

AKD[®], AKD[®] BASIC, AKD[®] PDMM

Návod k instalaci



Vydání: T, prosinec 2014

Platný pro AKD, AKD BASIC, hardwarovou revizi E

Platný pro AKD BASIC-I/O, hardwarovou revizi EA

Platný pro AKD PDMM, hardwarovou revizi EB

Číslo dílu 903-200003-00

Původní dokument



Uchovávejte všechny návody jako součást produktu po dobu životnosti produktu.
Předejte všechny návody budoucím uživatelům a majitelům produktu.

Záznam o revizích dokumentu

Revize	Poznámky
...	Tabulka s životním cyklem informací tohoto dokumentu viz „Záznam o revizích dokumentu“ (→ str. 201)
P, 05/2014	Přidáno KCM X4 a Ready kontakty, pořadí spínání KCM, přidáno AKD-M-M1, Up/Down (Nahoru/Dolů) přejmenováno na CW/CCW (po/proti směru hodinových ručiček), primární zpětná vazba na X7/X9, varovné symboly ISO
R, 08/2014	Pro všechny zpětné vazby aktualizováno zapojení snímače teploty a zapojení kontaktů, popis Tamagawa, přidány informace o DC meziobvodu, jištění DC meziobvodu
T, 12/2014	Přidány informace o servozesilovači 48A, odstraněn certifikát CE, HR změněna podle kontroly vývozu

Hardwarová revize (HR)

AKD-B/P-NA	AKD-B/P-NB	AKD-M	AKD-T-IC	Firmware/Workbench	KAS IDE	Klasifikace vývozu	Poznámky
A	-	-	-	od 1.3	-	3A225	Počáteční revize, kontrola vývozu
C	-	-	-	od 1.5	-	3A225	STO certifikován, PROFINET RT dán do distribuce, kontrola vývozu
-	D	DB	DA	od 1.6	od 2.5	3A225	Řídicí deska revize 9, Počáteční revize AKD PDMM, Počáteční revize AKD BASIC-IC, kontrola vývozu
D	E	EB	EA	od 1.13	od 2.9	-	Hardwarová revize pro potřeby sledování klasifikace vývozu

Ochranné známky

- AKD je registrovaná ochranná známka Kollmorgen Corporation
- EnDat je registrovaná ochranná známka Dr. Johannes Heidenhain GmbH
- EtherCAT je registrovaná ochranná známka a patentovaná technologie, licencovaná firmou Beckhoff Automation GmbH
- Ethernet/IP je registrovaná ochranná známka ODVA, Inc.
- Ethernet/IP Communication Stack: copyright (c) 2009, Rockwell Automation
- sercos® je registrovaná ochranná známka sercos® international e.V.
- HIPERFACE je registrovaná ochranná známka Max Stegmann GmbH
- PROFINET je registrovaná ochranná známka PROFIBUS a PROFINET International (PI)
- SIMATIC je registrovaná ochranná známka SIEMENS AG
- Windows je registrovaná ochranná známka Microsoft Corporation

Aktuální patenty

- US Patent 5.162.798 (použit v řídicí kartě R/D R/D)
- US Patent 5.646.496 (použit v řídicí kartě R/D a 1 Vp-p rozhraní pro snímač)
- US Patent 6.118.241 (použit v řídicí kartě jednoduchého dynamického brzdění)
- US Patent 8,154,228 (Dynamic Braking For Electric Motors (Dynamické brzdění pro elektrické motory))
- US Patent 8,214,063 (Auto-tune of a Control System Based on Frequency Response (Automatické seřízení řídicího systému podle frekvenční odezvy))

Patenty týkající se funkcí sběrnice jsou uvedeny v příslušném návodu ke sběrnici.

Technické změny, které zlepšují vlastnosti zařízení, mohou být provedeny bez předchozího upozornění!

