se výstupní proud omezí na nastavenou hodnotu. Toto omezení je realizováno krátkodobým odpojením jednotlivých tranzistorů koncového stupně, aktuální výstupní frekvence přitom zůstává zachována.</p>			
<p>10...200 % = Mezní hodnota vztažená na jmenovitý proud měniče frekvence</p>				
<p>201 = Funkce je vypnuta, měnič frekvence generuje svůj maximálně možný proud. Na proudové mezi může být ale pulzní odpojení přesto aktivní.</p>				
<p>UPOZORNĚNÍ: Hodnota nastavená v P536 může být nižší než zde nastavená hodnota.</p> <p>Při malých výstupních frekvencích (< 4,5 Hz) nebo vysokých pulzních frekvencích (> 6 kHz popř. 8 kHz, P504) nemusí být pulzní odpojení v důsledku redukce výkonu (viz kapitola 8.4 "Redukovaný výstupní výkon") dosaženo.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Je-li pulzní odpojení vypnuto (P537=201) a v parametru P504 je zvolena vysoká pulzní frekvence, redukuje měnič frekvence automaticky pulzní frekvenci při dosažení meze výkonu. Je-li měnič opět odlehčen, zvyšuje se opět pulzní frekvence na původní hodnotu.</p>				
P538	Hlídaní síť.napětí (<i>Hlídaní síťového napětí</i>)		S	
0 ... 4 { 3 }	<p>Pro spolehlivý provoz měniče musí napájecí napětí odpovídat určité kvalitě. Dojde-li krátkodobě k přerušení jedné fáze, nebo napájecí napětí klesne pod určitou hranici, vyhlásí měnič poruchu.</p> <p>Za určitých provozních podmínek může dojít k tomu, že musí být toto poruchové hlášení potlačeno. V tomto případě může být hlídání vstupu upraveno.</p> <p>0 = Vypnuto: Žádné hlídání napájecího napětí.</p> <p>1 = Výpadek fáze: K poruchovému hlášení vedou pouze chyby fáze.</p> <p>2 = Podpětí: K poruchovému hlášení vede pouze podpětí.</p> <p>3 = Výpadek f.+podpětí: 1: K poruchovému hlášení vede výpadek fáze i podpětí.</p> <p>4 = DC napájení: Při přímém napájení stejnosměrným napětím. Předpokládá se pevné napětí 480V. Hlídaní výpadku fáze a podpětí sítě je neaktivní.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Provoz s nepřipustným síťovým napětím může vést ke zničení měniče! U přístrojů 1/3~230 V nebo 1~115 V je hlídání fázových chyb neúčinné!</p>			

P539	Hlídaní výst. napětí (<i>Hlídaní výstupu</i>)		S	P
0 ... 3 { 0 }	<p>Touto ochrannou funkcí se kontroluje výstupní proud a správnost napětí na svorkách U-V-W. V případě chyby se vyhlásí chybové hlášení E016.</p> <p>0 = Vypnuto: Nevykonává se žádná kontrola.</p> <p>1 = Pouze fáze motoru: Je měřen výstupní proud a kontrolován na symetrii. Dojde-li k nesymetrii, měnič se odpojí a vyhlásí poruchu E016.</p> <p>2 = Pouze magnetizace: V okamžiku zapnutí FM se kontroluje magnetizační proud (budicí proud). Není-li vytvořen dostatečný magnetizační proud, měnič se odpojí s poruchovým hlášením E016. Brzda motoru není v této fázi uvolněna.</p> <p>3 = Fáze mot.+magnetiz.: Fáze motoru a hlídání magnetizace, kombinovaná z 1 a 2.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Tato funkce se nabízí jako doplňková ochranná funkce pro aplikace zvedacích zařízení, nelze ji však brát jako výhradní ochranu osob.</p>			
P540	Režim směru otáčení (<i>Režim směru otáčení</i>)		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>Z bezpečnostních důvodů lze tímto parametrem zabránit změně směru otáčení a tím chybnému směru otáčení.</p> <p>Tato funkce nefunguje při aktivní regulaci polohy (od SK 53xE, P600 ≠ 0).</p> <p>0 = Žádné omezení, Žádné omezení směru otáčení</p> <p>1 = Tlač. Reverz blok., Tlačítko reverzace na ControlBoxu SK TU3-CTR je zablokováno.</p> <p>2 = Pouze běh VPR *, je možný pouze směr otáčení pole doprava. Výběr „špatného“ směru otáčení vede k výstupu minimální frekvence P104 ve směru doprava.</p> <p>3 = Pouze běh VL *, je možný pouze směr otáčení pole doleva. Výběr „špatného“ směru otáčení vede k výstupu minimální frekvence P104 ve směru doleva.</p> <p>4 = Pouze ve směru běhu, Je možný pouze směr otáčení v souladu se signálem uvolnění k chodu, opačný směr vede k výstupu 0Hz.</p> <p>5 = Pouze VPR hlídané *, <i>pouze chod doprava, hlídaný,</i> je možný pouze směr otáčení pole doprava. Výběr „špatného“ směru vede odpojení měniče (zablokování regulátoru). Eventuálně se musí dát pozor na dostatečně vysokou požadovanou hodnotu ($>f_{min}$).</p> <p>6 = Pouze VL hlídané *, <i>pouze chod doleva, hlídaný,</i> je možný pouze směr otáčení pole doleva. Výběr „špatného“ směru vede odpojení měniče (zablokování regulátoru). Eventuálně se musí dát pozor na dostatečně vysokou požadovanou hodnotu ($>f_{min}$).</p> <p>7 = Směr běhu hlídané, <i>pouze směr povelu k chodu, hlídaný,</i> Je možný pouze směr otáčení v souladu se signálem povelu k chodu, opačný směr vede k odpojení měniče.</p>			

*) platí pro řízení pomocí klávesnice (SK TU3-) a řídicích svorek, dodatečně je směrové tlačítko ControlBoxu zablokováno.

P541	Ext. řízení relé (Nastavení relé a digitálních výstupů)		S	
-------------	---	--	----------	--

0000 ... 3FFF (hex)
{ 0000 }

Tato funkce umožňuje řízení relé a digitálních výstupů nezávisle na stavu měniče. K tomu musí být nastaven příslušný výstup na funkci „Hodnota z P541“.

Tuto funkci lze využít manuálně nebo ve spojení se sběrniceovým řízením.

Bit 0 = Výstup 1 (relé 1)	Bit 5 = Výstup 5 (DOUT3)	Bit 9 = BusIO Out Bit 1
Bit 1 = Výstup 2 (relé 2)	(od SK 540E)	Bit 10 = BusIO Out Bit 2
Bit 2 = Výstup 3 (DOUT1)	Bit 6 = rezervováno	Bit 11 = BusIO Out Bit 3
Bit 3 = Výstup 4 (DOUT2)	Bit 7 = rezervováno	Bit 12 = BusIO Out Bit 4
Bit 4 = Dig. AOut 1	Bit 8 = BusIO Out Bit 0	Bit 13 = BusIO Out Bit 5
(Analogový výstup 1)		

	Bit 13-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Min. hodnota	00 0	0000 0	0000 0	0000 0	binární hex
Max. hodnota	11 3	1111 F	1111 F	1111 F	binární hex

BUS: Odpovídající hodnota se zapíše do tohoto parametru, a tím se nastaví relé resp. digitální výstupy.

ControlBox: Při použití ControlBoxu se zadává přímo hexadecimální kód.

ParameterBox: Každý jednotlivý výstup lze separátně vyvolat a aktivovat.

UPOZORNĚNÍ: Nastavení není uloženo v EEPROM a vypnutím měniče frekvence se ztratí!

P542	Ext.řízení an.výstup (Nastavení analogového výstupu)		S	
-------------	--	--	----------	--

0,0 ... 10,0 V
{ 0,0 }

Pomocí této funkce lze nastavovat analogový výstup měniče frekvence nezávisle na jeho aktuálním provozním stavu. K tomu musí být nastaven příslušný analogový výstup na funkci „Externí řízení“ (P418 = 7).

Tuto funkci lze využít manuálně nebo ve spojení se sběrniceovým řízením. Zde nastavená hodnota se po potvrzení zapíše na analogový výstup.

UPOZORNĚNÍ: Nastavení není uloženo v EEPROM a vypnutím měniče frekvence se ztratí!

P543	BUS-skut.hodn. 1 (BUS – skutečná hodnota 1)		S	P																						
0 ... 24 { 1 }	<p>V tomto parametru lze volit hodnotu zpětného přenosu 1 při sběrníkovém řízení.</p> <p>Možná nastavení lze zjistit v následující tabulce.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Další detaily získáte v příslušném provozním návodu měniče frekvence (P418, P543), v příslušném provozním návodu sběrnice nebo BU 0510.</p> <table data-bbox="446 448 1484 1075"> <tr> <td>0 = VYP</td> <td>13 = ... 16 rezervováno</td> </tr> <tr> <td>1 = Skutečná frekvence</td> <td>17 = Hodn.analog.vstupu 1</td> </tr> <tr> <td>2 = Skutečné otáčky</td> <td>18 = Hodn.analog.vstupu 2</td> </tr> <tr> <td>3 = Proud</td> <td>19 = Žád.frekvence Master (P503)</td> </tr> <tr> <td>4 = Momentový proud (100% = P112)</td> <td>20 = Žád.f. Mast. po rampě, „Požadovaná frekvence dle řídicí hodnoty rampy“</td> </tr> <tr> <td>5 = Stav digitální IO</td> <td>21 = Skut.f.M.bez skluzu, „Skutečná frekvence řídicí hodnoty bez skluzu“</td> </tr> <tr> <td>6 = ... 7 rezervováno</td> <td>22 = Otáčky ze snímače (pouze možné od SK 520E a se zpětnou vazbou snímače)</td> </tr> <tr> <td>8 = Žádaná frekvence</td> <td>23 = Skut.frek.se skluzem, „Skutečná frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)</td> </tr> <tr> <td>9 = Číslo poruchy</td> <td>24 = Master fr.+skluz, „Řídicí hodnota skutečné frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)</td> </tr> <tr> <td>10 = ... 11 rezervováno</td> <td>53 = ... 57, rezervováno</td> </tr> <tr> <td>12 = BusIO Out Bits 0...7</td> <td></td> </tr> </table>	0 = VYP	13 = ... 16 rezervováno	1 = Skutečná frekvence	17 = Hodn.analog.vstupu 1	2 = Skutečné otáčky	18 = Hodn.analog.vstupu 2	3 = Proud	19 = Žád.frekvence Master (P503)	4 = Momentový proud (100% = P112)	20 = Žád.f. Mast. po rampě, „Požadovaná frekvence dle řídicí hodnoty rampy“	5 = Stav digitální IO	21 = Skut.f.M.bez skluzu, „Skutečná frekvence řídicí hodnoty bez skluzu“	6 = ... 7 rezervováno	22 = Otáčky ze snímače (pouze možné od SK 520E a se zpětnou vazbou snímače)	8 = Žádaná frekvence	23 = Skut.frek.se skluzem, „Skutečná frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)	9 = Číslo poruchy	24 = Master fr.+skluz, „Řídicí hodnota skutečné frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)	10 = ... 11 rezervováno	53 = ... 57, rezervováno	12 = BusIO Out Bits 0...7				
0 = VYP	13 = ... 16 rezervováno																									
1 = Skutečná frekvence	17 = Hodn.analog.vstupu 1																									
2 = Skutečné otáčky	18 = Hodn.analog.vstupu 2																									
3 = Proud	19 = Žád.frekvence Master (P503)																									
4 = Momentový proud (100% = P112)	20 = Žád.f. Mast. po rampě, „Požadovaná frekvence dle řídicí hodnoty rampy“																									
5 = Stav digitální IO	21 = Skut.f.M.bez skluzu, „Skutečná frekvence řídicí hodnoty bez skluzu“																									
6 = ... 7 rezervováno	22 = Otáčky ze snímače (pouze možné od SK 520E a se zpětnou vazbou snímače)																									
8 = Žádaná frekvence	23 = Skut.frek.se skluzem, „Skutečná frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)																									
9 = Číslo poruchy	24 = Master fr.+skluz, „Řídicí hodnota skutečné frekvence se skluzem“ (od SW V2.0)																									
10 = ... 11 rezervováno	53 = ... 57, rezervováno																									
12 = BusIO Out Bits 0...7																										
Detaily k normování: (Kapitola 8.7)																										
P544	BUS-skut.hodn. 2 (BUS – skutečná hodnota 2)		S	P																						
0 ... 24 { 0 }	<p>Tento parametr je identický s P543.</p> <p>Podmínkou je PPO 2 nebo PPO 4 typ (P507).</p>																									
P545	BUS – skut.hodn. 3 (BUS – skutečná hodnota 3)		S	P																						
0 ... 24 { 0 }	<p>Tento parametr je identický s P543.</p> <p>Podmínkou je PPO 2 nebo PPO 4 typ (P507).</p>																									

P546	Fce BUS-žád.hodn. 1 (Sběrnice – žádaná hodnota 1)		S	P																																
0 ... 55 { 1 }	<p>V tomto parametru se při sběrniovém řízení přiřazuje přenášené žádané hodnotě 1 její funkce. Možná nastavení lze zjistit v následující tabulce.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Další detaily získáte v příslušném provozním návodu měniče frekvence (P400, P546), v příslušném provozním návodu sběrnice nebo příručkách BU 0510 / BU0550.</p> <table> <tr> <td>0 = VYP</td> <td>16 = Předstih procesního regulátoru</td> </tr> <tr> <td>1 = Žádaná frekvence</td> <td>17 = BusIO In Bits 0...7</td> </tr> <tr> <td>2 = Mez momentového proudu (P112)</td> <td>18 = Výpočet dráhy</td> </tr> <tr> <td>3 = Skutečná frekvence PID</td> <td>19 = Nastavení relé, „Stav výstup“ (P434/441/450/455=38)</td> </tr> <tr> <td>4 = Přičtení frekvence</td> <td>20 = Nastavení analogového výstupu (P418=31)</td> </tr> <tr> <td>5 = Odčítání frekvence</td> <td>21 = ... 45 rezervováno od SK 530E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>6 = Proudová mez (P536)</td> <td>46 = Žád. hodn. proces. reg. toč. mom., „Žádaná hodnota pro momentový procesní regulátor“</td> </tr> <tr> <td>7 = Maximální frekvence (P105)</td> <td>47 = rezervováno od SK 530E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>8 = Skutečná frekvence PID omezen</td> <td>48 = Teplota motoru (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>9 = Skutečná frekvence PID hlídaná</td> <td>49 = rezervováno od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>10 = Kroutící moment v servo-režimu (P300)</td> <td>53 = Korekt. prům. F proces (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>11 = Předstih kroutícího momentu (P214)</td> <td>54 = Korekt. prům. kroutící moment (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>12 = rezervováno</td> <td>55 = Korekt. prům. F+ krout.m. (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>13 = Násobení</td> <td>56 = rezervováno od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>14 = Skutečná hodnota procesního regulátoru</td> <td>57 = rezervováno od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>15 = Žádaná hodnota procesního regulátoru</td> <td></td> </tr> </table>	0 = VYP	16 = Předstih procesního regulátoru	1 = Žádaná frekvence	17 = BusIO In Bits 0...7	2 = Mez momentového proudu (P112)	18 = Výpočet dráhy	3 = Skutečná frekvence PID	19 = Nastavení relé, „Stav výstup“ (P434/441/450/455=38)	4 = Přičtení frekvence	20 = Nastavení analogového výstupu (P418=31)	5 = Odčítání frekvence	21 = ... 45 rezervováno od SK 530E → BU 0510	6 = Proudová mez (P536)	46 = Žád. hodn. proces. reg. toč. mom., „Žádaná hodnota pro momentový procesní regulátor“	7 = Maximální frekvence (P105)	47 = rezervováno od SK 530E → BU 0510	8 = Skutečná frekvence PID omezen	48 = Teplota motoru (od SK 540E)	9 = Skutečná frekvence PID hlídaná	49 = rezervováno od SK 540E → BU 0510	10 = Kroutící moment v servo-režimu (P300)	53 = Korekt. prům. F proces (od SK 540E)	11 = Předstih kroutícího momentu (P214)	54 = Korekt. prům. kroutící moment (od SK 540E)	12 = rezervováno	55 = Korekt. prům. F+ krout.m. (od SK 540E)	13 = Násobení	56 = rezervováno od SK 540E → BU 0510	14 = Skutečná hodnota procesního regulátoru	57 = rezervováno od SK 540E → BU 0510	15 = Žádaná hodnota procesního regulátoru				
0 = VYP	16 = Předstih procesního regulátoru																																			
1 = Žádaná frekvence	17 = BusIO In Bits 0...7																																			
2 = Mez momentového proudu (P112)	18 = Výpočet dráhy																																			
3 = Skutečná frekvence PID	19 = Nastavení relé, „Stav výstup“ (P434/441/450/455=38)																																			
4 = Přičtení frekvence	20 = Nastavení analogového výstupu (P418=31)																																			
5 = Odčítání frekvence	21 = ... 45 rezervováno od SK 530E → BU 0510																																			
6 = Proudová mez (P536)	46 = Žád. hodn. proces. reg. toč. mom., „Žádaná hodnota pro momentový procesní regulátor“																																			
7 = Maximální frekvence (P105)	47 = rezervováno od SK 530E → BU 0510																																			
8 = Skutečná frekvence PID omezen	48 = Teplota motoru (od SK 540E)																																			
9 = Skutečná frekvence PID hlídaná	49 = rezervováno od SK 540E → BU 0510																																			
10 = Kroutící moment v servo-režimu (P300)	53 = Korekt. prům. F proces (od SK 540E)																																			
11 = Předstih kroutícího momentu (P214)	54 = Korekt. prům. kroutící moment (od SK 540E)																																			
12 = rezervováno	55 = Korekt. prům. F+ krout.m. (od SK 540E)																																			
13 = Násobení	56 = rezervováno od SK 540E → BU 0510																																			
14 = Skutečná hodnota procesního regulátoru	57 = rezervováno od SK 540E → BU 0510																																			
15 = Žádaná hodnota procesního regulátoru																																				

Detaily k normování: Viz kapitola 8.7

P547	Fce BUS-žád.hodn. 2 (BUS – žádaná hodnota 2)		S	P
0 ... 55 { 0 }	Tento parametr je identický s P546.			
P548	Fce BUS-žád.hodn. 3 (BUS – žádaná hodnota 3)		S	P
0 ... 55 { 0 }	Tento parametr je identický s P546.			

P549	Funkce Pot-box (Funkce potenciometr. box)		S																					
0 ... 16 { 0 }	<p>V tomto parametru se přiřazuje žádané hodnotě potenciometr. boxu (SK TU3-POT) funkce. (Vysvětlení naleznete v popisu k P400.)</p> <p>Od verze softwaru 1.7 R0 jsou při nastavení 4 nebo 5 i ControlBox popř. ParameterBox uvedeny do funkce ovladače vedlejší žádané hodnoty (viz kapitola 4.5).</p> <p>0 = Vyp 1 = Žádaná frekvence 2 = Mez momentového proudu 3 = Skutečná frekvence PID 4 = Přičtení frekvence: 5 = Odečtení frekvence: 6 = Mez proudu 7 = Maximální frekvence:</p> <p>8 = Skutečná frekvence PID omezená 9 = Skutečná frekvence PID hlídaná 10 = Kroutící moment servo-režim 11 = Předstih točivého momentu 12 = rezervováno 13 = Násobení 14 = Skutečná hodnota procesního regulátoru 15 = Žádaná hodnota procesního regulátoru 16 = Předstih procesního regulátoru</p>																							
P550	Uložení datových sad (Záznamy ControlBoxu)																							
0 ... 3 { 0 }	<p>Do panelu Control Box je možné uložit datový záznam (sadu parametrů 1 ... 4) připojeného měniče frekvence. Ten je uložen do paměti EEPROM, a je tak přenositelný na jiný SK 5xxE se stejnou verzí databanky (srovnej P742).</p> <p>0 = Žádná změna 1 = FU → ControlBox, Parametry jsou z připojeného měniče frekvence zapsány do ControlBoxu. 2 = ControlBox → FU, Parametry jsou z ControlBoxu zapsány do připojeného měniče frekvence. 3 = FU ↔ ControlBox Parametry měniče frekvence jsou zaměněny s parametry ControlBoxu. Při této variantě nedochází ke ztrátě dat. Jsou stále vyměnitelná.</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Mají-li být parametry staršího měniče nahrány do měniče s novým softwarem (P707), musí být nejprve zapsán Control Box novým měničem (P550=1). Následně lze načíst kopírovanou sadu parametrů ze starého měniče a přepsat ji do nového.</p>																							
P551	Profil pohonu (Profil pohonu)		S																					
0 ... 1 { 0 }	<p>Tímto parametrem se dle použitého příslušenství aktivuje profil procesních dat.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Systém</th> <th>CANopen</th> <th>DeviceNet</th> <th>InterBus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sběrníkové rozhraní</td> <td>SK TUx-CAO</td> <td>SK TUx-DEV</td> <td>SK TUx-IBS</td> </tr> <tr> <td>Nastavení</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 = VYP =</td> <td colspan="3">USS protokol (Profil „Nord“)</td> </tr> <tr> <td>1 = ZAP =</td> <td>DS402 profil</td> <td>AC-Drives profil</td> <td>Drivocom profil</td> </tr> </tbody> </table>	Systém	CANopen	DeviceNet	InterBus	Sběrníkové rozhraní	SK TUx-CAO	SK TUx-DEV	SK TUx-IBS	Nastavení				0 = VYP =	USS protokol (Profil „Nord“)			1 = ZAP =	DS402 profil	AC-Drives profil	Drivocom profil			
Systém	CANopen	DeviceNet	InterBus																					
Sběrníkové rozhraní	SK TUx-CAO	SK TUx-DEV	SK TUx-IBS																					
Nastavení																								
0 = VYP =	USS protokol (Profil „Nord“)																							
1 = ZAP =	DS402 profil	AC-Drives profil	Drivocom profil																					
i Informace		Aktivace profilů																						
Tento parametr je účinný pouze pro nástrčné moduly sběrnice (SK TUx-...).																								