Vytištěno v EU

Tento dokument je duševním vlastnictvím TG Drives. Všechna práva vyhrazena. Žádná část tohoto díla nesmí být žádným způsobem reprodukována (kopírováním, mikrofilmem nebo jakkoliv jinak) nebo ukládána, zpracovávána, kopírována nebo distribuována elektronicky bez písemného svolení TG Drives.

1. Obsah

1. Obsah	3
2. Všeobecné.....	10
2.1. O tomto návodu na instalaci	11
2.2. Použití formátu PDF	11
2.3. Použité symboly.....	12
2.4. Použité zkratky	13
2.5. Použité normy	14
3. Bezpečnost	15
3.1. Na co byste měli dávat pozor	16
3.2. Předepsané použití	18
3.3. Zakázané použití	18
3.4. Manipulace.....	19
3.4.1. Přeprava	19
3.4.2. Obal	19
3.4.3. Skladování	19
3.4.4. Údržba a čištění	21
3.4.5. Demontáž.....	21
3.4.6. Oprava a likvidace	21
4. Certifikace	22
4.1. Shoda s UL/cUL.....	23
4.1.1. Označení UL	23
4.2. Shoda s CE.....	24
4.2.1. Evropské směrnice a normy pro výrobce strojů	25
4.3. Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))	26
5. Dodávka.....	27
5.1. Obsah dodávky.....	28
5.2. Výrobní štítek.....	28
5.3. Význam označení	29
6. Technický popis a údaje.....	30
6.1. Rodina digitálních servozesilovačů AKD	31
6.2. Okolní podmínky, ventilace a montážní pozice	33
6.3. Fyzikální parametry	33
6.4. Vstupy/výstupy.....	34
6.5. Elektrické parametry AKD-xzzz06	35
6.6. Elektrické parametry AKD-xzzz07	36
6.7. Provozní parametry	37
6.8. Doporučené utahovací momenty.....	37
6.9. Zemnicí systém.....	37
6.10. Pojistky.....	38

6.10.1.	Jištění externího silového napájecího zdroje.....	38
6.10.2.	Jištění externího napájecího zdroje 24 V	38
6.10.3.	Jištění externího brzdného rezistoru	38
6.10.4.	Jištění externího DC meziobvodu.....	38
6.11.	Konektory.....	39
6.12.	Předepsané kabely a vodiče.....	40
6.12.1.	Všeobecné	40
6.12.2.	Průřez a požadované parametry kabelu.....	40
6.13.	Dynamické brzdění	41
6.13.1.	Brzdný obvod.....	41
6.13.2.	Popis funkce	41
6.13.3.	Technické údaje pro AKD-xzzz06.....	42
6.13.4.	Technické údaje pro AKD-xzzz07.....	43
6.14.	Chování při zapnutí a vypnutí	44
6.14.1.	Chování při zapnutí v běžném provozu	45
6.14.2.	Chování při vypnutí	46
6.14.2.1.	Chování při vypnutí pomocí příkazu DRV.DIS	46
6.14.2.2.	Chování při vypnutí pomocí digitálního vstupu (řízené zastavení).....	47
6.14.2.3.	Chování při vypnutí pomocí vstupu HW-Enable (neřízené zastavení).....	47
6.14.2.4.	Chování při vypnutí v případě poruchy	49
6.15.	Zastavení / Nouzové zastavení / Nouzové vypnutí	52
6.15.1.	Zastavení	52
6.15.2.	Nouzové zastavení	53
6.15.3.	Nouzové vypnutí	53
6.16.	Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))	54
6.16.1.	Parametry zabezpečení	54
6.16.2.	Bezpečnostní pokyny.....	55
6.16.3.	Předepsané použití	56
6.16.4.	Zakázané použití	56
6.16.5.	Technické údaje a zapojení kontaktů	56
6.16.6.	Skříň, zapojení	58
6.16.7.	Popis funkce	58
6.16.7.1.	Signálový diagram (průběh signálů)	59
6.16.7.2.	Příklady zapojení	60
6.16.7.3.	Test funkce	62
6.17.	Ochrana proti úrazu elektrickým proudem.....	64
6.17.1.	Svodový proud	64
6.17.2.	Proudový chránič (RCD).....	64
6.17.3.	Oddělovací transformátory	64
7.	Mechanická instalace.....	65
7.1.	Důležité pokyny	66

7.2.	Pokyny pro mechanickou instalaci	66
7.3.	Montážní výkresy pro standardní šířku.....	67
7.3.1.	Umístění servozesilovače v rozváděči, AKD-xzzz06, standardní šířka.....	67
7.3.2.	Skříň řídicí jednotky AKD-xzzz07, standardní šířka	68
7.3.3.	Rozměry AKD-xzzz06, standardní šířka.....	69
7.3.4.	Rozměry AKD-xzzz07, standardní šířka.....	70
7.4.	Montážní výkresy pro zvětšenou šířku	71
7.4.1.	Umístění servozesilovače v rozváděči, příklad s AKD-M00306	71
7.4.2.	Umístění servozesilovače v rozváděči, příklad s AKD-M00307	72
7.4.3.	Rozměry AKD-xzzz06, zvětšená šířka	73
7.4.4.	Rozměry AKD-xzzz07, zvětšená šířka	74
8.	Elektrická instalace	75
8.1.	Důležité pokyny	76
8.2.	Pokyny pro elektrickou instalaci.....	77
8.3.	Zapojení	78
8.4.	Součásti servosystému.....	79
8.5.	Přehled zapojení AKD-B, AKD-P, AKD-T.....	81
8.5.1.	Umístění konektorů AKD-x00306, AKD-x00606.....	81
8.5.2.	Schéma zapojení AKD-x00306, AKD-x00606	82
8.5.3.	Umístění konektorů u AKD-x01206	83
8.5.4.	Schéma zapojení AKD-x01206.....	84
8.5.5.	Umístění konektorů AKD-x02406 a AKD-x00307 až 02407.....	85
8.5.6.	Schéma zapojení AKD-x02406 a AKD-x00307 až 02407	86
8.5.7.	Umístění konektorů AKD-x04807	87
8.5.8.	Schéma zapojení AKD-x04807.....	88
8.6.	Přehled zapojení AKD-M	89
8.6.1.	Umístění konektorů AKD-M00306, AKD-M00606	89
8.6.2.	Schéma zapojení AKD-M00306, AKD-M00606.....	90
8.6.3.	Umístění konektorů AKD-M01206	91
8.6.4.	Schéma zapojení AKD-M01206	92
8.6.5.	Umístění konektorů AKD-M02406, AKD-M00307 až AKD-M02407.....	93
8.6.6.	Schéma zapojení AKD-M02406, AKD-M00307 až AKD-M02407	94
8.7.	Potlačení elektromagnetického rušení	95
8.7.1.	Doporučení pro potlačení elektromagnetického rušení (EMI)	95
8.7.2.	Stínění s externí přípojnici	96
8.7.2.1.	Koncepce stínění	96
8.7.2.2.	Přípojnice stínění	97
8.7.3.	Stíněné připojení k servozesilovači	98
8.7.3.1.	Zemnicí destičky	98
8.7.3.2.	Svorky pro připojení stínění	98