P552	[-01] Čas cyklu CAN [-02] (Doba CAN Master cyklu)		S	
-------------	--	--	----------	--

0 ... 100 ms
{ všechny 0 }

V tomto parametru se nastavuje doba cyklu v master režimu CAN/CANopen a pro snímač CANopen (srovnej P503/514/515):

[-01] = CAN Master funkce, doba cyklu CAN/CANopen funkce master

[-02] = CANopen abs. encoder, Doba cyklu absolutního snímače CANopen

Podle nastavené přenosové rychlosti vychází pro skutečnou dobu cyklu různá minimální hodnota:

Přenosová rychlost	Minimální hodnota t_z	Tovární hodnota CAN Master	Tovární hodnota CANopen Abs.
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

Rozsah nastavitelných hodnot je mezi 0 a 100ms. Při nastavení 0 „Auto“ je použita tovární hodnota (viz tabulka). Monitorovací funkce pro snímač absolutní hodnoty CANopen reagují při 150ms.

P554	Min. nasaz. chopperu <i>(Minimální bod nasazení chopperu)</i>		S	
-------------	---	--	----------	--

65 ... 101 %
{ 65 }

Pomocí tohoto parametru lze ovlivnit práh sepnutí brzděného chopperu. Ve výrobním nastavení je nastavena optimalizovaná hodnota pro většinu aplikací. Pro aplikace, při nichž je generována pulsující energie (kliková hřídel)

může být hodnota parametru zvýšena, čímž se minimalizuje ztrátový výkon na brzděném odporu.

Zvýšení tohoto nastavení vede k rychlejšímu odpojení přístroje v důsledku přepětí.

Nastavení **101%** zapíná brzděný chopper rovněž při prahu sepnutí 65%. Mimoto je při tomto nastavení monitoring nadále aktivní i tehdy, když měnič není v chodu. Tzn. že když např. ve stavu „Připravenost k zapnutí“ napětí meziobvodu v přístroji stoupne nad práh spínání (např. v důsledku poruchy sítě), je brzděný chopper aktivován. V případě poruchy přístroje je brzděný chopper ale obecně neaktivní.

P555	Výkon.omez.chopperu <i>(Výkonové omezení chopperu)</i>		S	
-------------	--	--	----------	--

5 ... 100 %
{ 100 }

Tímto parametrem lze ručně naprogramovat (špičkové) výkonové omezení pro brzděný odpor. Doba zapnutí (stupeň modulace) u brzděného chopperu může vzrůstat maximálně až do udané hranice. Je-li tato hodnota dosažena, odpojí měnič nezávisle na velikosti napětí meziobvodu brzděný odpor.

Následkem toho může být odpojení měniče na chybu přepětí.

$$k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$$

Správná procentní hodnota se vypočítává následovně:

R = odpor brzděného odporu

$P_{\max BW}$ = krátkodobý špičkový výkon brzděného odporu

U_{\max} = práh spínání chopperu měniče frekvence

1~ 115/230 V ⇒ 440 V=

3~ 230 V ⇒ 500 V=

3~ 400 V ⇒ 1000 V=

P556	Odpor brzd.rezistoru (Brzdňý odpor)		S	
1 ... 400 Ω { 120 }	Hodnota brzdňého odporu pro výpočet maximálního brzdňého výkonu, aby brzdňý odpor mohl být chráněn. Je-li dosažen maximální trvalý výkon (P557) včetně přetížení (200% po dobu 60s), je vyvolána porucha Mez I ² t (E003.1). Další detaily v P737.			
P557	Výkon brzd.rezistoru (Výkon brzdňého odporu)		S	
0:00 ... 320,00 kW { 0,00 }	Trvalý výkon (jmenovitý výkon) odporu pro zobrazení aktuálního vytížení v P737. Pro správně vypočtenou hodnotu se musí do P556 a P557 zadat správná hodnota. 0.00 = monitoring vypnutý			
P558	Doba magnetizace (Doba magnetizace)		S	P
0 / 1 / 2 ... 500 ms { 1 }	ISD- regulace může správně pracovat jen tehdy, existuje-li v motoru magnetické pole. Z tohoto důvodu se před spuštěním nechá motorem protékat stejnosměrný proud. Doba působení je závislá na velikosti motoru a továrním nastavení FM se nastaví automaticky. Pro časově kritické aplikace je čas magnetizace nastavitelný resp. Je možno jej deaktivovat. 0 = vypnuto 1 = automatický výpočet 2 ... 500 = příslušně nastavený čas v [ms] UPOZORNĚNÍ: Příliš malé hodnoty nastavení mohou snížit dynamiku a rozběhový moment.			
P559	Čas DC-brzdy po dob. (DC doba doběhu)		S	P
0,00 ... 30,00 s { 0,50 }	Po zadání povelu Stop a ukončení brzdňé rampy protéká motorem krátkodobě stejnosměrný proud, což má pohon vést do úplného zastavení. Podle momentu setrvačnosti je možné tuto dobu působení DC proudu nastavit tímto parametrem. Velikost proudu závisí na průběhu předcházejícího brzdění (proudově-vektorová regulace) nebo na statickém boostu (lineární charakteristika).			
P560	Režim uklád. EEPROM (Režim ukládání)		S	
0 ... 2 { 1 }	0 = Pouze v RAM , Změny nastavení parametrů nejsou již ukládány do EEPROM. Všechna nová nastavení budou po vypnutí a zapnutí měniče přepsána původními hodnotami. 1 = RAM a EEPROM , Všechny změny parametrů jsou automaticky uloženy do EEPROM a zůstávají tak zachovány i po odpojení měniče od sítě. 2 = VYP , Uložení do RAM a EEPROM není možné (nejsou přijaty žádné změny parametrů) UPOZORNĚNÍ: Je-li pro provádění změn parametrů používána sběrníková komunikace, musí se dát pozor na to, že nesmí být překročen maximální počet zapisovacích cyklů na EEPROM (100 000 x) ↑ í :			

Polohování

Skupina parametrů P6xx slouží k nastavení řízení polohy POSICON a je k dispozici od provedení SK 530E.

Detailní popis těchto parametrů naleznete v příručce [BU 0510](#). (www.nord.com)

Informace

Parametr	Nastavená hodnota / Popis / Upozornění		Supervizor	Sada parametrů
P700	[-01] Příčina zablok. FM ... [-03] (Aktuální provozní stav)			
0,0 ... 25,4	Zobrazení hlášení k aktuálnímu provoznímu stavu měniče frekvence, jako např. porucha, výstraha popř. příčina blokování (viz kapitola 6 "Hlášení k provoznímu stavu"). [-01] = Aktuální porucha , udává aktivní (nepotvrzenou) poruchu (viz část "Poruchová hlášení"). [-02] = Aktuální výstraha , zobrazuje aktuální výstražné hlášení (viz část "Výstražná hlášení"). [-03] = Důvod zablokování , udává důvod aktivního zablokování chodu měniče (viz část "Hlášení blokování zapnutí"). UPOZORNĚNÍ <i>SimpleBox / ControlBox</i> : pomocí SimpleBoxu popř. ControlBoxu lze zobrazit čísla poruch a výstražných hlášení. <i>ParameterBox</i> : pomocí ParameterBoxu jsou zobrazena hlášení textově. Mimoto je možno zobrazit důvod možného zablokování zapnutí. <i>Sběrnice</i> : Zobrazení poruchových hlášení na úrovni sběrnice je realizováno decimálně v celočíselném formátu. Zobrazenou hodnotu je nutno dělit 10, aby odpovídala správnému formátu. Příklad: Zobrazení: 20 → číslo poruchy: 2,0			
P701	[-01] Poslední porucha ... [-05] (Poslední porucha 1...5)			
0.0 ... 25.4	Tento parametr ukládá posledních 5 poruch (viz část "Poruchová hlášení"). Aby bylo možno přečíst uložený kód poruchy, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (Array parametr) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.			
P702	[-01] Frekv.posl.poruchy ... [-05] (Frekvence při poslední poruše 1...5)		S	
-400,0 ... 400,0 Hz	Tento parametr ukládá výstupní frekvenci, která byla aktuální v okamžiku poruchy. Uloženy jsou hodnoty posledních 5 poruch. Aby bylo možno přečíst uloženou hodnotu, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (index parametru) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.			
P703	[-01] Proud posl.poruchy ... [-05] (Proud při poslední poruše 1...5)		S	
0,0 ... 999,9 A	Tento parametr ukládá výstupní proud, který byl aktuální v okamžiku poruchy. Uloženy jsou hodnoty posledních 5 poruch. Aby bylo možno přečíst uloženou hodnotu, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (index parametru) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.			
P704	[-01] Napětí posl.poruchy ... [-05] (Napětí při poslední poruše 1...5)		S	
0 ... 600 V AC	Tento parametr ukládá výstupní napětí, které bylo aktuální v okamžiku poruchy. Uloženy jsou hodnoty posledních 5 poruch. Aby bylo možno přečíst uloženou hodnotu, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (index parametru) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.			

P705	[-01] ... [-05]	Nap.meziobv.p.poruch (<i>Napětí meziobvodu při poslední poruše 1...5</i>)		S	
0 ... 1000 V DC	Tento parametr ukládá napětí meziobvodu, které bylo aktuální v okamžiku poruchy. Uloženy jsou hodnoty posledních 5 poruch. Aby bylo možno přečíst uloženou hodnotu, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (index parametru) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.				
P706	[-01] ... [-05]	P-sada posl.poruchy (<i>Sada parametrů při poslední poruše 1...5</i>)		S	
0 ... 3	Tento parametr ukládá číslo sady parametrů, které bylo aktuální v okamžiku poruchy. Uložena jsou data posledních 5 poruch. Aby bylo možno přečíst uložený kód poruchy, musí se pomocí SimpleBoxu / ControlBoxu zvolit příslušné paměťové místo 1...5 (index parametru) a potvrdit tlačítkem OK / ENTER.				
P707	[-01] ... [-03]	Verze software (<i>Verze / Revize softwaru</i>)			
0,0 ... 9999,9	Tento parametr udává číslo softwaru a revize, obsažené v měniči frekvence. To má význam v případě, že se má u různých měničů frekvence provést stejné nastavení. Index 03 informuje o eventuální zvláštní verzi v hardwaru nebo softwaru. Nula zde znamená standardní provedení. ... [-01] = číslo verze (Vx.x) ... [-02] = číslo revize (Rx) ... [-03] = zvláštní verze hardwaru / softwaru (0.0)				
P708		Stav dig. vstupů (<i>Stav digitálních vstupů</i>)			
000000000 ... 111111111 (binárně) (údaj u *SK-TU3-PAR) <i>nebo</i> 0000 ... 01FF (hex) (údaj u *SK-TU3-CTR *SK-CSX-0)	Udává stav digitálních vstupů binárně/hexadecimálně kódovaný. Tento údaj lze využít ke kontrole vstupních signálů. Bit 0 = Digitální vstup 1 Bit 1 = Digitální vstup 2 Bit 2 = Digitální vstup 3 Bit 3 = Digitální vstup 4 Bit 4 = Digitální vstup 5 Bit 5 = Digitální vstup 6 (<i>od SK 520E</i>) Bit 6 = Digitální vstup 7 (<i>od SK 520E</i>) Bit 7 = Analogový vstup 1 (<i>digitální funkce</i>) Bit 8 = Analogový vstup 2 (<i>digitální funkce</i>) Bit 9 = Digitální vstup 8 (<i>od SK 540E</i>) Bit 10 = Digitální vstup 1/1.IOE (<i>od SK 540E</i>) Bit 11 = Digitální vstup 2/1.IOE (<i>od SK 540E</i>) Bit 12 = Digitální vstup 3/1.IOE (<i>od SK 540E</i>) Bit 13 = Digitální vstup 4/1.IOE (<i>od SK 540E</i>) Bit 14 = Digitální vstup 1/2.IOE (<i>od SK 540E</i>) Bit 15 = Digitální vstup 2/2.IOE (<i>od SK 540E</i>)				

	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Minimální hodnota	0000 0	0000 0	0000 0	binární hex
Maximální hodnota	0001 1	1111 F	1111 F	binární hex

ControlBox: binární bity jsou přepočítány do hexadecimální hodnoty a potom zobrazeny.

ParameterBox: bity jsou zobrazeny vzestupně zprava doleva (binárně).

P709	Napětí analog.vst. 1 (<i>Napětí analogového vstupu 1</i>)			
-10,00 ... 10,00 V	Udává naměřenou analogovou vstupní hodnotu 1.			
P710	Napětí analog.výstup (<i>Napětí analogového výstupu</i>)			
0,0 ... 10,0 V	Udává hodnotu na analogovém výstupu 1.			
P711	Stav relé (<i>Stav digitálních výstupů</i>)			
00000000 ... 11111111 (binárně) (údaj u *SK-TU3-PAR) <i>nebo</i> 0000 ... 01FF (hex) (údaj u *SK-TU3-CTR *SK-CSX-0)	Udává aktuální stav výstupních relé a tranzistorových výstupů.			
	Bit 0 = Relé 1	Bit 5 = Digitální výstup 3 (<i>od SK 540E</i>)		
	Bit 1 = Relé 2	Bit 6 = Digitální výstup 1/1.IOE (<i>od SK 540E</i>)		
	Bit 2 = Digitální výstup 1	Bit 7 = Digitální výstup 2/1.IOE (<i>od SK 540E</i>)		
	Bit 3 = Digitální výstup 2	Bit 8 = Digitální výstup 1/2.IOE (<i>od SK 540E</i>)		
	Bit 4 = Dig. funkce AOut1 (<i>digitální funkce Analogový výstup 1</i>)	Bit 9 = Digitální výstup 2/2.IOE (<i>od SK 540E</i>)		
P712	Napětí analog.vst. 2 (<i>Napětí analogového vstupu 2</i>)			
-10,00 ... 10,00 V	Udává naměřenou analogovou vstupní hodnotu 2.			
P714	Doba provozu (<i>Doba provozu</i>)			
0,10 ... ___ h	Tento parametr udává dobu, po kterou byl měnič pod síťovým napětím a připraven k provozu.			
P715	Doba běhu (<i>Doba běhu</i>)			
0,00 ... ___ h	Tento parametr udává dobu, po kterou byl měnič v běhu a na výstup dodával proud.			
P716	Aktuální frekvence (<i>Aktuální frekvence</i>)			
-400,0 ... 400,0 Hz	Udává aktuální výstupní frekvenci.			
P717	Aktuální otáčky (<i>Aktuální otáčky</i>)			
-9999 ... 9999 rpm	Udává aktuální, měničem frekvence vypočtené otáčky motoru.			
P718	Akt.žád.frekvence (<i>Aktuální žádaná frekvence</i>)			
-400,0 ... 400,0 Hz	Udává frekvenci, zadanou pomocí žádané hodnoty (viz kapitola 8.1 "Zpracování žádané hodnoty").			
	[-01] = aktuální žádaná frekvence, zadaná ze zdroje žádané hodnoty			
	[-02] = aktuální žádaná frekvence dle zpracování v FSM měniče frekvence			
	[-03] = aktuální žádaná frekvence po přepočtení rampou			
P719	Aktuální proud (<i>Aktuální proud</i>)			
0,0 ... 999,9 A	Udává aktuální výstupní proud.			

P720	Akt. momentový proud (Aktuální momentový proud)			
-999,9 ... 999,9 A	Udává aktuální vypočtený momentotvorný proud (činný proud) vytvářející moment. Základem pro výpočet jsou data motoru P201...P209. → záporné hodnoty = generátorický, → kladné hodnoty = motorický			
P721	Akt. tok. proud (Aktuální budicí proud)			
-999,9 ... 999,9 A	Udává aktuální vypočtený budicí (tokotvorný) proud (jalový proud). Základem pro výpočet jsou data motoru P201...P209.			
P722	Aktuální napětí (Aktuální napětí)			
0 ... 500 V	Udává aktuální, měničem frekvence dodávané střídavé napětí.			
P723	Napětí -q (Aktuální napěťová složka U_d)		S	
-500 ... 500 V	Udává aktuální tokotvornou složku napětí.			
P724	Napětí -q (Aktuální napěťová složka U_q)		S	
-500 ... 500 V	Udává aktuální momentotvornou složku napětí.			
P725	Aktuální cos fi (Aktuální cos j)			
0,00 ... 1,00	Udává aktuální vypočtený cos φ pohonu.			
P726	Zdánlivý výkon (Zdánlivý výkon)			
0,00 ... 300,00 kVA	Udává aktuální vypočtený zdánlivý výkon. Základem pro výpočet jsou data motoru P201...P209.			
P727	Činný výkon (Činný výkon)			
-99,99 ... 99,99 kW	Udává aktuální vypočtený činný výkon motoru. Základem pro výpočet jsou data motoru P201...P209.			
P728	Vstupní napětí (Síťové napětí)			
0 ... 1 000 V	Udává aktuální napětí připojené na měnič. To je nepřímo zjištěno z hodnoty napětí meziobvodu.			
P729	Krouticí moment (Krouticí moment)			
-400 ... 400 %	Udává aktuální vypočtený krouticí moment. Základnou pro výpočet jsou data motoru P201...P209.			
P730	Tok (Tok)			
0 ... 100 %	Udává měničem vypočítané aktuální tok v motoru. Základem pro výpočet jsou data motoru P201...P209.			

P731	Sada parametrů (Aktuální sada parametrů)			
0 ... 3	Udává aktuální sadu provozních parametrů. 0 = Sada parametrů 1 1 = Sada parametrů 2 2 = Sada parametrů 3 3 = Sada parametrů 4			
P732	Proud fáze U (Proud fáze U)		S	
0,0 ... 999,9 A	Udává aktuální proud fáze U. UPOZORNĚNÍ: Tato hodnota se může vlivem metody měření i při symetrických výstupních proudech trochu odchylovat od hodnoty v P719.			
P733	Proud fáze V (Proud fáze V)		S	
0,0 ... 999,9 A	Udává aktuální proud fáze V. UPOZORNĚNÍ: Tato hodnota se může vlivem metody měření i při symetrických výstupních proudech trochu odchylovat od hodnoty v P719.			
P734	Proud fáze W (Proud fáze W)		S	
0,0 ... 999,9 A	Udává aktuální proud fáze W. UPOZORNĚNÍ: Tato hodnota se může vlivem metody měření i při symetrických výstupních proudech trochu odchylovat od hodnoty v P719.			
P735	Otáčky ze snímače (Otáčky snímače otáček)	od SK 520E	S	
-9999 ... 9999 rpm	Udává aktuální, snímačem otáček změřené otáčky. P301 musí být pro tento účel správně nastaven.			
P736	Napětí meziobvodu (Napětí meziobvodu)			
0 ... 1000 V DC	Udává aktuální napětí meziobvodu.			
P737	Vytížení brzdného R (Aktuální vytížení brzdného odporu)			
0 ... 1 000 %	Tento parametr informuje o aktuálním stupni modulace brzdného chopperu popř. aktuálním vytížení brzdného odporu v generátorickém provozu. Je-li parametr P556 a P557 správně nastaven, je vytížení vztaženo na P557 a zobrazen dodávaný výkon do odporu Je-li správně nastaven pouze P556 (P557=0), je zobrazen stupeň modulace brzdného chopperu. 100 přitom znamená, že je brzdny odpor plně aktivován. 0 naproti tomu znamená, že brzdny chopper momentálně není aktivní. Jsou-li nastaveny P556 = 0 a P557 = 0, informuje tento parametr rovněž o stupni modulace brzdného chopperu v měniči.			
P738	Vytížení motoru (Aktuální vytížení motoru)			
0 ... 1 000 %	Udává aktuální vytížení motoru. Základem pro výpočet jsou data motoru P203. Do poměru je kalkulován aktuálně odebíraný proud k jmenovitému proudu.			