8.7.3.3.	Motorový konektor X2 s připojením stínění	98
8.8.	Připojení elektrického napájení.....	99
8.8.1.	Připojení AKD-xzzz06 (120 až 240 V) k různým typům elektrických soustav	99
8.8.2.	Připojení AKD-xzzz07 (240 až 480 V) k různým typům elektrických soustav	100
8.8.3.	Pomocné napájení 24 V (X1).....	101
8.8.3.1.	AKD-x003 až 024, konektor X1	101
8.8.3.2.	AKD-x048, konektor X1	101
8.8.4.	Připojení napájení z elektrické sítě (X3, X4).....	102
8.8.4.1.	Připojení třífázového napájení (všechny typy AKD)	103
8.8.4.2.	Připojení jednofázového/dvoufázového napájení (jen AKD-x00306 až AKD-x01206)..	103
8.9.	DC meziobvod (X3, X14)	104
8.9.1.	Topologie DC meziobvodu s Y konektory	105
8.9.2.	Topologie DC meziobvodu s přípojnicí.....	105
8.9.3.	Externí brzdový rezistor (X3).....	106
8.9.3.1.	AKD-x003 až 024, konektor X3 brzdového rezistoru	106
8.9.3.2.	8.9.3.2 AKD-x048, konektor X3 brzdového rezistoru	107
8.9.4.	Kondenzátorové moduly (X3)	108
8.9.4.1.	Technické údaje.....	108
8.9.4.2.	Příklad instalace s KCM-S a KCM-E	109
8.9.4.3.	Příklad instalace s KCM-P a KCM-E	110
8.9.4.4.	Vybíjení modulů KCM	111
8.10.	Připojení napájení motoru (X2).....	112
8.10.1.	AKD-x003 až 024, napájecí konektor X2.....	113
8.10.2.	AKD-x048, napájecí konektor X2.....	113
8.11.	Připojení brzdy motoru (X2, X15, X16).....	113
8.11.1.	AKD-x003 až 024, konektor brzdy X2	114
8.11.2.	AKD-x048, konektory brzdy X15, X16	114
8.11.3.	Funkčnost	115
8.12.	Připojení snímačů (zpětná vazba) (X10, X9, X7)	116
8.12.1.	Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X10).....	117
8.12.2.	Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X9).....	118
8.12.3.	Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X7).....	118
8.12.4.	Resolver (snímač úhlu natočení).....	119
8.12.5.	SFD (Smart Feedback Device).....	120
8.12.6.	SFD3 (Smart Feedback Device).....	121
8.12.7.	Hiperface DSL.....	122
8.12.8.	Enkodér s BiSS.....	123
8.12.8.1.	BiSS (Mode B) analogový.....	123
8.12.8.2.	BiSS (Mode C) digitální	124
8.12.9.	Sinusový enkodér s EnDat 2.1	125
8.12.10.	Enkodér s EnDat 2.2.....	126

8.12.11.	Sinusový enkodér s Hiperface	127
8.12.12.	Sinusový enkodér	128
8.12.13.	Inkrementální enkodér	129
8.12.14.	Enkodér Tamagawa Smart Abs	130
8.13.	Elektronická převodovka, provoz master-slave (X9, X7)	131
8.13.1.	Technické údaje a zapojení kontaktů	131
8.13.1.1.	Vstupy konektoru X7	131
8.13.1.2.	Vstupy konektoru X9	132
8.13.1.3.	Výstupy konektoru X9	132
8.13.2.	Připojení signálu řídicího enkodéru	133
8.13.2.1.	Vstup pro inkrementální enkodér s úrovní 5 V (X9)	133
8.13.2.2.	Vstup pro inkrementální enkodér s úrovní 24 V (X7)	133
8.13.2.3.	Vstup pro enkodér s EnDat 2.2 s úrovní 5 V (X9)	134
8.13.3.	Připojení signálu impulz / směr	135
8.13.3.1.	Vstup impulz/směr s úrovní 5 V (X9)	135
8.13.3.2.	Vstup impulz/směr s úrovní 5 až 24 V (X7)	135
8.13.4.	Připojení signálu CW / CCW (po/proti směru hodinových ručiček)	136
8.13.4.1.	Vstup CW / CCW s úrovní 5 V (X9)	136
8.13.4.2.	Vstup CW / CCW s úrovní 24 V (X7)	136
8.13.5.	Výstup emulovaného enkodéru (EEO)	137
8.13.6.	Řízení master-slave	138
8.14.	Zapojení vstupů/výstupů	139
8.14.1.	Přehled	139
8.14.1.1.	Vstup/výstupní konektory X7 a X8 (všechny varianty AKD)	139
8.14.1.2.	Vstup/výstupní konektory X21, X22, X23 a X24 (jen AKD-T s doplňkovou I/O kartou)	140
8.14.1.3.	Vstup/výstupní konektory X35 a X36 (jen AKD-M)	142
8.14.2.	Analogový vstup (X8, X24)	143
8.14.3.	Analogový výstup (X8, X23)	144
8.14.4.	Digitální vstupy (X7/X8)	145
8.14.4.1.	Digitální vstupy 1 a 2	147
8.14.4.2.	Digitální vstupy 3 až 7	147
8.14.4.3.	Digitální vstup 8 (ENABLE)	147
8.14.5.	Digitální vstupy s doplňkovými vstup/výstupními (I/O) kartami (X21, X22)	148
8.14.6.	Digitální vstupy (X35/X36) u AKD-M	150
8.14.7.	Digitální výstupy (X7/X8)	152
8.14.7.1.	Digitální výstupy 1 a 2	152
8.14.7.2.	Kontakty relé PORUCHA (FAULT)	153
8.14.8.	Digitální výstupy s doplňkovými vstup/výstupními (I/O) kartami (X23, X24)	154
8.14.8.1.	Digitální výstupy 21 až 24, 26 až 29	154
8.14.8.2.	Digitální reléové výstupy 25, 30	155

8.14.9.	Digitální výstupy (X35/X36) u AKD-M.....	156
8.14.9.1.	Digitální výstupy 21 a 22.....	156
8.15.	LED displej.....	157
8.16.	Otočné přepínače (S1, S2, RS1).....	158
8.16.1.	Otočné přepínače S1 a S2 u AKD-B, -P, -T	158
8.16.2.	Otočný přepínač RS1 u AKD-M.....	158
8.17.	Tlačítka (B1, B2, B3).....	159
8.17.1.	Tlačítko B1 u AKD-B, -P, -T	159
8.17.2.	Tlačítka B1, B2, B3 u AKD-M	160
8.18.	Konektor pro SD kartu	161
8.18.1.	Konektor pro SD kartu u doplňkové vstup/výstupní karty.....	161
8.18.2.	Konektor pro SD kartu u AKD-M.....	162
8.19.	Servisní rozhraní (X11, X32)	163
8.19.1.	Zapojení kontaktů X11, X32	163
8.19.2.	Protokoly servisní sběrnice X11, X32	163
8.19.3.	Možné síťové konfigurace	163
8.19.4.	Nastavení IP adresy u AKD-B, AKD-P, AKD-T	164
8.19.5.	Nastavení IP adresy u AKD-M.....	166
8.19.6.	Modbus TCP	167
8.20.	Rozhraní CAN bus (X12/X13).....	167
8.20.1.	Aktivace CAN bus u modelů AKD-CC	168
8.20.2.	Rychlost přenosu u CAN bus.....	169
8.20.3.	Adresa uzlu pro CAN bus	170
8.20.4.	Zakončení sběrnice CAN bus	170
8.20.5.	Kabel pro sběrnici CAN bus.....	170
8.20.6.	Zapojení sběrnice CAN bus	171
8.21.	Rozhraní Motion Bus (X5/X6/X11)	172
8.21.1.	Zapojení kontaktů X5, X6, X11	172
8.21.2.	Protokoly sběrnice X5, X6, X11	172
8.21.3.	EtherCAT	173
8.21.3.1.	Aktivace EtherCAT u modelů AKD-CC.....	173
8.21.4.	SynqNet	174
8.21.5.	PROFINET	174
8.21.6.	Ethernet/IP	174
8.21.7.	sercos® III.....	175
9.	Uvedení do provozu	176
9.1.	Důležité pokyny	177
9.2.	Zprovoznění AKD-B, AKD-P, AKD-T.....	178
9.2.1.	Konfigurační program WorkBench.....	178
9.2.2.	Předepsané použití.....	178
9.2.3.	Popis programu.....	179