P739	Teplota chladiče (Aktuální teplota chladicího tělesa)			
0 ... 150 °C	Udává aktuální teplotu chladicího tělesa přístroje. Tato hodnota je použita k odpojení z důvodu nadměrné teploty (E001).			
P740 [-01] ... [-19]	PZD bus in (Procesní data Bus In)		S	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Tento parametr informuje o aktuálním řídicím slovu a žádaných hodnotách, přenášených pomocí sběrnice systémů.</p> <p>Pro indikované hodnoty musí být v P509 vybrán sběrnice systém.</p> <p>Normování: (📖 Část 8.7 "Standardizace žádaných / skutečných hodnot")</p>	<p>[-01] = Řídicí slovo</p> <p>[-02] = Žádaná hodnota 1 (P510/1, P546)</p> <p>[-03] = Žádaná hodnota 2 (P510/1, ...)</p> <p>[-04] = Žádaná hodnota 3 (P510/1, ...)</p> <p>[-05] = Výsl.stav InBit P480</p> <p>[-06] = Parametr data In 1</p> <p>[-07] = Parametr data In 2</p> <p>[-08] = Parametr data In 3</p> <p>[-09] = Parametr data In 4</p> <p>[-10] = Parametr data In 5</p> <p>[-11] = Žádaná hodnota 1 (P510/2)</p> <p>[-12] = Žádaná hodnota 2 (P510/2)</p> <p>[-13] = Žádaná hodnota 3 (P510/2)</p> <p>[-14] = Řídicí slovo PLC</p> <p>[-15] = Žádaná hodnota 1 PLC</p> <p>...</p> <p>[-19] = Požadovaná hodnota 5 PLC</p>	<p>Řídicí slovo, zdroj z P509.</p> <p>Data žádané hodnoty z hlavní žádané hodnoty (P510 [-01]).</p> <p>Udaná hodnota představuje všechny zdroje Bus In Bit s operací „nebo“.</p> <p>Data při přenosu parametru: Identifikace příkazu (AK), číslo parametru (PNU), index (IND), hodnota parametru (PWE1/2)</p> <p>Data žádané hodnoty z hodnoty řídicí funkce (Broadcast) - (P502/P503) - , když P509 = 9/10</p> <p>Řídicí slovo + Data žádané hodnoty z PLC</p>	

P741	PZD bus out (Procesní data Bus Out)		S								
[-01] ... [-19]											
0000 ... FFFF (hex)	Tento parametr informuje o aktuálním stavovém slovu a skutečných hodnotách, přenášených pomocí sběrnice systémů. Normování: (📖 Část 8.7 "Standardizace žádaných / skutečných hodnot")	[-01] = Stavové slovo [-02] = Skutečná hodnota 1 (P543) [-03] = Skutečná hodnota 2 (...) [-04] = Skutečná hodnota 3 (...) [-05] = Výsl. stav OutBit P481 [-06] = Parametr data Out 1 [-07] = Parametr data Out 2 [-08] = Parametr data Out 3 [-09] = Parametr data Out 4 [-10] = Parametr data Out 5 [-11] = Skutečná hodnota 1 Master [-12] = Skutečná hodnota 2 Master [-13] = Skutečná hodnota 3 Master [-14] = Stavové slovo PLC [-15] = Skutečná hodnota 1 PLC ... [-19] = Skutečná hodnota 5 PLC	Stavové slovo, zdroj z P509. Skutečné hodnoty Udaná hodnota představuje všechny zdroje Bus Out Bit s operací „nebo“. Data při přenosu parametrů. Skutečná hodnota funkce Master P502 / P503. Stavové slovo + Skutečná hodnota u PLC								
P742	Verze databanky (Verze databáze)		S								
0 ... 9999	Údaj interní verze databáze měniče frekvence.										
P743	Typ měniče (Typ měniče)										
0,00 ... 250,00	Údaj výkonu měniče v kW, např. „1.50“ ⇒ měnič frekvence se jmenovitým výkonem 1,5 kW.										
P744	Výbava (Stupeň výbavy)										
0000 ... FFFF (hex)	V tomto parametru je zobrazeno zvláštní provedení, integrované v měniči frekvence. Indikace se provádí v hexadecimálním kódu (SimpleBox, ControlBox, Bussystem). Při požití ParametrBoxu je indikace provedena v textové formě. <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>SK 500E ... 515E</td> <td>= 0000</td> <td>SK 530E ... 535E</td> <td>= 0201</td> </tr> <tr> <td>SK 520E</td> <td>= 0101</td> <td>SK 540E ... 545E</td> <td>= 0301</td> </tr> </table>	SK 500E ... 515E	= 0000	SK 530E ... 535E	= 0201	SK 520E	= 0101	SK 540E ... 545E	= 0301		
SK 500E ... 515E	= 0000	SK 530E ... 535E	= 0201								
SK 520E	= 0101	SK 540E ... 545E	= 0301								
P745	Verze příslušenství (Verze konstrukčních skupin)										
-3276.8 ... 3276,8	Stav provedení (verze softwaru) rozhraní (SK TU3-xxx), ale pouze pokud je k dispozici vlastní procesor, tedy ne pro SK TU3-CTR. Při technických dotazech prosím zaznamenejte toto číslo.										
P746	Stav příslušenství (Stav konstrukčních skupin)		S								
0000 ... FFFF (hex)	Udává aktuální stav (připravenost, poruchy, komunikace) rozhraní (SK TU3-xxx), ale pouze pokud je k dispozici vlastní procesor, tedy ne pro SK TU3-CTR. Detaily ke kódům si prosím zjistěte z příslušné příručky ke sběrnici. V závislosti konkrétním modulu jsou zobrazeny rozdílné obsahy.										

P747	Rozsah napětí měniče (Rozsah napětí měniče)														
0 ... 3	Udává rozsah síťového napětí, které je pro tento přístroj specifikován. 0 = 100...120V 1 = 200...240V 2 = 380...480V 3 = 400...500V														
P748	Stav CANopen (Stav CANopen)	od SK 520E	S												
0000 ... FFFF (hex)	<p>[-01] = Stav CANbus/CANopen</p> <p>Bit 0 = Napájecí napětí sběrnice 24V Bit 1 = CANbus ve stavu "Bus Warning" Bit 2 = CANbus ve stavu "Bus Off" Bit 3 = Systembus → BusBG online (Modul sběrnice, např.: SK xU4-PBR) Bit 4 = Systembus → Modul 1 online (Modul I/O, např.: SK xU4-IOE) Bit 5 = Systembus → Modul 2 online (Konstrukční skupina I/O, např.: SK xU4-IOE) Bit 6 = Protokol modulu CAN je 0 = CAN nebo 1 = CANopen Bit 7 = volný Bit 8 = odeslána „Bootsup Message“ Bit 9 = CANopen NMT State Bit 10 = CANopen NMT State Bit 11 ... 15 = volný</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CANopen NMT State</th> <th>Bit 10</th> <th>Bit 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zastaveno =</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>příprava =</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>provoz =</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9	zastaveno =	0	0	příprava =	0	1	provoz =	1	0	[-02] = rezervováno	[-03] = rezervováno
CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9													
zastaveno =	0	0													
příprava =	0	1													
provoz =	1	0													
P750	Statistika nadproudu (Statistika nadproudu)		S												
0 ... 9999	Počet hlášení nadproudu během doby provozu P714.														
P751	Statistika přepětí (Statistika přepětí)		S												
0 ... 9999	Počet hlášení přepětí během doby provozu P714.														
P752	Statistika síť.chyba (Statistika poruch sítě)		S												
0 ... 9999	Počet poruch sítě během doby provozu P714.														
P753	Statistika přehřátí (Statistika přehřátí)		S												
0 ... 9999	Počet poruch v důsledku nadměrné teploty během doby provozu P714.														
P754	Stat. ztráta param. (Statistika ztráty parametrů)		S												
0 ... 9999	Počet ztrát parametrů během doby provozu P714.														

P755	Stat. systém.chyba (Statistika systémových poruch)		S	
0 ... 9999	Počet systémových poruch během doby provozu P714.			
P756	Stat. Timeout (Statistika Time Out)		S	
0 ... 9999	Počet Time Out poruch během doby provozu P714.			
P757	Stat. externí chyba (Statistika zákaznických chyb)		S	
0 ... 9999	Počet chyb zákaznického watchdog během doby provozu P714.			
P799	Prov.hod.posl.poruch (Hodiny provozu od poslední poruchy 1...5)			
0,1 ... ____ h	Tento parametr udává stav počítadla hodin provozu (P714), v momentě příslušné poslední poruchy. Index 01...05 odpovídá poslední poruše 1...5.			

6 Hlášení k provoznímu stavu

Přístroj a technologické konstrukční skupiny generují při odchylkách od normálního provozního stavu příslušné hlášení. Přitom se rozlišuje mezi výstražným hlášením a hlášením poruchy. Pokud je přístroj v „Blokování zapnutí“, může být proto udána příčina.

Hlášení, generovaná pro přístroj jsou zobrazena v příslušném poli parametru (**P700**). Zobrazení hlášení pro technologické boxy je popsáno v příslušných dodatečných návodech popř. datových listech příslušných konstrukčních skupin.

Blokování zapnutí

Je-li přístroj ve stavu „Nepřipraven“ popř. „Blokování zapnutí“, následuje zobrazení příčiny v třetím poli parametru (**P700**).

Zobrazení je možné pouze se softwarem NORD CON popř. s ParameterBoxem.

Výstražná hlášení

Výstražná hlášení jsou generována, jakmile je dosažena definovaná mez, která ale ještě nevede k vypnutí přístroje. Tato hlášení lze zobrazit pomocí prvku-pole [-02] v parametru (**P700**) tak dlouho, až již buď příčina pro výstrahu již není aktuální, nebo přístroj s hlášením poruchy přešel do poruchy.

Hlášení poruchy

Poruchy vedou k vypnutí přístroje, aby se vyloučilo jeho poškození.

Existují následující možnosti k vrácení hlášení poruchy na původní stav (potvrzení):

- vypnutím sítě a novým zapnutím,
- pomocí příslušně naprogramovaného digitálního vstupu (**P420**),
- vypnutím „Uvolnění“ u přístroje (pokud není pro potvrzení naprogramován žádný digitální vstup),
- potvrzením sběrnice nebo
- pomocí (**P506**) automatického potvrzení poruchy.

6.1 Zobrazení hlášení

LED indikace

Stav přístroje je signalizován integrovanými a v expedičním stavu zvnějšku viditelnými stavovými LED diodami. Podle typu přístroje se přitom jedná o dvoubarevné LED diody (DS = DeviceState) nebo dvě jednobarevné LED diody (DS DeviceState a DE = DeviceError).

Význam: **Zelená** signalizuje připravenost a přítomnost síťového napětí. Za povelu je zrychlujícím se kódovaným blikáním indikován stupeň přetížení na výstupu přístroje.
Červená signalizuje nevyřízenou poruchu tím, že LED dioda bliká frekvencí, odpovídající číselnému kódu poruchy. Pomocí tohoto kódovaného blikání jsou indikovány skupiny poruch (např.: E003 = 3x bliknutí).

SimpleBox / ControlBox - Indikace

SimpleBox / ControlBox udávají poruchu svým číslem a před ním umístěným „E“. Dodatečně lze aktuální poruchu zobrazit v prvku pole [-01] parametru (P700). Poslední hlášení poruchy jsou uložena

v parametru P701. Další informace k stavu přístroje v okamžiku poruchy lze zjistit v parametrech P702 až P706 / P799.

Není-li již příčina poruchy k dispozici, bliká indikace poruchy v SimpleBox / ControlBox a lze ji potvrdit tlačítkem Enter.

Výstražná hlášení jsou naproti tomu zobrazena s předřazeným „C“ („Cxxx“) a nelze je potvrdit. Zmizí automaticky, pokud již pro ně neexistuje příčina nebo pokud přístroj přešel do stavu „Porucha“. Při výskytu výstrahy během parametrizace je zobrazení hlášení potlačeno.

V prvku pole [-02] parametru (P700) lze aktuální hlášení zobrazit kdykoliv a v detailu.

Důvod pro existující blokování zapnutí není pomocí SimpleBox / ControlBox možno zobrazit.

ParameterBox – Indikace

V ParameterBoxu je realizováno zobrazení hlášení vysvětlujícím textem.

6.2 Hlášení

Poruchová hlášení

Údaj na Simple- / ControlBoxu		Porucha Text v ParameterBoxu	Příčina • Odstranění
Skupina	Detail v P700 [-01] / P701		
E001	1.0	Přehřátí měniče „Nadměrná teplota měniče“ (chladič měniče)	Kontrola teploty měniče Výsledky měření jsou mimo přípustný teplotní rozsah, tzn. porucha se spouští při nedosažení přípustné spodní teplotní meze popř. překročení přípustné horní teplotní meze. <ul style="list-style-type: none"> • V závislosti na příčině: Snižte popř. zvyšte okolní teplotu • Zkontrolujte ventilátor měniče / ventilaci skříně • Zkontrolujte znečištění měniče
	1.1	Přehřátí FM interní „Přehřátí FM interní“ (vnitřní prostor měniče)	
E002	2.0	Přehřátí motoru PTC „Přehřátí motoru PTC“	Teplotní čidlo motoru (termistor) vybavilo <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Zvyšte otáčky motoru • Použijte externí ventilátor
	2.1	Přehřátí motoru I²t „Nadměrná teplota motoru I ² t“ Pouze když je naprogramován I ² t motor (P535).	Aktivováno I ² t motoru (vypočtená nadměrná teplota motoru) <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Zvyšte otáčky motoru
	2.2	Přehřátí externího brzdného odporu „Přehřátí externího brzdného odporu“ Aktivace digitálního vstupu (P420 [...])={13}	Hlídač teploty (např. brzdný odpor) vybavil <ul style="list-style-type: none"> • Digitální vstup je v úrovni L • Zkontrolujte připojení, teplotní čidlo

6 Hlášení k provoznímu stavu

E003	3.0	Nadproud mez I²t	Střídač: Mez I ² t reagovala, např. > 1,5 x I _n za 60s (viz také P504) <ul style="list-style-type: none"> • Trvalé přetížení na výstupu FM • Eventuálně porucha snímače otáček (rozlišení, defekt, připojení)
	3.1	Nadproud chopper I²t	Chopper: Mez I ² t reagovala, dosažena 1,5-násobná hodnota za 60s (viz také P554, pokud k dispozici, jakož i P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Zamezte přetížení brzděného odporu
	3.2	Nadproud IGBT Hlídání 125%	Derating (redukce výkonu) <ul style="list-style-type: none"> • 125% nadproud za 50ms • Proud brzděného chopperu příliš vysoký • U pohonů ventilátorů: Zapněte Letmý start (P520)
	3.3	Nadproud IGBT flink Hlídání 150%	Derating (redukce výkonu) <ul style="list-style-type: none"> • 150% nadproud • Proud brzděného chopperu příliš vysoký
E004	4.0	Nadproud modulu	Poruchový signál od modulu (krátkodobě) <ul style="list-style-type: none"> • Zkrat nebo zemní spojení na výstupu FM • Motorový kabel je příliš dlouhý • Použijte externí výstupní tlumivku • Brzděný odpor defektní nebo s nízkou hodnotou <p>→ Nevypínejte P537! Častý výskyt této poruchy může vést ke značnému zkrácení životnosti nebo až ke zničení přístroje.</p>
	4.1	Měření nadproudu „Měření nadproudu“	P537 (Pulzní odpojení) bylo dosaženo 3x během 50 ms (možné pouze pokud jsou P112 a P536 vypnuté) <ul style="list-style-type: none"> • měnič je přetížen • Pohon má těžký chod, poddimenzován, • Rampy (P102/P103) příliš příkré → Prodlužte délku ramp • Zkontrolujte motorová data (P201 ... P209)
E005	5.0	Přepětí meziobvodu	Napětí meziobvodu je příliš vysoké <ul style="list-style-type: none"> • Prodlužte brzděnou dobu (P103) • Eventuálně nastavte vypínací režim (P108) se zpožděním (ne u zdvihových aplikací) • Prodlužte dobu rychlého zastavení (P426) • Kmitání otáček (například vyššími setrvačnými hmotami) → popř. nastavte skalární charakteristiku U/f (P211, P212) <p>Přístroje s brzděným chopperem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odbourejte zpětně akumulovanou energii pomocí brzděného odporu • Zkontrolujte funkci připojeného brzděného odporu (přelomení kabelu) • Hodnota připojeného brzděného odporu příliš vysoká
	5.1	Přepětí sítě	Síťové napětí je příliš vysoké <ul style="list-style-type: none"> • Viz technické údaje (📖 část 7)
E006	6.0	Porucha nabíjení	Napětí meziobvodu je příliš nízké <ul style="list-style-type: none"> • Síťové napětí je příliš nízké • viz. technická data

	6.1	Podpětí sítě	Síťové napětí je příliš nízké <ul style="list-style-type: none"> viz. technická data
E007	7.0	Výpadek fáze sítě	Porucha na straně síťové přípojky <ul style="list-style-type: none"> Jedna síťová fáze není připojena Síť je nesymetrická
E008	8.0	Ztráta parametrů (EEPROM - Překročena maximální hodnota)	Porucha v datech EEPROM <ul style="list-style-type: none"> Verze software uloženého souboru dat se nehodí k verzi software FM. <p>UPOZORNĚNÍ <u>Chybné parametry</u> jsou nahrazeny automaticky znovu (tovární nastavení).</p> <ul style="list-style-type: none"> Poruchy EMC (viz také E020)
	8.1	Nesprávný typ měniče	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM defektní
	8.2	Externí porucha kopírování (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte správné dosednutí ControlBoxu ControlBox EEPROM defektní (P550 = 1)
	8.3	Porucha EEPROM KSE (Chybná identifikace zákaznického rozhraní (KSE vybavení))	Stupeň vybavy měniče frekvence není správně identifikován. <ul style="list-style-type: none"> Vypněte a opět zapněte síťové napětí.
	8.4	Interní porucha EEPROM (Nesprávná verze databanky)	
	8.5	EEPROM neidentifikována	
	8.6	Použita kopie EEPROM	
	8.7	Kopie EEPROM rozdílná	
	8.8.	EEPROM je prázdná	
	8.9	EEP. Ctrlbox příliš malý	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM ControlBoxu příliš malá, aby mohla kompletně uložit soubor dat měniče frekvence
E009	---	<i>Indikace v ParameterBoxu odpadá</i>	<i>Porucha ControlBoxu / Porucha SimpleBoxu</i> Sběrnice SPI – BUS je poškozená, ControlBox / SimpleBox není aktivován <ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte správné dosednutí ControlBoxu Zkontrolujte správnou kabeláž SimpleBoxu Vypněte a opět zapněte síťové napětí.
E010	10.0	Bus Time-Out	Doba výpadku telegramu / Bus off 24V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> Chybný přenos dat. Zkontrolujte P513. Zkontrolujte externí propojení sběrnice. Zkontrolujte průběh programu protokolu sběrnice. Zkontrolujte Bus-Master. Zkontrolujte napájení 24V interní sběrnice CAN/CANopen. Porucha <i>Nodeguarding</i> (interní CANopen) Porucha <i>Bus Off</i> (interní CANbus)
	10.2	Bus Time-Out příslušenství	Doba výpadku telegramu konstrukční skupina sběrnice <ul style="list-style-type: none"> Přenos telegramu je chybný. Zkontrolujte externí propojení. Zkontrolujte průběh programu protokolu sběrnice. Zkontrolujte Bus-Master.