9.2.4.	Hardwarové požadavky	179
9.2.5.	Operační systémy	179
9.2.6.	Instalace pod Windows 2000/XP/VISTA/7	180
9.2.7.	Základní test servozsilovače AKD-B, AKD-P, AKD-T.....	181
9.2.7.1.	Vybalení, montáž a zapojení AKD	181
9.2.7.2.	Minimální zapojení pro testování servozsilovače bez zátěže.....	181
9.2.7.3.	Nastavení IP adresy.....	182
9.2.7.4.	Kontrola připojení.....	182
9.2.7.5.	Instalace a spuštění programu WorkBench.....	183
9.2.7.6.	Nastavení IP adresy servozsilovače v programu WorkBench.....	183
9.2.7.7.	Aktivace servozsilovače pomocí funkce Setup Wizard	183
9.3.	Konfigurace AKD-M	184
9.3.1.	Konfigurační program KAS IDE	184
9.3.2.	Předepsané použití	184
9.3.3.	Popis programu.....	185
9.3.4.	Hardwarové požadavky	185
9.3.5.	Operační systémy	185
9.3.6.	Instalace pod Windows XP/7	186
9.3.7.	Základní test servozsilovače AKD-M.....	187
9.3.7.1.	Vybalení, montáž a zapojení AKD PDMM	187
9.3.7.2.	Minimální zapojení pro testování servozsilovače bez zátěže.....	187
9.3.7.3.	Nastavení IP adresy.....	188
9.3.7.4.	Kontrola připojení.....	188
9.3.7.5.	Instalace a spuštění KAS IDE.....	189
9.3.7.6.	Nastavení IP adresy servozsilovače v programu KAS IDE	191
9.3.7.7.	Spuštění nového projektu	192
9.4.	Poruchová a varovná hlášení	195
9.4.1.	Poruchová a varovná hlášení u AKD.....	195
9.4.2.	Dodatečná chybová hlášení u AKD-T	200
9.4.3.	Dodatečná chybová a varovná hlášení u AKD-M.....	201
9.4.3.1.	Alarmy.....	201
9.4.3.2.	Chyby.....	202
9.5.	Řešení problémů s AKD	203
10.	Záznam o revizích dokumentu	204

2. Všeobecné

2.1.	O tomto návodu na instalaci	11
2.2.	Použití formátu PDF	11
2.3.	Použité symboly.....	12
2.4.	Použité zkratky	13

2.1. O tomto návodu na instalaci

„AKD Návod na instalaci“ („Návod k obsluze“ podle Směrnice EU o strojních zařízeních 2006/42/EC), popisuje digitální servozsilovače řady AKD a obsahuje informace potřebné k jejich bezpečné instalaci. Digitální verze tohoto návodu na instalaci (ve formátu PDF) je k dispozici na DVD dodávaném spolu se servozsilovačem. Aktualizace návodu je možné stáhnout z webových stránek TG Drives (www.tgdrives.com).

Mezi další dokumenty patří:







- Návod k obsluze: popisuje, jak používat servozsilovač v běžných aplikacích. Poskytuje také rady, jak maximalizovat výkon systému s AKD. Návod k obsluze obsahuje Referenční příručka parametrů a příkazů, která poskytuje informace o parametrech a příkazech používaných pro programování AKD.
- Komunikační rozhraní CAN-BUS: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s CAN-BUS.
- Komunikační rozhraní EtherCAT: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s EtherCAT.
- Komunikační rozhraní Ethernet/IP: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s Ethernet/IP.
- Komunikační rozhraní sercos® III: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s sercos® III.
- Komunikační rozhraní PROFINET RT: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s PROFINET RT.
- Komunikační rozhraní SynqNet: popisuje, jak používat servozsilovač v aplikacích s SynqNet.
- Návod k příslušenství: poskytuje informace o příslušenství, například kabelech a brzdných rezistorech, používaných pro AKD. Tento návod má regionální varianty.

2.2. Použití formátu PDF











Tento dokument obsahuje několik funkcí pro usnadnění navigace.