6 Hlášení k provoznímu stavu

	10.4	Porucha inicializace	<p>Porucha inicializace konstrukční skupina sběrnice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte napájení konstrukční skupiny sběrnice. • Zkontrolujte P746 • Konstrukční skupina sběrnice není správně zasunuta
	10.1	Porucha systému	<p>Porucha systému konstrukční skupina sběrnice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Další detaily najdete příslušném dodatečném návodu sběrnice.
	10.3		
	10.5		
	10.6		
	10.7		
	10.8	Porucha příslušenství	<p>Porucha komunikace externí konstrukční skupina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porucha spojení/Porucha externí konstrukční skupiny • Krátkodobé přerušení (< 1 s) napájení 24 V interní sběrnice CAN/CANopen
E011	11.0	Zákaznické rozhraní	<p>Porucha převodníku analog – digital</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interní zákaznické rozhraní (interní datová sběrnice) vadná nebo rušeno rušivým vyzařováním (EMC). • Zkontrolujte připojení svorek řízení z hlediska zkratu. • Minimalizujte EMC rušení odděleným položením řídicích a výkonových kabelů. • Přístroje a stínění velmi dobře uzemněte.
E012	12.0	Externí watchdog	<p>Funkce Watchdog je zvolena na digitálním vstupu a impuls na příslušném digitálním vstupu byl nepřítomný déle, než je doba, udaná v parametru P460 >Čas Watchdog<.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte přípoje • Zkontrolujte nastavení P460
	12.1	Motorická mez „Motorická mez vypnutí“	<p>Motorická mez vypnutí (P534 [-01]) vypnula.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Nastavte vyšší hodnotu v (P534 [-01])
	12.2	Generátorická mez „Generátorická mez vypnutí“	<p>Motorická mez vypnutí (P534 [-02]) vypnula.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Nastavte vyšší hodnotu v (P534 [-02])
	12.5	Meze zatížení	<p>Vypnutí vzhledem k překročení nebo nedosažení přípustných zátěžových točivých momentů ((P525) ... (P529)) během času, nastaveného v (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Přizpůsobte zatížení • Změňte mezní hodnoty ((P525) ... (P527)) • Zvyšte dobu zpoždění (P528) • Změňte režim kontroly (P529)
	12.8	Analog-In.Minimum	<p>Vypnutí vzhledem k nedosažení hodnoty přiřazení 0% (P402) při nastavení (P401) „0-10V s poruchovým vypnutím 1“ popř. „...2“</p>
	12.9	Analog-In.Maximum	<p>Vypnutí vzhledem k překročení hodnoty přiřazení 100% (P403) při nastavení (P401) „0-10V s poruchovým vypnutím 1“ popř. „...2“</p>

E013	13.0	Porucha snímače otáček	Chybějící signály ze snímače otáček <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte 5V Sense, pokud je k dispozici • Zkontrolujte napájecí napětí snímače
	13.1	Vlečná porucha otáček <i>„Vlečná porucha otáček“</i>	Byla dosažena mez vlečné poruchy <ul style="list-style-type: none"> • Zvyšte hodnotu nastavení v P327
	13.2	Kontrola vypnutí	Kontrola vypnutí při vlečné poruše reagovala, motor nemohl sledovat požadovanou hodnotu. <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte motorová data P201-P209! (důležité pro regulátor proudu) • Zkontrolujte zapojení motoru • Zkontrolujte v servo-režimu nastavení snímače P300 a následující • Zvyšte nastavenou hodnotu pro mez momentu v P112 • Zvyšte nastavenou hodnotu pro mez proudu v P536 • Zkontrolujte brzdou dobu P103 a eventuálně ji prodlužte
	13.5	rezervováno	Poruchové hlášení pro POSICON → viz dodatečný návod
	13.6	rezervováno	Poruchové hlášení pro POSICON → viz dodatečný návod
E014	---	rezervováno	Poruchové hlášení pro POSICON → viz dodatečný návod
E015	---	rezervováno	
E016	16.0	Fázová chyba motoru	Jedna motorová fáze není připojena. <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte P539 • Zkontrolujte připojení motoru
	16.1	Kontrola magnetizačního proudu <i>„Kontrola magnetizačního proudu“</i>	V okamžiku záběru nebylo dosaženo potřebného magnetizačního proudu. <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte P539 • Zkontrolujte připojení motoru
E017	17.0	Porucha zákaznického rozhraní	<ul style="list-style-type: none"> • Porucha EMC • Chybějící konstrukční díl
E018	18.0	rezervováno	Poruchové hlášení pro „bezpečné pulzní odpojení“ → viz dodatečný návod
E019	19.0	Identifikace parametrů <i>„Identifikace parametrů“</i>	Automatická identifikace připojeného motoru se nezdařila <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte připojení motoru
	19.1	Nesprávné zapojení hvězda / trojúhelník <i>„Špatně zadané spojení hvězda / trojúhelník“</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte přednastavená data motoru (P201...P209) • PMSM – CFC-Closed-Loop provoz: Poloha rotoru motoru vztažená k Inkrementálnímu vysílači není správná. Zjistěte polohu rotoru (první spuštění po „Zapnutí sítě“ pouze při zastaveném motoru) (P330)
E020	20.0	rezervováno	
E021	20.1	Watchdog	Systémová chyba při běhu programu, vyvolaná poruchami EMC. <ul style="list-style-type: none"> • Respektujte směrnice pro připojení • Použijte přídavný externí síťový filtr • Přístroj řádně uzemněte
	20.2	Stack Overflow	
	20.3	Stack Underflow	
	20.4	Undefined Opcode	
	20.5	Protected Instruct. <i>„Protected Instruction“</i>	

20.6	Illegal Word Access	
20.7	Illegal Inst. Access "Illegal Instruction Access"	
20.8	Porucha programové paměti „Porucha programové paměti“ (Porucha EEPROM)	
20.9	Dual-Ported RAM	
21.0	Porucha NMI (není hardwarem použito)	
21.1	Porucha PLL	
21.2	Porucha ADU „Overrun“	
21.3	Porucha PMI „Access Error“	
21.4	Userstack Overflow	
E022	---	rezervováno Poruchové hlášení pro PLC → viz dodatečný návod BU 0550
E023	---	rezervováno Poruchové hlášení pro PLC → viz dodatečný návod BU 0550
E024	---	rezervováno Poruchové hlášení pro PLC → viz dodatečný návod BU 0550

Výstražná hlášení

Údaj na Simple- / ControlBoxu		Výstraha Text v ParameterBoxu	Příčina • Odstranění
Skupina	Detail v P700 [-02]		
C001	1.0	Přehřátí měniče „Přehřátí měniče“ (chladič měniče)	Kontrola teploty měniče Výstraha, dosažena přípustná mezní teplota. <ul style="list-style-type: none"> • Snižte okolní teplotu • Zkontrolujte ventilátor měniče / ventilaci skříně • Zkontrolujte znečištění měniče
C002	2.0	Přehřátí motoru PTC „Přehřátí motoru PTC“	Výstraha teplotního čidla motoru (dosažena vypínací mez) <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Zvyšte otáčky motoru • Použijte externí ventilátor
	2.1	Přehřátí motoru I²t „Přehřátí motoru I ² t“ Pouze když je naprogramován I ² t motor (P535).	Výstraha: I ² t kontrola motoru (dosažení 1,3-násobku jmenovitého proudu pro časovou periodu, udanou v (P535)) <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Zvyšte otáčky motoru
	2.2	Přehřátí externího brzdého odporu „Přehřátí externího brzdého odporu“ Nadměrná teplota u digitálního vstupu (P420 [...])={13}	Výstraha: Hlídač teploty (volitelné příslušenství brzdého odporu) reagoval <ul style="list-style-type: none"> • Digitální vstup je v úrovni L

C003	3.0	Nadproud mez I²t	<p>Výstraha: Střídač: Mez I²t reagovala, např. > 1,3 x I_n za 60s (viz také P504)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trvalé přetížení na výstupu FM
	3.1	Nadproud chopperu I²t	<p>Výstraha: Mez I²t pro brzdňý chopper reagovala, dosažena 1,3-násobná hodnota za 60s (viz také P554, pokud k dispozici, jakož i P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zamezte přetížení brzdňého odporu
	3.5	Mez momentového proudu	<p>Výstraha: Dosažena mez momentového proudu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte (P112)
	3.6	Proudová mez	<p>Výstraha: Dosažena proudová mez</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte (P536)
C004	4.1	Měření nadproudu „Měření nadproudu“	<p>Výstraha: Pulzní odpojení je aktivní</p> <p>Je dosaženo mezní hodnoty pro aktivaci pulzního odpojení (P537) (možno pouze, pokud jsou P112 a P536 vypnuty)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FM je přetížen • Pohon má těžký chod, popř. je poddimenzován • Rampy (P102/P103) příliš příkré → prodlužte dobu rozběhu / doběhu • Zkontrolujte motorová data (P201 ... P209) • Vypněte kompenzaci skluzu (P212)
C008	8.0	Ztráta parametrů	<p>Výstraha: Jedno z cyklicky ukládaných hlášení jako např. <i>Provozní hodiny</i> nebo <i>Doba použití</i> nebylo možno úspěšně uložit.</p> <p>Výstraha zmizí, jakmile je uložení opět úspěšně provedeno.</p>
C012	12.1	Motorická mez „Motorická mez vypnutí“	<p>Výstraha: Bylo překročeno 80 % motorické meze vypnutí (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Nastavte vyšší hodnotu v (P534 [-01])
	12.2	Generátorická mez „Generátorická mez vypnutí“	<p>Výstraha: Bylo překročeno 80 % motorické meze vypnutí (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snižte zatížení motoru • Nastavte vyšší hodnotu v (P534 [-02])
	12.5	Monitor zatížení	<p>Výstraha vzhledem k překročení nebo nedosažení přípustných zátěžových krouticích momentů ((P525) ... (P529)) během poloviny času, nastaveného v (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Přizpůsobte zatížení • Změňte mezní hodnoty ((P525) ... (P527)) • Zvyšte dobu zpoždění (P528)

Hlášení blokování zapnutí

Údaj na SimpleBoxu / ControlBoxu		Důvod Text v ParameterBoxu	Příčina • Odstranění
Skupina	Detail v P700 [-03] / P701		
1000	0.1	Blokování napětí IO	Vstup (P420 / P480) nastavený pomocí funkce „Blokovat napětí“ je nastaven na low <ul style="list-style-type: none"> • Nastavte vstup na „high“ • Zkontrolujte signální vedení (lom kabelu)
	0.2	Rychlé zastavení IO	Vstup (P420 / P480) nastavený pomocí funkce „Rychlé zastavení“ je nastaven na low <ul style="list-style-type: none"> • Nastavte vstup na „high“ • Zkontrolujte signální vedení (lom kabelu)
	0.3	Blokování napětí ze sběrnice	• Sběrniceový provoz (P509): Řídicí slovo Bit 1 je „low“
	0.4	Rychlé zastavení ze sběrnice	• Sběrniceový provoz (P509): Řídicí slovo Bit 2 je „low“
	0.5	Uvolnění při startu	Povel k běhu (řídící slovo, Dig IO nebo Bus IO) přítomen již během inicializační fáze (po „ZAPNUTÍ“ sítě, popř. „ZAPNUTÍ“ řídicího napětí). Nebo elektrické fáze chybí. <ul style="list-style-type: none"> • Udělte povel k běhu až po ukončení inicializace (tzn. když je přístroj připraven) • Aktivujte „Automatický rozběh“ (P428)
	0.6 – 0.7	rezervováno	Informační hlášení pro PLC → viz dodatečný návod
	0.8	Vpravo zablokováno	Blokování zapnutí s odpojením měniče aktivováno:
	0.9	Vlevo zablokováno	P540 nebo pomocí „Běh vpravo zablokovat“ (P420 = 31, 73) popř. „Běh vlevo zablokovat“ (P420 = 32, 74), Měnič frekvence přechází do stavu „Připraven k zapnutí“.
1006	6.0	Porucha nabíjení	Nabíjecí relé nepřitaženo, protože <ul style="list-style-type: none"> • Napětí sítě/ meziobvodu je příliš nízké • Vypadlé síťové napětí • Evakuační jízda aktivní ((P420) / (P480))
1011	11.0	Analogový Stop	Je-li analogový vstup měniče frekvence / připojeného rozšíření IO konfigurován na identifikaci lomu drátu (signál 2-10V nebo signál 4-20mA), přechází měnič frekvence do stavu „Nepřipraven k zapnutí“, pokud hodnota analogového signálu klesne pod 1 V popř. 2 mA . K tomu dochází také tehdy, když je příslušný analogový vstup parametrizován na funkci „0“ („žádná funkce“). <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte připojení
1014	14.4	rezervováno	Informační hlášení pro POSICON → viz dodatečný návod
1018	18.0	rezervováno	Informační hlášení pro funkci „Bezpečný Stop“ → viz dodatečný návod

7 Technické údaje

7.1 Všeobecné údaje SK 500E

Funkce	Specifikace	
Výstupní frekvence	0,0 ... 400,0 Hz	
Pulzní frekvence	3,0 ... 16,0 kHz, standardní nastavení= 6 kHz (od vel. 8 = 4 kHz) redukce výkonu > 8 kHz u přístroje 230 V, > 6 kHz u přístroje 400 V	
Typ. přetížitelnost	150 % pro 60 s, 200 % pro 3,5 s	
Účinnost měniče frekvence	vel. 1 – 4: ca. 95 %, vel. 5 – 7: cca 97 %, od vel. 8: cca 98 %	
Izolační odpor	> 5 MΩ	
Okolní teplota	0°C ... +40°C (S1-100 %), 0°C ... +50°C (S3-70 % 10 min)	
Skladovací a přepravní teplota	-20°C ... +60/70°C	
Dlouhodobé skladování	(Kapitola 9.1)	
Krytí	IP20	
Max. výška instalace v m.n.m.	- do 1000 m: žádná redukce výkonu - 1000...4000 m: redukce výkonu 1 % / 100 m, * do 2000 m: Kategorie přepětí 3 * do 4000 m: Kategorie přepětí 2, síťový vstup: nutná přepětěťová ochrana	
Okolní podmínky	Transport (IEC 60721-3-2:) Vibrace: 2M1 Provoz (IEC 60721-3-3): Vibrace: 3M4; Klima: 3K3;	
Prodleva mezi připojeními síť. napětí	60 s pro všechny přístroje v normálním provozním cyklu	
Ochranná opatření proti	Přehřátí měniče frekvence Přepětí a podpětí	Zkrat, Zemní spojení, Přetížení
Regulace a řízení	Bezsenzorové proudově vektorové řízení (ISD), lineární U/f charakteristika VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (od SK 520E)	
Kontrola teploty motoru	I ² t motor (UL přípustný), PTC / bimetalový spínač	
Rozhraní (integrována)	RS 485 (USS) RS 232 (single slave) Modbus RTU	CANbus (mimo SK 50xE) CANopen (mimo SK 50xE)
Galvanické oddělení	Řídicí svorky (digitální nebo analogové vstupy)	
Připojovací svorky	Detaily a utahovací momenty šroubových svorek viz (Kapitola 2.9.4) und (Kapitola 2.9.5).	
Ext. napájecí napětí Řídicí jednotka SK 5x5E	Velikost 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA Velikost 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA Velikost 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA	
Zadání požadované hodnoty analogový / PID vstup	2x (od velikosti 5: -10 V...) 0...10 V, 0/4...20 mA, nastavitelný, digitální 7,5...30 V	
Rozlišení požadované hodnoty analogové	10-bit vztaženo na rozsah měření	
Konstantnost požadované hodnoty	analogová < 1 % digitální < 0.02 %	
Digitální vstup	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R _i = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, doba cyklu = 1...2 ms + od SK 520E: 2x 7,5...30 V, R _i = 6,1 kΩ, doba cyklu = 1...2 ms	
Řídicí výstupy	2x relé 28 VDC / 230 VAC, 2 A (výstup 1/2 - K1/K2) dotat. u SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA popř. dotat. u SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (podle VI), 20 mA, popř. 2x DOUT 18...30 V, 200 mA od vel. 5 (výstup 3/4 - DOUT1/2)	
Analogový výstup	0 ... 10 V stupňovitě rozšiřitelný	

7.2 Elektrická data:

Následující tabulky obsahují m.j.. relevantní údaje dle UL certifikace.

Detaily k podmínkám UL / cUL certifikace viz kapitola 1.7. Použití rychlejších síťových pojistek než udáno je přípustné.

Použitím síťové tlumivky je vstupní proud redukován na cca hodnotu výstupního proudu (☞ odstavec 2.7.1 "Tlumivky na straně sítě").

7.2.1 Elektrická data 115 V

Typ přístroje		SK 5xxE...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-	-111-112-
			1	1	1	1	1
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	230 V		0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,10 kW
	240 V		$\frac{1}{3}$ hp	$\frac{1}{2}$ hp	$\frac{3}{4}$ hp	1 hp	1 $\frac{1}{2}$ hp
Síťové napětí	115 V	1 AC 100 ... 120 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz					
Vstupní proud	rms		8,9 A	11,0 A	13,1 A	20,1 A	23,5 A
	FLA		8,9 A	10,8 A	13,1 A	20,1 A	23,5 A
Výstupní napětí	230 V	3 AC 0 – 2-násobek síťového napětí					
Výstupní proud	rms		1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	5,3 A
	FLA		1,7 A	2,1 A	3,0 A	4,0 A	5,3 A
min. brzdný odpor	Příslušenství		240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω	75 Ω
Pulzní frekvence	Rozsah	3 – 16 kHz					
	Výrobní nastavení	6 kHz					
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
	S3 80 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
	S3 70 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
Chlazení		volná konvekce					
Hmotnost	cca [kg]		1,4			1,8	
		Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)					
		setrvačné	10 A	16 A	16 A	25 A	25 A
			Pojistky (AC) UL - přípustné				
Fuse	Třída (class)						
		Isc ¹⁾ [A]					
		5 000 10 000 100 000					
Fuse	J (600 V)	x					
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x			
	Bussmann LPJ-	x					
CB	(480 V)		x				
			10 A	13 A	20 A	25 A	25 A
			10 A	20 A	20 A	25 A	20 A
			10SP	13SP	20SP	25SP	25SP
			15 A	15 A	20 A	25 A	20 A

1) maximální přípustný zkratový proud v síti

7.2.2 Elektrická data 230 V

Upozornění: Pole s údajem 2 hodnot (oddělené lomítkem):

- první hodnota platí pro 1-fázové napájení
- druhá hodnota platí pro 3-fázové napájení

Typ přístroje		SK 5xxE...	-250-323-	-370-323-	-550-323-	-750-323-	
Konstrukční velikost			1	1	1	1	
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	230 V		0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	
	240 V		$\frac{1}{3}$ hp	$\frac{1}{2}$ hp	$\frac{3}{4}$ hp	1 hp	
Síťové napětí	230 V	1 / 3 AC 200 ... 240 V, $\pm 10\%$, 47 ... 63 Hz					
Vstupní proud	rms		3,7 / 2,4 A	4,8 / 3,1 A	6,5 / 4,2 A	8,7 / 5,6 A	
	FLA		3,7 / 2,4 A	4,8 / 3,1 A	6,5 / 4,2 A	8,7 / 5,6 A	
Výstupní napětí	230 V	3 AC 0 – síťové napětí					
Výstupní proud	rms		1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	
	FLA		1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A	
min. brzdny odpor	Příslušenství		240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω	
Pulzní frekvence	Rozsah	3 – 16 kHz					
	Výrobní nastavení	6 kHz					
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	
	S3 80 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	
	S3 70 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	
Chlazení		volná konvekce					
Hmotnost	cca [kg]	1.6					
		Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)					
		setrvačné	6 / 6 A	6 / 6 A	10 / 6 A	10 / 6 A	
			Pojistky (AC) UL - přípustné				
Fuse	J (600 V)	x					
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x			
	Bussmann LPJ-	x					
CB	(480 V)		x				

1) maximální přípustný zkratový proud v síti

Typ přístroje		SK 5xxE...	-551-323-	-751-323-	-112-323-	-152-323-	-182-323-		
Konstrukční velikost			5	5	6	7	7		
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	230 V		5,5 kW	7,5 kW	11,0 kW	15,0 kW	18,5 kW		
	240 V		7½ hp	10 hp	15 hp	20 hp	25 hp		
Síťové napětí	230 V		3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
Vstupní proud	rms		30,8 A	39,2 A	64,4 A	84,0 A	102 A		
	FLA		30,8 A	39,2 A	58,8 A	66,6 A	83,8 A		
Výstupní napětí	230 V		3 AC 0 – síťové napětí						
Výstupní proud	rms		22,0 A	28,0 A	46,0 A	60,0 A	73,0 A		
	FLA		22 A	28 A	42 A	54 A	68 A		
min. brzdňý odpor	Příslušenství		19 Ω	14 Ω	10 Ω	7 Ω	6 Ω		
Pulzní frekvence	Rozsah		3 – 16 kHz						
	Výrobní nastavení		6 kHz						
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min.		-	-	-	-	-		
	S3 70 %, 10 min.		-	-	-	-	-		
Chlazení			Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C						
Hmotnost	cca [kg]		8	10.3	15				
			Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)						
setrvačné			35 A	40 A	80 A	100 A	125 A		
			Pojistky (AC) UL - přípustné						
Třída (class)									
			Isc ²⁾ [A]						
			5 000	65 000	100 000				
Fuse	(600 V)	x			30 A ³⁾	40 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	CC, J, R, T (240 V)		x		30 A ³⁾	40 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x	-	-	-	100 A	100 A
	Bussmann LPJ-	x	x		30SP	40SP	60SP	-	-
CB	(240 V)		x		60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	(480 V)	x			60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	(480 V)			x				100 A	100 A

1) krátký testovací chod po připojení síťového popř. řídicího napětí

2) maximální přípustný zkratový proud v síti

3) vhodné pro síťové napětí

7.2.3 Elektrická data 400 V

Typ přístroje		SK 5xxE...	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	-221-340-		
Konstrukční velikost			1	1	2	2	2		
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	400 V		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW		
	480 V		¾ hp	1 hp	1½ hp	2 hp	3 hp		
Síťové napětí	400 V		3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Vstupní proud	rms		2,4 A	3,2 A	4,3 A	5,6 A	7,7 A		
	FLA		2,4 A	3,2 A	4,3 A	5,6 A	7,7 A		
Výstupní napětí	400 V		3 AC 0 – síťové napětí						
Výstupní proud	rms		1,7 A	2,3 A	3,1 A	4,0 A	5,5 A		
	FLA		1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A	4,9 A		
min. brzdný odpor	Příslušenství		390 Ω	300 Ω	220 Ω	180 Ω	130 Ω		
Pulzní frekvence	Rozsah		3 – 16 kHz						
	Výrobní nastavení		6 kHz						
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
	S3 70 %, 10 min.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Chlazení			volná konvekce			Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C			
Hmotnost	cca [kg]		1.6		1.8				
			Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)						
setrvačné			6 A	6 A	6 A	6 A	10 A		
			Pojistky (AC) UL - přípustné						
Třída (class)									
			Isc ²⁾ [A]						
			5 000	10 000	100 000				
Fuse	J (600 V)	x			2,5 A	3,5 A	4,5 A	6 A	8 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	6 A	6 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann LPJ-	x			2.5SP	3.5SP	4.5SP	6SP	8SP
CB	(480 V)		x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) krátký testovací chod po připojení síťového napětí (přístroje SK 5x5: po připojení řídicího napětí)

2) maximální přípustný zkratový proud v síti

Typ přístroje		SK 5xxE...	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
Konstrukční velikost			3	3	4	4		
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	400 V	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW			
	480 V	4 hp	5 hp	7½ hp	10 hp			
Síťové napětí	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Vstupní proud	rms	10,5 A	13,3 A	17,5 A	22,4 A			
	FLA	10,5 A	13,3 A	17,5 A	22,4 A			
Výstupní napětí	400 V	3 AC 0 – síťové napětí						
Výstupní proud	rms	7,5 A	9,5 A	12,5 A	16 A			
	FLA	6,7 A	8,5 A	11 A	14 A			
min. brzdný odpor	Příslušenství	91 Ω	74 Ω	60 Ω	44 Ω			
Pulzní frekvence	Rozsah	3 – 16 kHz						
	Výrobní nastavení	6 kHz						
Okolní teplota	S1:	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C			
	S3 80 %, 10 min.	-	-	50 °C	50 °C			
	S3 70 %, 10 min.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C			
Chlazení		Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C						
Hmotnost	cca [kg]	2,7		3,1				
		Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)						
		setrvačné	16 A	16 A	20 A	25 A		
			Pojistky (AC) UL - přípustné					
			Isc ²⁾ [A]					
			5 000	10 000	100 000			
		Třída (class)						
Fuse	J (600 V)	x			12 A	15 A	20 A	25 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	25 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann LPJ-	x			12SP	15SP	20SP	25SP
CB	(480 V)		x		25 A	25 A	25 A	25 A

1) krátký testovací chod po připojení síťového napětí (přístroje SK 5x5: po připojení řídicího napětí)

2) maximální přípustný zkratový proud v síti

Typ přístroje		SK 5xxE...	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-		
Konstrukční velikost			5	5	6	6		
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	400 V	11,0 kW	15,0 kW	18,5 kW	22,0 kW			
	480 V	15 hp	20 hp	25 hp	30 hp			
Síťové napětí	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Vstupní proud	rms	33,6 A	43,4 A	53,2 A	64,4 A			
	FLA	29,4 A	37,8 A	47,6 A	56 A			
Výstupní napětí	400 V	3 AC 0 – síťové napětí						
Výstupní proud	rms	24 A	31 A	38 A	46 A			
	FLA	21 A	27 A	34 A	40 A			
min. brzdny odpor	Příslušenství	29 Ω	23 Ω	18 Ω	15 Ω			
Pulzní frekvence	Rozsah	3 – 16 kHz						
	Výrobní nastavení	6 kHz						
Okolní teplota	S1:	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C			
	S3 80 %, 10 min.	-	-	-	-			
	S3 70 %, 10 min.	-	-	-	-			
Chlazení		Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C						
Hmotnost	cca [kg]	8		10.3				
		Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)						
		setrvačné	35 A	50 A	63 A	80 A		
			Pojistky (AC) UL - přípustné					
			Isc ²⁾ [A]					
			5 000	65 000	100 000			
		Třída (class)						
Fuse	(480 V)	x			40 A ³⁾	50 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾
	CC, J, R, T (480 V)		x		40 A ³⁾	50 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾
	Bussmann LPJ-	x	x		30SP	40SP	60SP	60SP
CB	(480 V)	x	x		60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾

1) krátký testovací chod po připojení síťového popř. řídicího napětí

2) maximální přípustný zkratový proud v síti

3) vhodné pro síťové napětí

Typ přístroje		SK 5xxE...	-302-340-	-372-340-	-452-340-	-552-340-	-752-340-		
Konstrukční velikost			7	7	8	8	9		
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	400 V		30,0 kW	37,0 kW	45,0 kW	55,0 kW	75,0 kW		
	480 V		40 hp	50 hp	60 hp	75 hp	100 hp		
Síťové napětí	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz							
Vstupní proud	rms		84 A	105 A	126 A	154 A	210 A		
	FLA		64.1 A	80 A	108 A	134 A	174 A		
Výstupní napětí	400 V	3 AC 0 – síťové napětí							
Výstupní proud	rms		60 A	75 A	90 A	110 A	150 A		
	FLA		52 A	68 A	77 A	96 A	124 A		
min. brzdný odpor	Příslušenství		9 Ω	9 Ω	8 Ω	8 Ω	6 Ω		
Pulzní frekvence	Rozsah		3 – 16 kHz		3 – 8 kHz				
	Výrobní nastavení		6 kHz		4 kHz				
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min.		-	-	-	-	-		
	S3 70 %, 10 min.		-	-	-	-	-		
Chlazení	Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾								
	ON= 57°C OFF=47°C			ON= 56°C OFF=52°C					
Ventilátor s regulací otáček		mezi 47°C (52°C) a cca 70°C ²⁾							
Hmotnost	cca [kg]		16		20		25		
Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)									
setrvačné			100 A	125 A	160 A	160 A	224 A		
Třída (class)			Pojistky (AC) UL - přípustné						
			Isc ³⁾ [A]						
			10 000	65 000	100 000				
Fuse	RK5 (480 V)	x			-	-	125 A	150 A	200 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	100 A	100 A	125 A	150 A	200 A
					-	-	-	-	-
CB	(480 V)	x	x		-	-	125 A	150 A	200 A
	(480 V)		x		100 A	100 A	-	-	-

1) krátký testovací chod po připojení síťového popř. řídicího napětí

2) v případě přetížení měniče frekvence jsou otáčky ventilátorů - nezávisle na skutečné teplotě přístroje - nastaveny na 100 %.

3) maximální přípustný zkratový proud v síti

Typ přístroje (vel. 9 / 10 / 11):		SK 5xxE...	-902-340-	-113-340-	-133-340-	-163-340-
Konstrukční velikost			9	10	10	11
Jmenovitý výkon motoru (4-pólový normalizovaný motor)	400 V		90,0 kW	110,0 kW	132,0 kW	160,0 kW
	480 V		125 hp	150 hp	180 hp	220 hp
Síťové napětí	400 V		3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz			
Vstupní proud	rms		252 A	308 A	364 A	448 A
	FLA		218 A	252 A	300 A	370 A
Výstupní napětí	400 V		3 AC 0 – síťové napětí			
Výstupní proud	rms		180 A	220 A	260 A	320 A
	FLA		156 A	180 A	216 A	264 A
min. brzdný odpor	Příslušenství		6 Ω	3,2 Ω	3,0 Ω	2,6 Ω
Pulzní frekvence	Rozsah		3 – 8 kHz			
	Výrobní nastavení		4 kHz			
Okolní teplota	S1:		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
	S3 80 %, 10 min.		-	-	-	-
	S3 70 %, 10 min.		-	-	-	-
Chlazení			Vzduchové chlazení ventilátorem, řízené termostatem, spínací meze: ¹⁾ ON= 56°C OFF=52°C			
Ventilátor s regulací otáček			mezi 52°C a cca 70°C ²⁾	Bez regulace otáček ³⁾		
Hmotnost	cca [kg]		30	46	49	52
			Pojistky (AC) všeobecně (doporučeno)			
setrvačné			315 A	350 A	350 A	400 A
			Pojistky (AC) UL - přípustné			
			Isc ⁴⁾ [A]			
Třída (class)			10 000	18 000	65 000	100 000
Fuse	RK5 (480 V)	x				
	J (480 V)	x				
	J (480 V)		x			
	CC, J, R, T, G, L (600 V)				x	
CB	(480 V)	x		x		

1) krátký testovací chod po připojení síťového popř. řídicího napětí

2) v případě přetížení měniče frekvence jsou otáčky ventilátorů - nezávisle na skutečné teplotě přístroje - nastaveny na 100 %.

3) ventilátory se zapínají sekvenčně (odstup cca 1,8 s)

4) maximální přípustný zkratový proud v síti

7.3 Cold Plate měniče - zásady použití

Standardní měnič frekvence je místo s chladicím tělesem dodáván s plochou, hladkou montážní plochou. To znamená, že měnič frekvence musí být chlazen pomocí této montážní plochy, výhodou je malá montážní hloubka.

Měníče Cold Plate nemají ventilátory.

Při volbě vhodného chladicího systému (např. kapalinou chlazená montážní deska) musí být respektován tepelný odpor R_{th} a odváděný tepelný výkon P_v modulu měniče frekvence. Údaje pro správnou volbu montážní desky, může sdělit např. dodavatel příslušných systémů skříňových rozvaděčů.

Montážní deska je správně zvolena, pokud jsou její hodnoty R_{th} menší než níže uvedené hodnoty.



UPOZORNĚNÍ:

Předtím než se přístroj na montážní plochu namontuje, musí se odstranit eventuálně umístěná ochranná fólie. Musí se použít vhodná tepelně vodivá pasta.

Přístroje 1~ 115 V	P_v modul [W]	Max. R_{th} [K/W]	Chladicí plocha [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-250-112-O-CP	12,0	2,33	0,12
SK 5xxE-370-112-O-CP	16,5	1,70	0,17
SK 5xxE-550-112-O-CP	23,9	1,17	0,24
SK 5xxE-750-112-O-CP	35,7	0,78	0,36
SK 5xxE-111-112-O-CP	53,5	0,39	0,54

- 1) Potřebná chladicí plocha, stanovená za následujících rámcových podmínek: Skříňový rozvaděč, výška cca 2 m, ventilace volnou konvekci, montážní deska: ocelový pozinkovaný plech, nelakovaný, tloušťka materiálu cca 3 mm.

Tabulka 29: Technické údaje přístrojů ColdPlate 115 V

Přístroje 230 V 1~ provoz	P_v modul [W]	Max. R_{th} [K/W]	Chladicí plocha [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-250-323-A-CP	13,6	2,05	0,14
SK 5xxE-370-323-A-CP	18,5	1,52	0,19
SK 5xxE-550-323-A-CP	26,9	1,04	0,27
SK 5xxE-750-323-A-CP	38,8	0,72	0,39
SK 5xxE-111-323-A-CP	59,4	0,35	0,6
SK 5xxE-151-323-A-CP	72,1	0,29	0,73
SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾	87,9	0,24	0,88

- 1) Potřebná chladicí plocha, stanovená za následujících rámcových podmínek: Skříňový rozvaděč, výška cca 2 m, ventilace volnou konvekci, montážní deska: ocelový pozinkovaný plech, nelakovaný, tloušťka materiálu cca 3 mm.

- 2) Přístroj SK 5xxE-221-323-A-CP lze na rozdíl od standardního přístroje v provozu S1-dodat pouze ve velikosti 3.

Tabulka 30: Technické údaje přístrojů ColdPlate 230 V, 1~ provoz

Přístroje 230 V 3~ provoz	Pv modul [W]	Max. Rth [K/W]	Chladicí plocha [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-750-323-A-CP	37,3	0,75	0,38
SK 5xxE-111-323-A-CP	56,7	0,37	0,57
SK 5xxE-151-323-A-CP	67,7	0,31	0,68
SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾	94,2	0,22	0,95
SK 5xxE-301-323-A-CP	107,5	0,20	1,08
SK 5xxE-401-323-A-CP	147,7	0,14	1,48

1) Potřebná chladicí plocha, stanovená za následujících rámcových podmínek: Skříňový rozvaděč, výška cca 2 m, ventilace volnou konvekcí, montážní deska: ocelový pozinkovaný plech, nelakovaný, tloušťka materiálu cca 3 mm.

2) Přístroj SK 5xxE-221-323-A-CP lze na rozdíl od standardního přístroje v provozu S1-dodat pouze ve velikosti 3.

Tabulka 31: Technické údaje přístrojů ColdPlate 230 V, 3~ provoz

Přístroje 3~ 400V	Pv modul [W]	Max. Rth [K/W]	Chladicí plocha [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-550-340-A-CP	15,7	1,78	0,16
SK 5xxE-750-340-A-CP	22,0	1,27	0,23
SK 5xxE-111-340-A-CP	31,1	0,90	0,32
SK 5xxE-151-340-A-CP	42,1	0,66	0,43
SK 5xxE-221-340-A-CP	62,6	0,45	0,63
SK 5xxE-301-340-A-CP	85,7	0,25	0,86
SK 5xxE-401-340-A-CP	115,3	0,18	1,16
SK 5xxE-551-340-A-CP	147,7	0,15	1,48
SK 5xxE-751-340-A-CP	178,0	0,12	1,78

1) Potřebná chladicí plocha, stanovená za následujících rámcových podmínek: Skříňový rozvaděč, výška cca 2 m, ventilace volnou konvekcí, montážní deska: ocelový pozinkovaný plech, nelakovaný, tloušťka materiálu cca 3 mm.

Tabulka 32: Technické údaje přístrojů ColdPlate 400 V

Je nutné dodržet následující zásady pro zaručení tepelného odporu R_{th} :

- Nesmí být překročena maximální teplota chladicího tělesa (T_{kk}) 70°C a maximální vnitřní teplota skříňového rozvaděče (T_{amb}) 40°C. Musí být zajištěno vhodné chlazení.
- Při umístění ve skříňovém rozvaděči se musí vzít v úvahu rozdělení tepla, aby byla chladicí plocha, která je k dispozici maximálně využita. Prouděním vzduchu u zadní strany chladicí plochy se horní část ohřívá silněji než plocha pod zdrojem tepla. Pro optimální využití chladicí plochy by měl být proto přístroj namontován ve spodní části skříňového rozvaděče.
- ColdPlate a montážní deska musí na sobě ležet naprosto rovně (max. vzduchová mezera 0,05 mm).
- Kontaktní plocha montážní desky musí být minimálně tak velká jako plocha ColdPlate.
- Mezi ColdPlate a montážní deskou se musí nanést vhodná tepelně vodivá pasta.
 - Tepelně vodivá pasta není obsažena v rozsahu dodávky.
 - Nejprve odstraňte eventuálně přítomnou ochrannou fólii.
- Všechny závitové spoje se musí pevně utáhnout.

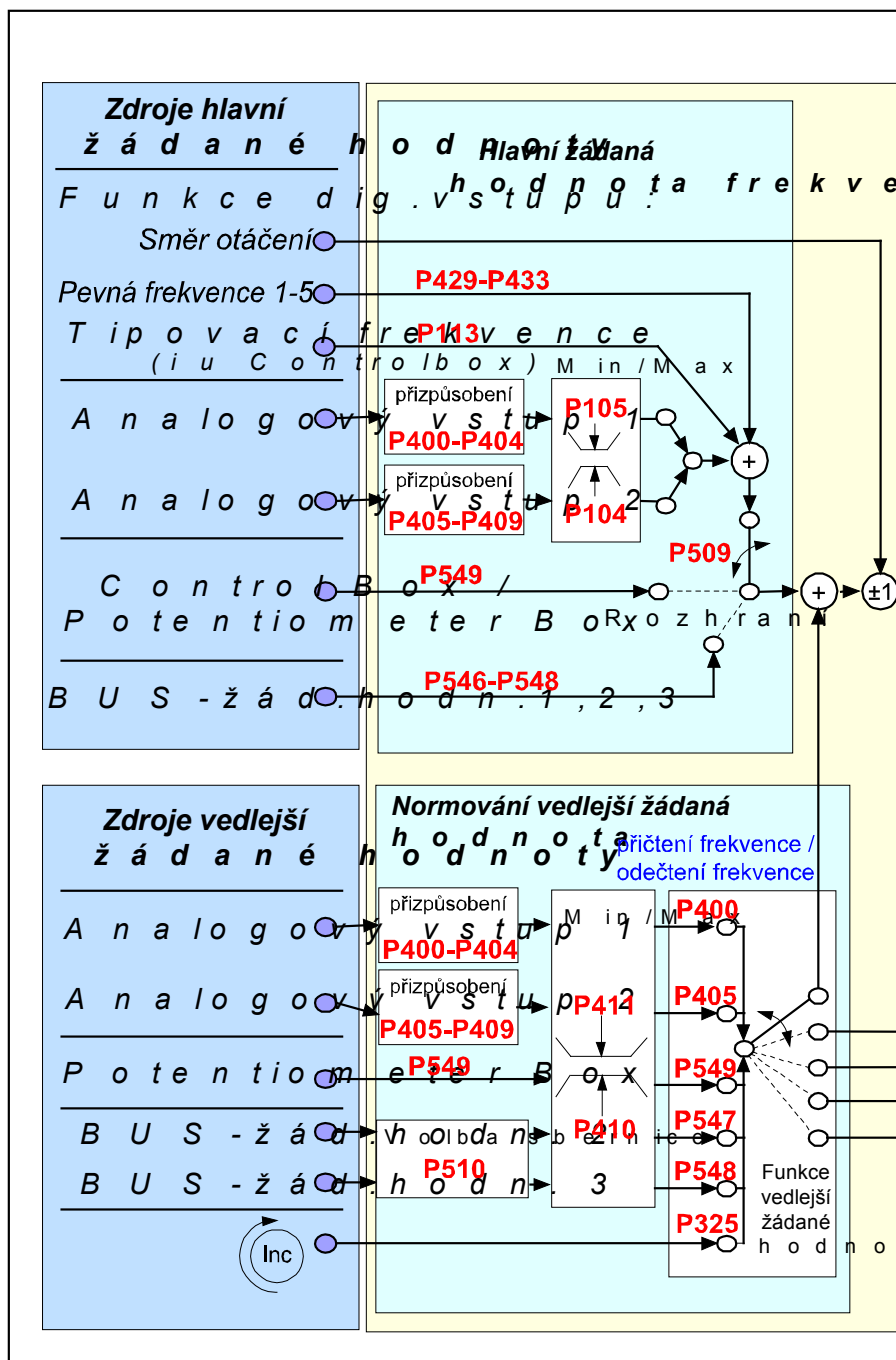
Při projektování chladicího systému se musí vzít v úvahu odváděný tepelný výkon přístroje ColdPlate (P_v modul). Při dimenzování skříňového rozvaděče se musí s cca 2 % jmenovitého výkonu zohlednit vlastní ohřev přístroje.