Křížové odkazy	Obsah a index obsahují aktivní křížové odkazy.
Obsah a index	Řádky fungují jako aktivní křížové odkazy. Klikněte na řádek a vyvolá se příslušná strana.
Čísla stran/kapitol	Čísla stran/kapitol s křížovými odkazy fungují jako aktivní odkazy.

2.3. Použité symboly

Symbol	Význam
 NEBEZPEČÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nezabrání, způsobí smrt nebo vážné zranění.
 VAROVÁNÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nezabrání, může způsobit smrt nebo vážné zranění.
 UPOZORNĚNÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nezabrání, může způsobit menší nebo střední zranění.
PŘIPOMÍNKA	Označuje situaci, která, pokud se jí nezabrání, může způsobit škody na majetku.
POZNÁMKA	Tento symbol označuje důležité poznámky.
	Varování před nebezpečím (obecný symbol). Typ nebezpečí je specifikován textem u symbolu.
	Varování před nebezpečím elektřiny a jejích účinků.
	Varování před zvednutým nákladem.

Kreslené symboly

Symbol	Popis	Symbol	Popis
	Signálová zem		Dioda
	Uzemnění šasi (kostry)		Relé
	Ochranná zem		Relé se zpožděným odpadem
	Rezistor		Spínací kontakt
	Pojistka		Rozpínací kontakt

2.4. Použité zkratky

Zkratka	Význam
AGND	Analogová zem
CE	Evropská komise
COM	Sériové rozhraní pro osobní počítač
DCOMx	Komunikační linka pro digitální vstupy (x=7 nebo 8)
Disk	Magnetické úložné médium (disketa, pevný disk)
EEPROM	Elektricky vymazatelná programovatelná paměť
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
F-SMA	Konektor optického kabelu podle IEC 60874-2
KAS	Sada pro automatizaci (Automation Suite)
KAS IDE	Konfigurační software (Automation Suite Integrated Development Environment)
LED	Svítvá dioda
LSB	Nejméně významný byte (nebo bit)
MSB	Nejvíce významný byte (nebo bit)
NI	Nulový pulz
PC	Osobní počítač
PE	Ochranná zem
PLC	Programovatelný automat
PWM	Pulzně šířková modulace
RAM	Paměť s náhodným přístupem (nestálá, pro uchování informace potřebuje napájení)
R _{Brake} /R _B	Brzdový rezistor (rekuperační)
RBext	Externí brzdový rezistor
RBint	Interní brzdový rezistor
RCD	Proudový chránič
RES	Resolver (snímač úhlu natočení)
ROD	Inkrementální snímač – enkodér (A quad B)
S1	Trvalý provoz
STO	Zablokování zpětného chodu
VAC	Střídavé napětí
VDC	Stejnoseměrné napětí
AGND	Analogová zem
CE	Evropská komise
COM	Sériové rozhraní pro osobní počítač
DCOMx	Komunikační linka pro digitální vstupy (x=7 nebo 8)
Disk	Magnetické úložné médium (disketa, pevný disk)
EEPROM	Elektricky vymazatelná programovatelná paměť
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
F-SMA	Konektor optického kabelu podle IEC 60874-2

2.5. Použité normy

Standardní	Obsah
ISO 4762	Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem
ISO 11898	Silniční vozidla – Komunikační síť CAN (Controller area network)
ISO 12100	Bezpečnost strojních zařízení: Všeobecné zásady pro konstrukci
ISO 13849	Bezpečnost strojních zařízení: Bezpečnostní části ovládacích systémů
IEC 60085	Elektrická izolace - Tepelné hodnocení a značení
IEC 60204	Bezpečnost strojních zařízení: Elektrická zařízení strojů
IEC 60364	Elektrické instalace nízkého napětí
IEC 60439	Rozváděče nízkého napětí
IEC 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
IEC 60664	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí
IEC 60721	Klasifikace podmínek prostředí.
IEC 61000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
IEC 61131	Programovatelné řídicí jednotky
IEC 61491	Elektrická zařízení průmyslových strojů – Sériové datové spojení pro komunikaci mezi řízeními a pohony v reálném čase.
IEC 61508	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností
IEC 61800	Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí
IEC 62061	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností
IEC 82079	Zhotovování návodů - Strukturování, obsah a prezentace
UL 840	Bezpečnostní norma UL pro provádění izolace včetně bezpečných vzdáleností a ochrany proti probíjení proudu
UL 508C	Bezpečnostní norma UL pro frekvenční měniče