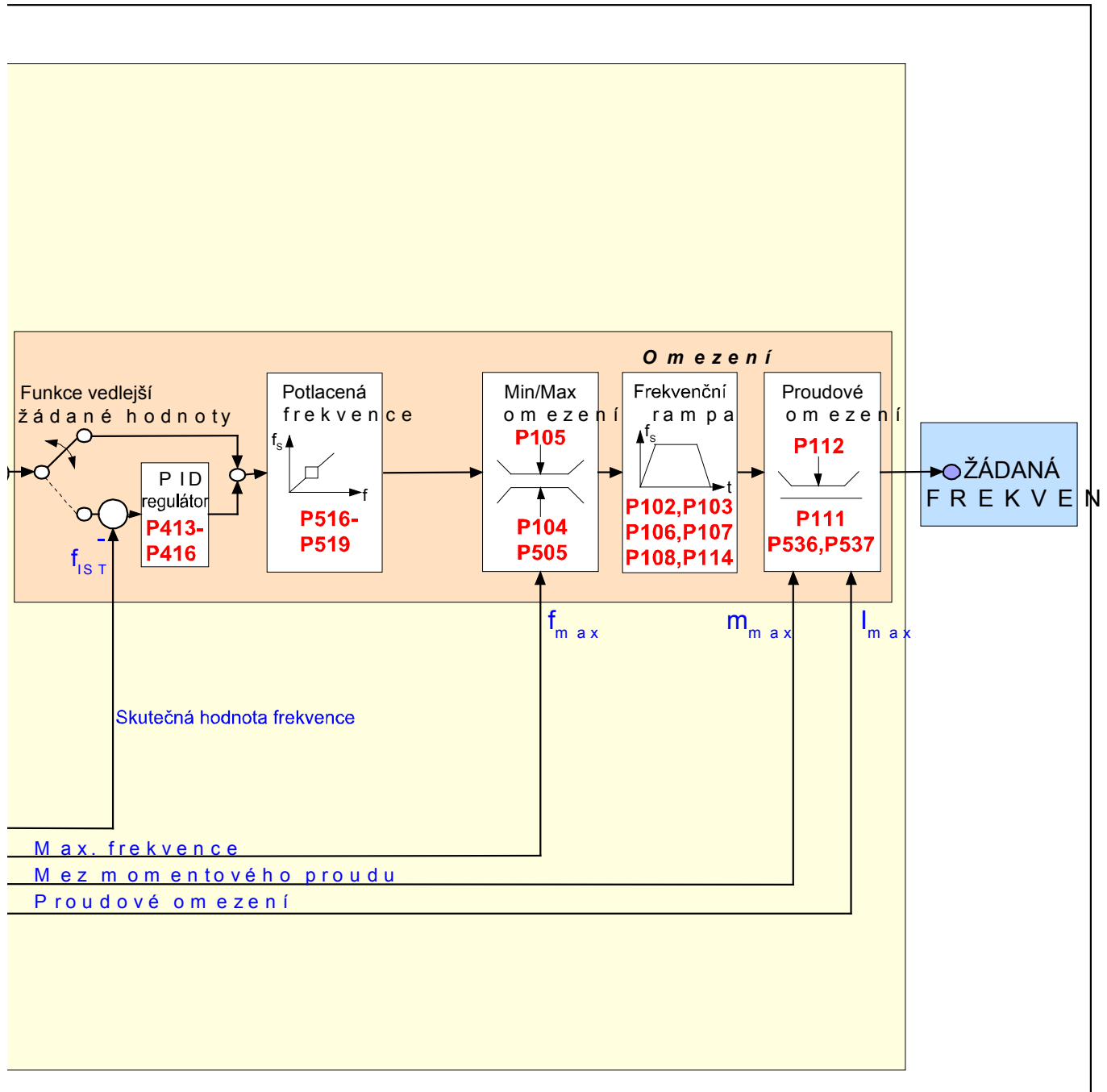
Při dalších dotazech se prosím obraťte na Getriebekonstruktion NORD.

8 Dodatečné informace

8.1 Zpracování žádané hodnoty

Zobrazení zpracování požadované hodnoty pro přístroje SK 500E...SK 535E. Pro přístroje SK 540E je aplikace analogická.

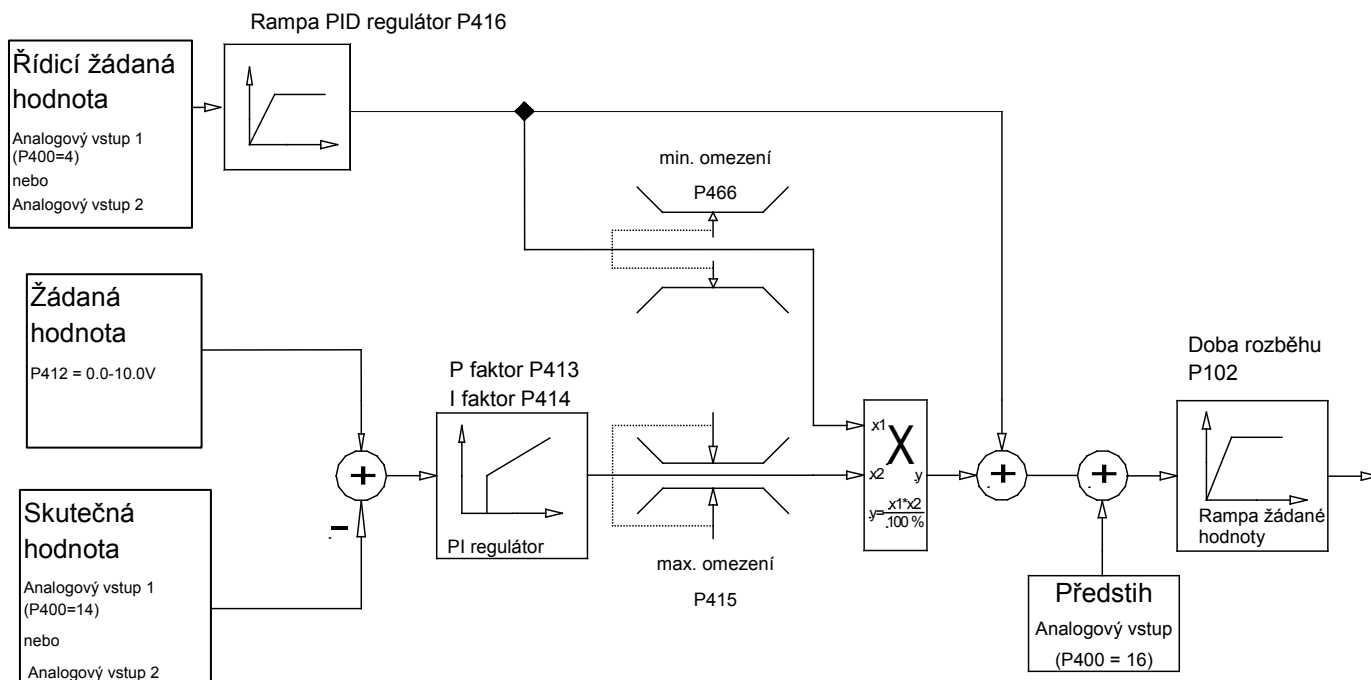




Obr. 14: Zpracování žádané hodnoty

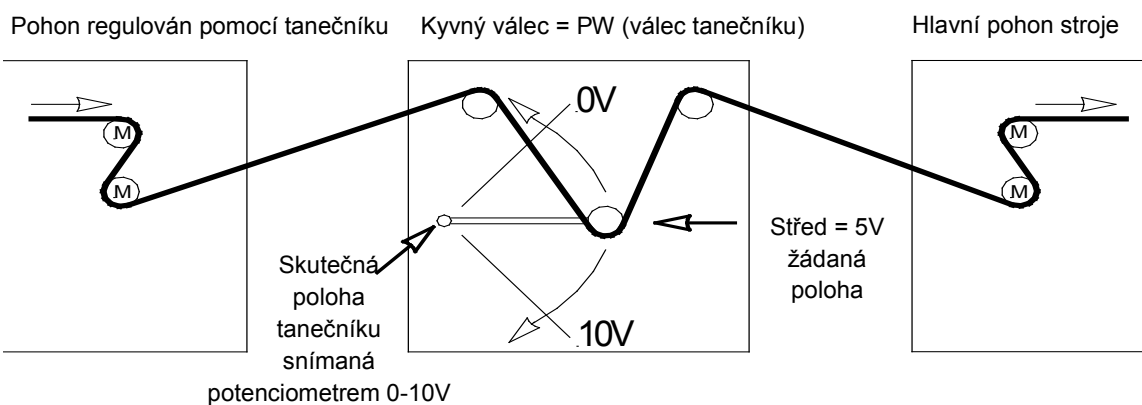
8.2 Procesní regulátor

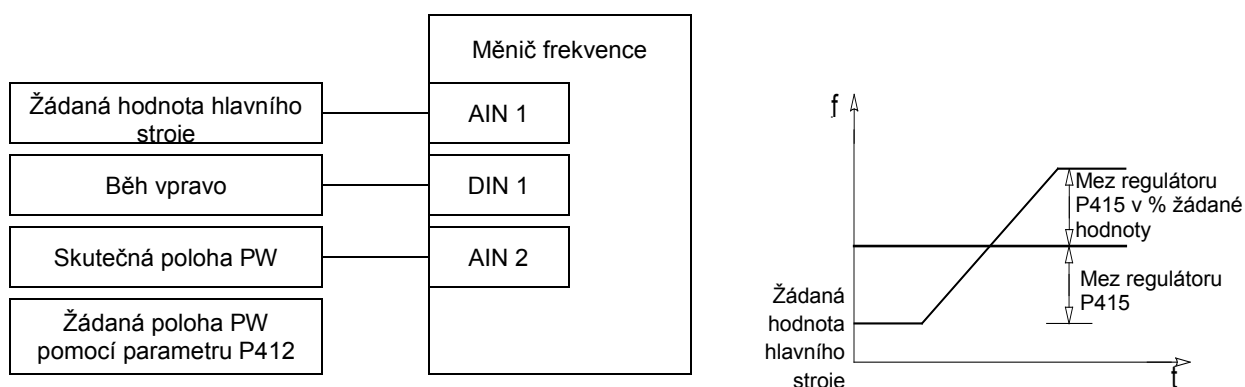
Procesní regulátor je PI regulátor, u kterého je možné výstup regulátoru omezit. Dodatečně je výstup procentuálně normalizován na řídicí požadovanou hodnotu. Tímto vzniká možnost připojený pohon řídit nadřazenou žádanou hodnotou a doregulování PI regulátorem.



Obr. 15: Blokové schéma Procesní regulátor

8.2.1 Příklad použití Procesní regulátor





8.2.2 Nastavení parametrů Procesní regulátor

Příklad: SK 500E, žádaná frekvence: 50 Hz, meze regulátoru: +/- 25%

$$P105 \text{ (Maximální frekvence) [Hz]} \geq \text{Žád. frek. [Hz]} + \left(\frac{\text{Žád. frek. [Hz]} \times P415 [\%]}{100\%} \right)$$

$$\text{Příklad: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{Hz}}$$

P400 (Funkce analogového vstupu): „4“ (přičtení frekvence)
 P411 (Žádaná frekvence) [Hz]: Žádaná frekvence při 10V na analogovém vstupu 1
 Příklad: **50 Hz**

P412 (Žádaná hodnota procesního regulátoru): Středová poloha PW / Výrobní nastavení **5V** (popř. přizpůsobte)

P413 (P-složka regulátoru) [%]: Tovární nastavení **10%** (popř. přizpůsobte)

P414 (I-složka regulátoru) [%/ms]: Doporučeno **100%/s**

P415 (Omezení +/-) [%]: Omezení regulátoru (viz výše)

Upozornění:

U funkce Procesní regulátor se používá parametr P415 jako omezení regulátoru dle PI regulátoru. Tento parametr má tedy dvojí funkci.

Příklad: **25%** požadované hodnoty

P416 (Rampa před regulací) [s]: Tovární nastavení **2s** (popř. srovnajte na chování regulátoru)

P420 (Funkce digitálního vstupu 1): „1“ Běh vpravo

P405 (Funkce analogového vstupu 2): „14“ Skutečná hodnota PID procesní regulátor

8.3 Elektromagnetická kompatibilita EMC

Pokud je přístroj instalován v souladu s doporučeními této příručky, splňuje všechny požadavky směrnice EMC, v souladu s normou pro EMC výrobků EN 61800-3.

8.3.1 Všeobecná ustanovení

Všechna elektrická zařízení, která mají vlastní funkci a jsou uváděny na trh jako samostatná zařízení určená pro konečného uživatele, musí od července 2007 vyhovovat směrnici 2004/108/ES (dříve směrnice EEC/89/336). Pro výrobce existují tři různé možnosti prokázání shody s touto směrnicí:

1. ES Prohlášení o shodě

Zde se jedná o prohlášení výrobce, že jsou splněny požadavky evropských norem, platných pro elektrickém prostředí zařízení. V prohlášení výrobce smí být citovány pouze ty normy, které byly zveřejněny v oficiálním úředním věstníku Evropského společenství.

2. Technická dokumentace

Může být vyhotovena technická dokumentace, popisující EMC chování zařízení. Tento dokument musí být schválen 'notifikovaným orgánem', jmenovaným příslušným evropským vládním místem. Tím je možná aplikace norem, které se nacházejí ještě v přípravě.

3. ES Osvědčení o typové zkoušce

Tato metoda platí pouze pro rádiová vysílací zařízení.

Tato zařízení mají vlastní funkci pouze tehdy, když jsou spojena s jiným zařízením (např. s motorem). Základní jednotky tedy nemohou nést CE označení, které by potvrzovalo shodu se směrnicí EMC. V následujícím jsou proto udány přesnější detaily o EMC chování těchto výrobků, přičemž se předpokládá, že jsou instalovány v souladu se směrnicemi a pokyny, uvedenými v této dokumentaci.

Výrobce může sám potvrdit, že jeho zařízení vyhovuje v daném prostředí požadavkům EMC direktivy ve vztahu k jejich elektromagnetickému chování ve výkonových pohonech. Relevantní mezní hodnoty odpovídají základním normám EN 61000-6-2 a EN 61000-6-4 pro odolnost proti rušení a rušivé vyzářování.

8.3.2 Posouzení EMC

Pro posouzení elektromagnetické kompatibility je nutno vzít v úvahu 2 normy.

1. EN 55011 (norma prostředí)

V této normě jsou v závislosti na stanoveném prostředí, v kterém je výrobek provozován, definovány příslušné mezní hodnoty. Rozlišují se 2 prostředí, přičemž **1. prostředí** popisuje neprůmyslovou **obytnou a obchodní zónu** bez vlastních distribučních transformátorů vysokého nebo středního napětí. **2. prostředí** naproti tomu definuje **průmyslové zóny**, nepřipojené na veřejnou nízkonapěťovou síť, které disponují distribučními transformátory vysokého nebo středního napětí. Rozdělení mezních hodnot je přitom provedeno do **tříd A1, A2 a B**.

2. EN 61800-3 (norma výrobku)

V této normě jsou definovány mezní hodnoty v závislosti na místě použití výrobku. Rozdělení mezních hodnot je přitom provedeno do **kategorií C1, C2, C3 a C4**, přičemž třída C4 platí zásadně pouze pro pohonné systémy vyššího napětí (≥ 1000 V AC), nebo vyššího proudu (≥ 400 A). Třída C4 může pro jednotlivé zařízení platit ale i tehdy, kdy je zapojeno do komplexních systémů.

Pro obě normy platí stejné mezní hodnoty. Normy se ale odlišují aplikací, rozšířenou v normě výrobku. Která z obou norem je vzata za základ, rozhoduje provozovatel, přičemž v případě odstranění rušení je v typické situaci brána za základ norma prostředí.

Podstatná souvislost mezi oběma normami je objasněna následovně:

Kategorie dle EN 61800-3	C1	C2	C3
Třída mezní hodnoty dle EN 55011	B	A1	A2
Provoz přípustný v			
1. Prostředí (obytná zóna)	X	X ¹⁾	-
2. Prostředí (průmyslová zóna)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
Dle EN 61800-3 nutné upozornění	-	2)	3)
Způsob odbytu	Všeobecně k dostání	Omezeně k dostání	
EMC Odborná znalost	Žádné požadavky	Instalace uvedení do provozu odborníkem z oblasti EMC	
1) Použití zařízení ani jako zástrčkový přístroj ani v pohyblivých zařízeních			
2) „V obytné zóně může pohonný systém způsobit vysokofrekvenční rušení, které může vyžadovat opatření k odrušení.“			
3) „Pohonný systém není určen pro použití ve veřejné síti nízkého napětí, napájející obytné zóny.“			

Tabulka 33: EMC – Porovnání s EN 61800-3 a EN 55011

8.3.3 EMC zařízení

POZOR

EMC

„V obytné zóně může pohonný systém způsobit vysokofrekvenční rušení, které může vyžadovat opatření k odrušení.“

Zařízení je určeno výlučně pro průmyslové použití. Nepodléhá proto požadavkům normy EN 61000-3-2 k vyzářování vyšších harmonických.

Třídy mezních hodnot jsou dosaženy pouze, když

- je kabeláž provedena v souladu s EMC
- délka stíněných motorových kabelů nepřekročí přípustné meze

Stínění motorového kabelu se musí připojit na obou stranách (úhelník stínění měniče frekvence a kovová svorková skříň motoru). V závislosti na provedení zařízení (...-A popř. ...-O) a typu a použití síťového filtru popř. tlumivky vyplývají různé přípustné délky motorových kabelů, zaručující dodržení deklarovaných tříd mezních hodnot.

Informace

Stíněné motorové kabely > 30 m

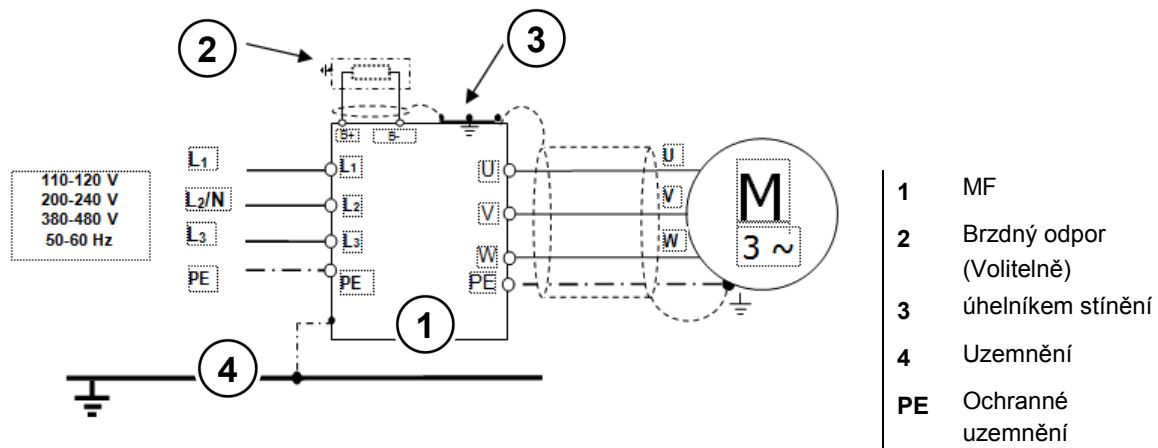
U přípojů stíněných motorových vedení o délce > 30 m může zejména u měničů frekvence menšího výkonu dojít k aktivaci kontroly proudu, takže je dodatečně nutné použití výstupní tlumivky (SK CO1-...).

Typ přístroje	Poloha jumperu / DIP: „EMC filtr“ (Kapitola 2.9.2)	Emise v závislosti na vedení 150 kHz – 30 MHz	
		Třída C2	Třída C1
SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-401-323-A	3 – 2	20 m	5 m
	3 – 3	5 m	-
SK 5x5E-551-323-A ... SK 5x5E-182-323-A	4 – 2	20 m	-
SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A	3 – 2	20 m	5 m
	3 – 3	5 m	-
SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A + podstavný kombinovaný filtr typ SK NHD-...	3 – 2	100 m	50 m
SK 5xxE-550-340-O ... SK 5xxE-751-340-O + podstavný kombinovaný filtr typ SK NHD-...	3 – 2	100 m	25 m
SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A	4 – 2	20 m	-
SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A + podstavný filtr typ SK LF2-...	4 – 2	100 m	50 m
SK 5x5E-112-340-O ... SK 5x5E-372-340-O + podstavný filtr typ SK LF2-...	4 – 2	100 m	25 m
SK 5x5E-452-340-A ... SK 5x5E-163-340-A	DIP: ON	20 m	-

Tabulka 34: EMC, max. délka motorových kabelů, stíněné, co se týče dodržení tříd mezních hodnot




EMC Přehled norem, které jsou dle EN 61800-3, uplatněny pro zkušební a měřicí postupy:		
<i>Rušivé elektromagnetické emise</i>		
Rušení šířené po vedení (Rušivé napětí)	EN 55011	C2 C1 (Velikost 1-4)
Rušení šířené vyzařováním (Intenzita rušivého pole)	EN 55011	C2 -
<i>Odolnost proti rušení EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
ESD, vybití statické elektřiny	EN 61000-4-2	6 kV (CD), 8 kV (AD)
EMF, vysokofrekvenční elektromagnetická pole	EN 61000-4-3	10 V/m; 80 – 1000 MHz
Výboj (burst) na řídicím vedení	EN 61000-4-4	1 kV
Výboj (burst) na síťových a motorových vedeních	EN 61000-4-4	2 kV
Impuls (fáze-fáze / zem)	EN 61000-4-5	1 kV / 2 kV
Poruchová veličina šířená po vedení vysokofrekvenčními poli	EN 61000-4-6	10 V, 0,15 – 80 MHz
Kolísání a poklesy napětí	EN 61000-2-1	+10 %, -15 %; 90 %
Symetrie napětí a změny frekvence	EN 61000-2-4	3 %; 2 %

Tabulka 35: Přehled dle normy výrobku EN 61800-3



Obr. 16: Doporučení kabeláže

8.3.4 ES Prohlášení o shodě

<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>										
<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 · O. Fax +49(0)4532 289 · 2253 · info@nord.com</p>										
<p style="font-size: 1.1em; margin: 0;">EC/EU Declaration of Conformity</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">In the meaning of the directive 2006/95/EC Annex IV, 2004/108/EC Annex II, 2011/65/EU Annex VI resp. from 20. April 2016 in the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV and 2014/30/EU Annex II</p>										
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 500E-xxx-123-B-..., SK 500E-xxx-323-.-..., SK 500E-xxx-340-.-..., SK 500E-xxx-350-.-... (xxx= 0.25 ... 160 kW) also in these functional variants: SK 501E-..., SK 505E-..., SK 510E-..., SK 511E-..., SK 515E-..., SK 520E-..., SK 525E-..., SK 530E-..., SK 535E-..., SK 540E-..., SK 545E-... <p>and the further options: SK TU3-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK-EMC 2-, SK DRK1-1, SK TH1-, SK CI1-..., SK CO1-..., SK CIF-..., SK NHD-..., SK LF2-..., HLD 110-500/.. , SK DCL-950/... , SK BR.-...</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Low Voltage Directive</td> <td style="width: 30%;">2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19</td> <td style="width: 40%;">2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37</td> <td>2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> <p>Applied standards: EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014 EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014 EN 60529:2000 EN 50581:2012</p> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2005.</p> <p>Bargteheide, 10.03.2016</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div>		Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19	2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374	EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37	2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11
Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19	2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374								
EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37	2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106								
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11								

8.4 Redukovaný výstupní výkon

Měníče frekvence jsou dimenzovány na určité přetížení. 1,5-násobný nadproud lze např. využít po 60 sec. Po cca 3,5 sec. Je možný 2-násobný nadproud. Za následujících okolností dochází k redukci přetížitelnosti:

- výstupní frekvence < 4,5 Hz a stejnosměrná napětí (stojící vektor)
- pulzní frekvence větší než jmenovitá pulzní frekvence (P504)
- zvýšená síťová napětí > 400 V
- zvýšená teplota chladiče

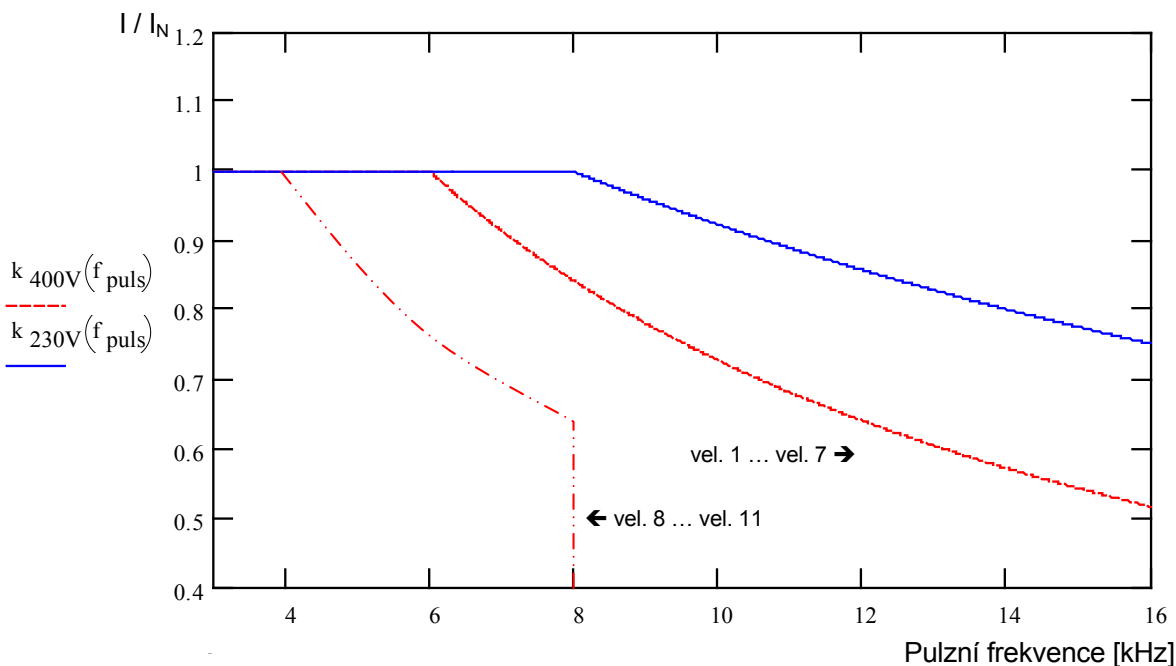
Na základě následujících charakteristik lze odečíst příslušné proudové / výkonové omezení.

8.4.1 Zvýšené tepelné ztráty na základě pulzní frekvence

Toto vyobrazení ukazuje redukci výstupního proudu v závislosti na pulzní frekvenci pro zařízení 230 V a 400 V tak, aby byly v měniči frekvence vyloučeny příliš vysoké tepelné ztráty.

U zařízení 400 V začíná redukce od pulzní frekvence 6 kHz (\geq vel. 8: od 4 kHz). U zařízení 230 V od pulzní frekvence 8 kHz.

Měníč frekvence je schopen podávat svůj maximální špičkový proud i při zvýšené pulzní frekvenci, ovšem pouze po zkrácenou dobu. V grafu je zobrazena možná proudová zatížitelnost při trvalém provozu.



Obr. 17: Tepelné ztráty na základě pulzní frekvence

8.4.2 Redukce nadproudu v závislosti na čase

V závislosti na době trvání přetížení, se mění dosažitelná přetížitelnost. V těchto tabulkách jsou uvedeny některé hodnoty. Je-li dosažena jedna z těchto mezních hodnot, musí mít měnič frekvence dostatek času (při nízkém vytížení nebo bez zatížení), aby se mohl opět regenerovat.

Pokud pracuje v krátkých časových intervalech opakovaně v oblasti přetížení, potom se mezní hodnoty, udané v tabulkách snižují.

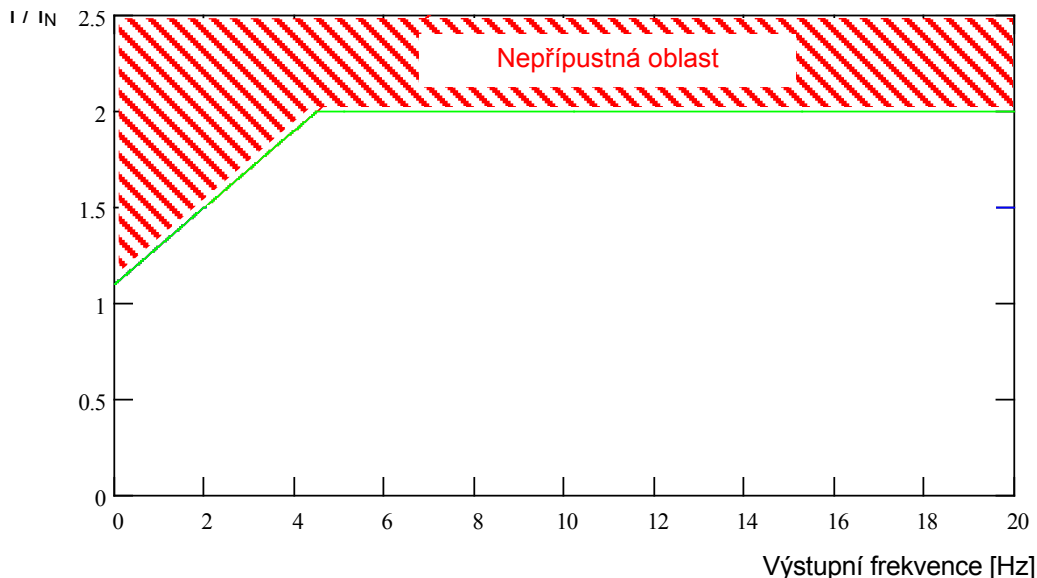
Přístroje 230V: Redukovaná přetížitelnost (cca) na základě pulzní frekvence (P504) a času						
Pulzní frekvence [kHz]	Čas [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

Přístroje 400V: Redukovaná přetížitelnost (cca) na základě pulzní frekvence (P504) a času						
Pulzní frekvence [kHz]	Čas [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

Tabulka 36: Nadproud v závislosti na čase

8.4.3 Redukce nadproudu v závislosti na výstupní frekvenci

Na ochranu výkonového dílu při malých výstupních frekvencích (< 4.5Hz) je k dispozici kontrola, kterou se zjišťuje teplota tranzistorů IGBT (*integrated gate bipolar transistor*) v důsledku vysokého proudu. Aby proud nemohl překročit mez, stanovenou v grafu, je zavedeno pulzní odpojení (P537) s variabilní mezí. V klidovém stavu při pulzní frekvenci 6kHz proto proud nemůže překročit 1,1-násobek jmenovitého proudu.



Mezní hodnoty pro pulzní odpojení, vyplývající pro různé pulzní frekvence je možno zjistit z následujících tabulek. Hodnota (0.1...1.9), nastavitelná v parametru P537, je v každém případě v závislosti na pulzní frekvenci omezena hodnotou, udanou v tabulkách. Hodnoty pod mezí lze nastavit libovolně.

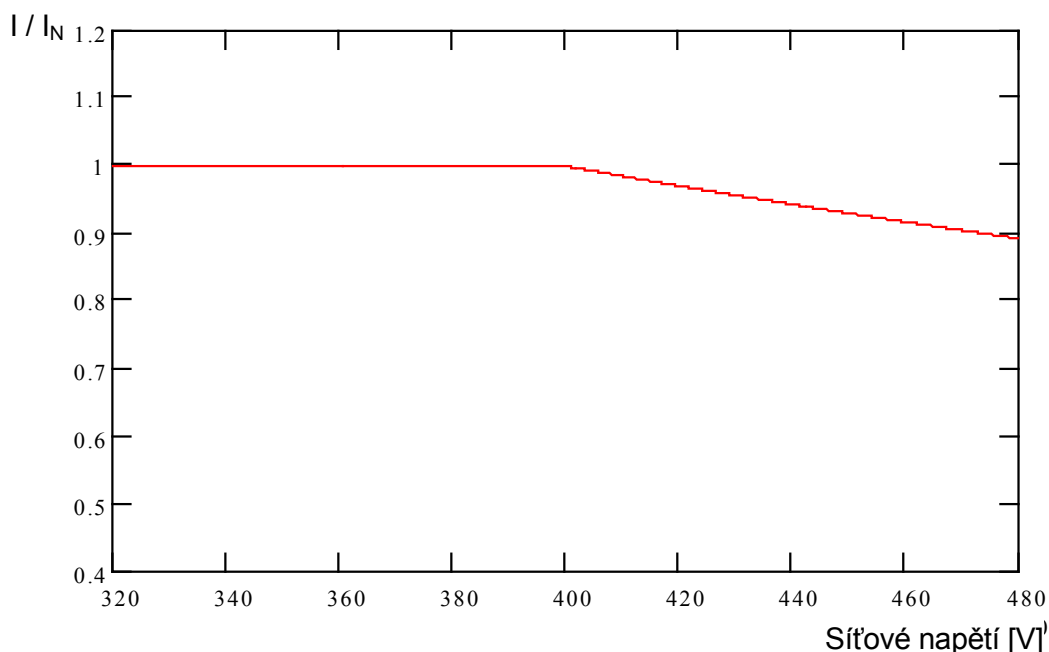
Přístroje 230V: Redukovaná přetížitelnost (cca) na základě pulzní frekvence (P504) a výstupní frekvence							
Pulzní frekvence [kHz]	Výstupní frekvence [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...8	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
10	180%	153%	135%	126%	117%	108%	100%
12	160%	136%	120%	112%	104%	96%	95%
14	150%	127%	112%	105%	97%	90%	90%
16	140%	119%	105%	98%	91%	84%	85%

Přístroje 400V: Redukovaná přetížitelnost (cca) na základě pulzní frekvence (P504) a výstupní frekvence							
Pulzní frekvence [kHz]	Výstupní frekvence [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

Tabulka 37: Nadproud v závislosti pulzní a výstupní frekvenci

8.4.4 Redukovaný výstupní proud v závislosti na síťovém napětí

Přístroje jsou termicky dimenzovány s ohledem na jmenovité výstupní proudy. Aby byl odevzdávaný výkon udržen konstantní, nemohou být při menších síťových napětích vzhledem k výše uvedenému odebírány odpovídající větší proudy. Pro kompenzaci zvýšených spínacích ztrát je při síťových napětích nad 400V prováděna naopak redukce přípustných trvalých výstupních proudů proporcionálně k síťovému napětí.



Obr. 18: Výstupní proud na základě síťového napětí

8.4.5 Redukovaný výstupní proud na základě teploty chladiče

Teplota chladiče je započítávána do redukce výstupního proudu, takže při nízkých teplotách chladičového tělesa speciálně pro vyšší kmitočty impulzů lze připustit vyšší zatížitelnost. Při vyšších teplotách chladiče je redukce příslušně zvýšena. Teplota okolí a chlazení přístroje tak mohou být optimálně využity.

8.5 Provoz s proudovým chráničem

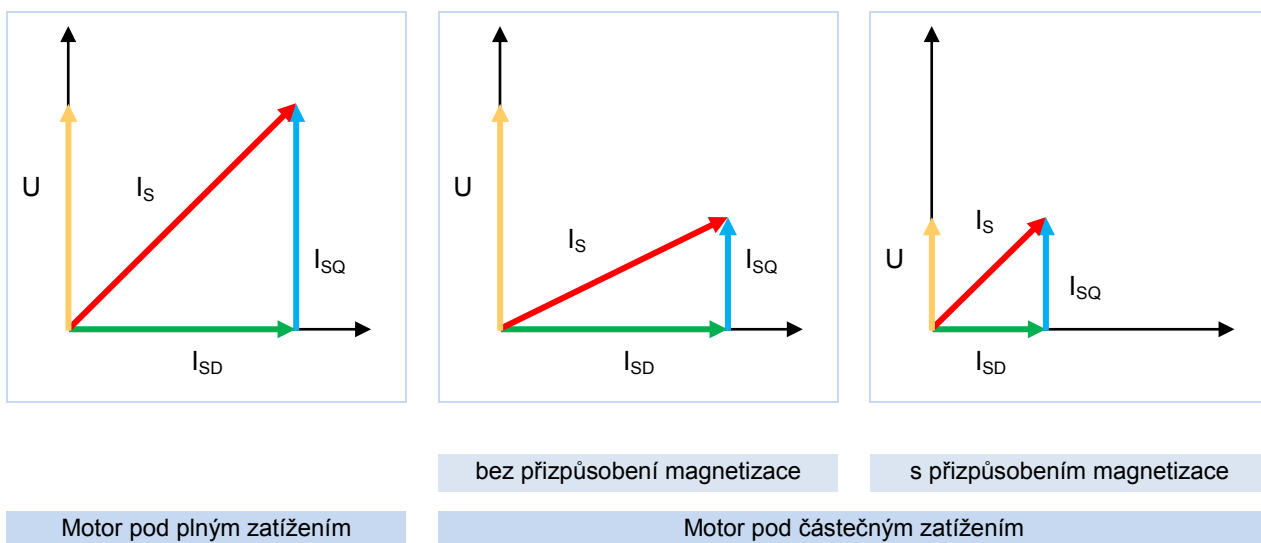
Měniče frekvence SK 500E jsou dimenzovány pro provoz s proudovým chráničem 30mA pro střídavý i stejnosměrný proud. Pokud je s jedním proudovým chráničem provozováno více měničů frekvence, musí být svodové proudy proti zemi redukovány. Další detaily viz kapitola 2.9.2.

8.6 Energetická účinnost

Měníče frekvence NORD se vyznačují nízkou vlastní spotřebou energie a tím vysokou účinností. Mimoto tyto měniče frekvence poskytují pro určité aplikace (zejména aplikace při provozu s částečným zatížením) pomocí „Automatického přizpůsobení magnetizace“ (parametr (P219)) možnost zlepšení energetické efektivity celého pohonu.

V závislosti na potřebném krouticím momentu je magnetizační proud (resp. motorový moment) měničem frekvence snížen dle momentálních potřeb pohonu. Výsledný pokles spotřeby proudu tak spolu s optimalizací $\cos \varphi$ na jmenovitou hodnotu motoru přispívá při provozu s částečným zatížením k energetické účinnosti a zlepšení účinníku (kompenzace).

Parametrizace, odlišná od továrního nastavení (výrobní nastavení = 100%) je přitom ale přípustná pouze pro aplikace, které nemají potřebu rychlých změn krouticího momentu. (Detaily viz parametr (P219).)



- I_s = Vektor motorového proudu (fázový proud)
- I_{SD} = Vektor magnetizačního proudu (jalový proud)
- I_{SQ} = Vektor momentotvorného proudu (činný proud)

Obr. 19: Energetická efektivnost na základě automatického přizpůsobení magnetizace

VÝSTRAHA

Přetížení

Tato funkce není vhodná pro zdvihové aplikace a pro aplikace s častými a velkými změnami zátěže. Parametr (P219) se musí bezpodmínečně ponechat v továrním nastavení (100%). Při nerespektování hrozí nebezpečí, že se motor při výskytu náhlé výkonové špičky dostane za moment zvratu.

8.7 Standardizace žádaných / skutečných hodnot

Následující tabulka obsahuje údaje pro standardizaci typických žádaných a skutečných hodnot. Tyto údaje se vztahují na parametry (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) popř. (P741).

Označení Žádané hodnoty {Funkce}	Analogový signál		Sběrníkový signál						Omezení absolutně
	Rozsah hodnoty	Rozsah	Rozsah hodnoty	max. hodnota	Typ	100% =	-100% =	Standardizace	
Žádaná frekvence {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - max)	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P105	P105
Sčítání frekvence {04}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P411	P105
Odčítání frekvence {05}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P411	P105
Maximální frekvence {07}	0-10V (10V=100%)	P411	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P411	P105
Skutečná hodnota procesní regulátor {14}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIn} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P105	P105
Žádaná hodnota procesní regulátor {15}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIn} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soil} [Hz]/P105	P105
Mez momentového proudu {2}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIn} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * I[A]/P112	P112
Proudová mez {6}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIn} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * I[A]/P536	P536
Rampový čas {49}									
Doba rozběhu {56}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIn} (V)/10V	0...200 %	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	10s * Požadovaná hodnota sběrnice/4000 _{hex}	20s
Doba doběhu 57 ...									
Skutečné hodnoty {Funkce}									
Skutečná frekvence {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
Skutečné otáčky {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
Proud {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * I[A]/P203	
Momentový proud {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * I _g [A]/(P112)*100/ √((P203) ² - (P209) ²)	
Master hodnota žádané frekvence {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Otáčky dle snímače otáček {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[rpm]/ P201*60/počet párů pólů popř. 4000 _{hex} * n[rpm]/ P202	

Tabulka 38: Standardizace žádaných a skutečných hodnot (výběr)

8.8 Definice zpracování žádaných a skutečných hodnot (frekvence)

Frekvence, použité v parametrech (P502) a (P543) jsou zpracovány dle následující tabulky různým způsobem.



Funkce	Název	Význam	Vydání dle ...			bez označení Vpravo/Vlevo	se skluzem
			I	II	III		
8	Žádaná frekvence	Žádaná frekvence ze zdroje žádané hodnoty	X				
1	Skutečná frekvence	Žádaná frekvence pro model motoru		X			
23	Skutečná frekvence se skluzem	Skutečná frekvence na motoru			X		X
19	Master žádaná hodnota	Žádaná frekvence ze zdroje žádaných hodnot Master (bez směru chodu)	X			X	
20	Žádaná frekvence doprava Master R	Žádaná frekvence pro model motoru Master (bez směru chodu)		X		X	
24	Master skutečná frekvence se skluzem	Skutečná frekvence na motoru Master (bez směru chodu)			X	X	X
21	Master skutečná frekvence bez skluzu	Skutečná frekvence bez skluzu Master			X		

Tabulka 39: Zpracování žádaných a skutečných hodnot v měniči frekvence

9 Pokyny pro údržbu a servis

9.1 Pokyny k údržbě

Měniče frekvence NORD jsou při řádném provozu *bezúdržbové* (viz kapitola 7.1 "Všeobecné údaje SK 500E").

Prašné okolní podmínky

Pokud je měnič frekvence provozován v prašném ovzduší, musí se chladicí plochy pravidelně čistit stlačeným vzduchem. Při event. použitých vzduchových filtrech ve skříňovém rozvaděči se musí tyto filtry čistit nebo vyměnit.

Dlouhodobé skladování

Měnič frekvence se musí v pravidelných intervalech připojit k napájecí síti po dobu minimálně 60 minut.

Pokud to není zajištěno, hrozí nebezpečí poškození přístrojů.

Pro případ, že byl přístroj skladován déle než rok, musí se před řádným připojením k síti uvést opět do provozu pomocí regulačního transformátoru dle následujícího schématu:

Doba skladování od 1 roku ... 3 roky

- 30 min s 25 % síťového napětí,
- 30 min s 50 % síťového napětí,
- 30 min se 75 % síťového napětí,
- 30 min se 100 % síťového napětí

Doba skladování > 3 roky popř. pokud doba skladování není známa:

- 120 min s 25 % síťového napětí,
- 120 min s 50 % síťového napětí,
- 120 min s 75 % síťového napětí,
- 120 min se 100 % síťového napětí

Během procesu regenerace se přístroj nesmí zatěžovat.

Po regeneraci platí výše uvedené opatření znovu (1 x ročně, minimálně 60 min připojení k síti).

Informace

Řídicí napětí u SK 5x5E

U přístrojů typu SK 5x5E se u velikostí 1 – 4 musí pro umožnění regeneračního procesu zaručit napájení řídicím napětím 24 V.

9.2 Servisní pokyny

Pro technické dotazy je Vám k dispozici náš tým technické podpory.

Při dotazech na naši technickou podporu, si připravte prosím pohotově přesný typ přístroje (typový štítek/displej) event. s příslušenstvím a volitelným vybavením, použitou verzi softwaru (P707) a sériové číslo (typový štítek).

V případě opravy se musí přístroj zaslat na následující adresu:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Německo

Odstraňte prosím z přístroje všechny neoriginální díly.

Za eventuální nástavbové díly, jako např. síťový kabel, spínače nebo externí indikátory není přebírána záruka!

Před zasláním přístroje zajistěte nastavení parametrů.



Informace

Důvod pro vrácení / odeslání

Poznamenejte prosím důvod zaslání konstrukčního dílu/přístroje a uveďte kontaktní osobu pro eventuální dotazy. Dodací list pro vrácené zboží získáte z naší webové stránky ([Link](#)) popř. od našeho oddělení technické podpory.

Pokud není dohodnuto nic jiného, je přístroj po provedené kontrole / opravě nastaven zpět do továrního nastavení.

POZOR!

Možné následné škody

K vyloučení možnosti, že příčina defektu přístroje spočívá ve volitelné konstrukční skupině, by měly být v případě poruchy zaslány i připojené volitelné konstrukční skupiny.

Kontakty (Telefon)

Technická podpora	Během obvyklé provozní doby	+49 (0) 4532-289-2125
	Mimo obvyklou provozní dobu	+49 (0) 180-500-6184
Dotazy k opravě	Během obvyklé provozní doby	+49 (0) 4532-289-2115

Příručku a dodatečné informace naleznete na internetu na www.nord.com.

9.3 Zkratky

AIN	Analogový vstup	I/O	In / Out (vstup / výstup)
AOUT	Analogový výstup	ISD	Budicí proud (vektorová regulace)
BW	Brzdný odpor	LED	Svítilná dioda
DI (DIN)	Digitální vstup	PMSM	Permanent Magnet Synchron Motor (permanentně buzený synchronní motor)
DO (DOUT)	Digitální výstup	S	Supervisor parametr, P003
E/A	Vstup / Výstup	SH	Funkce „Bezpečné zastavení“
EEPROM	Energeticky nezávislá paměť	SW	Verze softwaru, P707
EMK	Elektromotorická síla (indukční napětí)	TI	Technická informace / Datový list (datový list pro příslušenství NORD)
EMC	Elektromagnetická kompatibilita		
FI	Proudový chránič		
FU	Měnič frekvence		

Rejstřík hesel

(	CAN bus baud rate (P514)	134
(Převod 2.snímače (P463).....	Čas cyklu CAN (P552).....	146
A	Čas DC brzdění (P110).....	95
Abs. min. frekvence (P505)	Čas DC-brzdy po dob. (P559)	147
Adaptační kabel RJ12	Čas doběhu (P103).....	91
Adresa	Čas předstihu boostu (P216)	100
Akt. tok. proud (P721).....	Čas ramp PI-žád.hodn (P416).....	114
Aktuální	Čas rozběhu (P102).....	91
Cos fi (P725)	Čas rychl. zastavení (P426).....	121
frekvence (P716).....	Čas watchdog (P460)	124
momentový proud (P720)	CE označení	182
napětí (P722)	Činný výkon (P727).....	151
Napětí -q (P723)	ColdPlate	27, 176
otáčky (P717).....	D	
porucha (P700)	DC-brzda.....	94
požadovaná frekvence (P718).....	Délka motorového kabelu	47
proud (P719)	Dig. vstup 1 (P420)	116
výstraha (P700).....	Dig. vstup 2 (P421)	117
Analogové funkce	Dig. vstup 3 (P422)	117
108, 115	Dig. vstup 4 (P423)	117
Analogové vstupy	Dig. vstup 5 (P424)	117
108, 115	Dig. vstup 6 (P425)	117
Autom. magnetizace (P219).....	Dig. vstup 7 (P470)	126
Autom.kvit. poruchy (P506)	Digitální funkce	116, 117
Automatické přizpůsobení magnetizace.....	DIP spínače	59
191	Dlouhodobé skladování	166
Automatický rozběh (P428)	Doba běhu (P715).....	150
121	Doba magnetizace (P558)	147
B	Doba provozu.....	150
Bezpečnostní upozornění.....	Doba provozu (P714).....	150
2, 18	D-složka PID-reg. (P415).....	114
Brzdná dráha	Důvod blokování zapnutí (P700)	148
94	Dynamické brzdění	32
Brzdný odpor	Dynamický boost (P211).....	99
32, 167	E	
Brzdový střídač.....	Elektrická data	21, 167
32, 146	EMC-sada	31
BUS	EN 55011	182
skut.hodn. 2 (P544).....		
143		
skut.hodn. 3 (P545).....		
143		
žád.hodn. 2 (P547)		
144		
žád.hodn. 3 (P548)		
144		
BUS-skut.hodn. 1 (P543).....		
143		
C		
CAN bus adresa (P515)		
134		


EN 61000.....	184	Hodn.funkce Master (P502).....	129
EN 61800-3	182	HTL snímač.....	120, 125
Encoder offset PMSM (P334).....	108	HTL-snímač	69
Energetická účinnost	191	Hyst. BusIO Out Bitů (P483).....	128
ES Prohlášení o shodě.....	182	Hyst.přepínací frek. (P332).....	107
Expediční stav	84	Hystereze relé (P443).....	123
Ext. řízení relé (P541).....	142	Hystereze relé 1 (P436).....	123
Ext.řízení an.výstup (P542)	142	Hystereze relé 3 (P452).....	124
Externí provedení	28	Hystereze relé 4 (P457).....	124
F		I	
Faktor I _{2t} motoru (P533)	138	I - složka regulátoru budicího proudu (P316)	
Fce BusIO In Bitů (P480).....	127	.....	105
Fce BusIO Out Bitů (P481).....	127	I _{2t} motor (P535).....	139
Filtr AI 2 (P409)	113	Identifikace par. (P220).....	102
Filtr analog.vstupu 1 (P404)	112	Identifikace parametru	102
Frekv.posl.poruchy (P702)	148	Indikace a obsluha	71
Funkce		Indukčnost PMSM (P241).....	102
relé 1 (P434)	122	Informace	148
Funkce 2.snímače (P461)	125	Inkrement. čidlo (P301).....	104
Funkce analog výstup1 (P418).....	115	Inkrementální čidlo.....	69
Funkce analog.vst. 2 (P405)	113	Instalační pokyny	18
Funkce analog.vstupu 1 (P400)	108	Internet.....	195
Funkce Pot-box (P549).....	145	I-reg. moment.proudu (P313)	105
Funkce relé 2 (P441).....	123	I-reg. odbuzení (P319).....	106
Funkce relé 3 (P450).....	124	I-regul. otáček (P311)	104
Funkce relé 4 (P455).....	124	ISD řízení	101
Funkce snímače ot. (P325)	106	I-složka PID-reg. (P414)	114
G		IT-síť.....	50
Gateway.....	79	J	
H		Jmen	
Hlášení.....	157	frekvence (P201).....	97
hlášení poruchy	157	napětí (P204).....	98
Hlídání síť.napětí (P538)	140	otáčky (P202)	97
Hlídání síťového napětí	140	proud (P203)	98
Hlídání vstupu.....	140	výkon (P205)	98
Hlídání výst. napětí (P539).....	141	Jméno měniče (P501).....	129
Hlídání zatíž. zpož. (P528)	137	K	
Hlídání zatížení fr. (P527).....	136	Kabelový kanál.....	25
Hlídání zatížení max. (P525).....	136	Kompenzace skluzu (P212).....	99
Hlídání zatížení min (P526).....	136	Konstanta displeje (P002).....	90
		Kontakt.....	195

Kontrola zatížení.....	128, 138	Nastavení charakteristiky.....	99, 101
Kopírování sady p. (P101).....	90	Norm. analog. výst.1 (P419)	116
Krouticí moment (P729).....	151	Norm. BusIO Out Bitů (P482).....	128
KTY84.....	85	Norma prostředí.....	182
L		Norma výrobku.....	182
LED diody.....	157	Normalizovaný DS motor.....	96
Letmý start (P520).....	135	Normování	
Lineární U/f charakteristika.....	101	relé 1 (P435).....	123
M		Normování relé 2 (P442).....	123
Master-Slave.....	129	Normování relé 3 (P451).....	124
Max. odch. rychlosti (P327).....	107	Normování relé 4 (P456).....	124
Max.frek.vedl.ž.hod. (P411).....	113	O	
Maximální frekvence (P105).....	92	Odolnost proti rušení.....	184
Mez reg. mom. proudu (P314).....	105	Odpor brzd.rezistoru (P556)	147
Mez reg. odbuzení (P320).....	106	Odpor statoru (P208).....	98
Min. nasaz. chopperu (P554).....	146	Offset analog.výst.1 (P417).....	115
Min.frek.vedl.ž.hod. (P410).....	113	Offset letm.startu (P522).....	135
Min.frekv.proc.reg. (P466).....	126	Omezení mom.proudu (P112).....	95
Minimální frekvence (P104).....	91	Omezení výkonu.....	187
Minimální konfigurace.....	84	Oprava.....	195
Modbus RTU.....	132	Otáčky.....	152
Modbus RTU.....	9	Otáčky ze snímače (P735).....	152
Moment setrvačnosti PMSM (P246).....	103	Označení nebezpečí.....	18
Momentové odpojení (P534).....	139	P	
Monitoring zatížení.....	128, 138	P - složka regulátoru budicího proudu (P315)	
Motor		.....	105
cos phi (P206).....	98	Parametrizace.....	87
Motorová data.....	80, 96	Parametry úrovní.....	77
Motorová tlumivka.....	44	Pevná frekvence 1 (P429).....	121
Motorový kabel.....	44	Pevná frekvence 2 (P430).....	121
N		Pevná frekvence 3 (P431).....	122
Nahrání výrobního nastavení.....	136	Pevná frekvence 4 (P432).....	122
Nap.meziobv.p.poruch (P705).....	149	Pevná frekvence 5 (P433).....	122
Napětí analog.vst. 1 (P709).....	150	PI procesní regulátor.....	180
Napětí analog.vst. 2 (P712).....	150	Počet imp.2.snímače (P462).....	125
Napětí analog.výstup (P710).....	150	Počet impulzů na otáčku.....	69
Napětí meziobvodu (P736).....	152	Pokles břemene.....	93
Napětí posl.poruchy1...5.....	148	Pole pevných frekv. 01.....	126
Napětí -q (P724).....	151	Poruchy.....	157
Napěťová konst. PMSM (P240).....	102	POSICON.....	147
		Poslední porucha (P701).....	148

Potenciometr. box.....	145	Provozní stav	157
Potenciometrický box	78	Provozní údaje	89
Požadované hodnoty	192	P-sada posl.poruchy (P706)	149
Předstih boostu (P215).....	100	P-slož.mom.omezení (P111)	95
Předstih krout.mom. (P214).....	99	P-složka PID-reg. (P413).....	114
P-reg. moment.proudu (P312).....	105	Pulsní frekvence (P504).....	130
P-reg. odbuzení (P318)	105	Pulsní odpojení (P537)	140
P-reg. tok. proudu (P317).....	105	Pulzní odpojení	140
P-regul. otáček (P310).....	104	Pulzní vypnutí	139
Přepětí	159	PZD bus in (P740)	153
Přepěťové odpojení	32	PZD bus out (P741)	154
Přepínací frekv.PMSM (P331).....	107	R	
Převod ikr. čidla P326.....	106	Reakč. t brzdy ZAP (P114)	96
Příčina zablok. FM (P700).....	148	Reakční doba brzdy (P107)	93
Přídavné parametry	129	Redukovaný výstupní výkon	187
Přípoj snímače otáček	69	Regulace PMSM (P330)	107
Připojení řízení	57	Relukt. úhel IPMSM (P243)	103
Připojovací cykly.....	166	Režim analog. vstup. 1 (P401)	110
Připojovací modul	70	Režim analog.vst. 2 (P406)	113
Připojovací modul CAN	70	Režim hlíd.zatížení (P529)	137
Připojovací modul WAGO.....	70	Režim pevných frekv. (P464).....	125
Přiřazení 1 0% (P402)	112	Režim směru otáčení (P540).....	141
Přiřazení AI 1 100% (P403).....	112	Režim uklád. EEPROM (P560).....	147
Přiřazení AI 2 0% (P407)	113	Režim vypnutí (P108)	94
Přiřazení AI 2 100% (P408).....	113	Řídicí funkce	129
Přizpůsobení k IT-síti.....	50	Řídicí svorky	108
Procesní regulátor	109, 126, 180	Řízení brzdy.....	93, 96
Profibus adresa (P508).....	131	RJ12 / RJ45	66
Profil pohonu (P551).....	145	Rozlišení let.startu (P521)	135
Proud		Rozsah napětí měniče (P747)	155
fáze U (P732).....	152	Rozsah rozsah 1 (P517)	134
fáze V (P733).....	152	Rozsah rozsah 2 (P519)	135
fáze W (P734)	152	Rušivé elektromagnetické emise	184
Proud DC brzdění (P109).....	95	Rychl.zast.při chybě (P427).....	121
Proud naprázdno (P209)	99	S	
Proud posl.poruchy 1...5.....	148	Sada parametrů (P100)	90
Proudové omezení (P536).....	140	Sada parametrů (P731)	152
Proudově-vektorová regulace	101	Sběrnice –	
Proudový chránič.....	190	žádaná hodnota 1 (P546).....	144
Prov.hod.posl.poruch (P799).....	156	Servis	195
Provozní displej (P000)	89	Servo režim (P300).....	104

Seznam motorů (P200)	96	Stejnoseměrné propojení	52
SimpleBox	75	Stručný návod	84
Síťová tlumivka	41, 42	Stupeň modulace (P218)	100
SK BR2- / SK BR4-	33	Supervisor-Code (P003)	90
SK CI1-	42	Svodový proud	50
SK CO1-	44	T	
SK CSX-0	75	Technická podpora	195
SK DCL-	41	Technické údaje	166
SK EMC 2-	31	Technologický box	71
SK TU3-POT	78	Telegram time-out (P513)	133
Skladování	166, 194	Tepelné ztráty	25
Skupina menu	87	Teplota chladiče (P739)	153
Skutečné hodnoty	192	Teplota motoru	85
Směr otáčení	141	Teplotní spínač	32
Směrnice o EMC	182	Tipovací frekvence (P113)	96
Směrnice pro elektrická zařízení nízkého napětí	2	Tlumení kmitání (P217)	100
Směrnice pro elektrické zapojení	49	Tlumení kmitání PMSM (P245)	103
Snímač otáček	69	Tlumivka meziobvodu	41
Součtové proudy	57	Tlumivky	41
Špičkový proud PMSM (P244)	103	Tok (P730)	151
Spín.frekv. VFC PMSM (P247)	103	Tovární nastavení (P523)	136
Spojení motoru (P207)	98	TTL-snímač	62, 69
<u>Standardní provedení</u>	12	Typ měniče (P743)	154
Stanovení požadovaných / skutečných hodnot	192	Typ PPO (P507)	131
Statický boost [%]	99	Typové označení	23, 24
Statistika		Typový štítek	80
externí chyba (P757)	156	U	
nadproudu (P750)	155	Účinnost	25
přehřátí (P753)	155	Údržba	194
přepětí (P751)	155	UL/cUL certifikace	167
síť.chyba (P752)	155	Uložení datových sad (P550)	145
systémových chyba (P755)	156	USS adresa (P512)	133
Time Out (P756)	156	USS baud rate (P511)	133
ztráta parametrů (P754)	155	Uvedení do provozu	80
Stav CANopen (P748)	155	V	
Stav dig. vstupů (P708)	149	Vedení systémovou sběrnici	79
Stav příslušenství (P746)	154	vektorové řízení	101
Stav relé (P711)	150	Velikost	26, 27
Stejnoseměrné brzdění	94	Verze databanky (P742)	154
		Verze příslušenství (P745)	154

Verze software (P707).....	149	Z	
Vestavba.....	25	Začloněná frekv. 1 (P516)	134
Větrání	25	Začloněná frekv. 2 (P518)	135
Vlastnosti	9	Žád.hodn.proces.reg. (P412).....	114
Volba zobr. veličiny (P001).....	89	Základní parametry	84, 90
Vstupní napětí (P728).....	151	Zaoblení ramp (P106)	92
Vstupní tlumivka	42	Zdánlivý výkon (P726)	151
Výbava (P744).....	154	Zdroj řídicího slova (P509).....	132
Výkon brzd.rezistoru (P557).....	147	Zdroj žádané hodnoty (P510)	132
Výkon.omez.chopperu (P555).....	146	Zesílení ISD-reg. (P213).....	99
Výpočet dráhy.....	94	Zpětnovazební činitel proudu PMSM (P333)	108
Výška instalace.....	166	.....	108
Výstrahy.....	148, 157, 163	Zpoždění odchylky otáček (P328)	107
Výstražná hlášení	148, 163	Zpoždění při ZAP/VYP (P475).....	126
Výstup fce Master (P503).....	130	Zpracování požadovaných hodnot frekvence	193
Výstupní tlumivka	44	.....	193
Vytížení brzdného R (P737)	152	Zpracování skutečných hodnot frekvence ..	193
Vytížení motoru (P738).....	152	Zpracování žádané hodnoty	178
Vzdálené řízení.....	118	Ztrátové teplo	25
		Zvedací zařízení s brzdou	93
		Zvýšení I-reg.otáček (P321)	106



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

Mechanical products
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
providing local stock, assembly, production,
technical support and customer service.

More than 3,200 employees around the world
providing application-specific solutions for our customers.

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