ANSI – American National Standard Institute, Inc.
IEC – International Electrotechnical Commission
ISO – International Organization for Standardization
UL – Underwriters Laboratories

3. Bezpečnost

3.1.	Na co byste měli dávat pozor	16
3.2.	Předepsané použití	18
3.3.	Zakázané použití	18
3.4.	Manipulace.....	19

3.1. Na co byste měli dávat pozor

Tato část informuje o možných nebezpečích, která hrozí lidem nebo věcem, a jak jim předcházet.

Přečtěte si dokumentaci!

Před instalací a uvedením do provozu si přečtěte dostupnou dokumentaci. Nesprávná manipulace se servozesilovačem může ohrozit zdraví lidí nebo způsobit majetkové škody. Operátor systémů používajících AKD musí vyžadovat, aby všichni pracovníci, kteří budou pracovat se servozesilovačem, přečetli a pochopili návod, než začnou servozesilovač používat.

Zkontrolujte hardwarovou revizi!

Zkontrolujte označení revize hardwaru produktu (viz výrobní štítek). Toto číslo je pojítkem mezi vaším produktem a návodem. Musí odpovídat číslu hardwarové revize, které je uvedeno na předním stránce návodu.

Dávejte pozor na technické údaje!

Dodržujte technické údaje a specifikace podmínek pro připojení (viz štítek se jmenovitými hodnotami a dokumentace). Pokud dojde k překročení přípustných hodnot napětí nebo proudu, mohou se servozesilovače poškodit.

Proveďte analýzu rizik!

Výrobce stroje musí provést analýzu nebezpečnosti stroje a přijmout patřičná opatření, aby bylo zajištěno, že nepředvídané pohyby stroje nezpůsobí zranění osob nebo materiální škody. Z analýzy rizik mohou vyplynout také dodatečné požadavky na specializované pracovníky.

Automatický restart!



Podle nastavení parametru se může servozesilovač automaticky restartovat po zapnutí, poklesu napětí nebo přerušení napájení. Osobám pracujícím u stroje může hrozit nebezpečí vážného nebo smrtelného úrazu.

Když je parametr DRV.ENDEFAULT nastaven na 1, dejte na stroj varovné označení (Varování: Automatický restart při zapnutí) a zajistěte, aby zapnutí nebylo možné, dokud jsou osoby v nebezpečné zóně stroje. V případě použití zařízení na ochranu proti poklesu napětí musíte dodržet ČSN EN 60204-1:2006, kapitola 7.5.

Požadován kvalifikovaný personál!

Činnosti, jako je přeprava, zapojení, nastavení nebo údržba zařízení, smí provádět pouze příslušně kvalifikovaní pracovníci. Kvalifikovaní odborní pracovníci jsou osoby, které jsou seznámeny s přepravou, instalací, zapojením, zprovozněním a používáním servozesilovačů, a které uplatňují svoji příslušnou minimální kvalifikaci při provádění svých úkolů:

- Přeprava: mohou provádět jen osoby, které mají znalosti, jak manipulovat se součástmi citlivými na statickou elektřinu.
- Vybalení: mohou provádět jen osoby s elektrotechnickou kvalifikací.
- Instalace: mohou provádět jen osoby s elektrotechnickou kvalifikací.
- Základní testy / Nastavení : pouze kvalifikované osoby se znalostmi v oblasti elektrotechniky a technologie servopohonů

Kvalifikovaní pracovníci musí znát a dodržovat normy ČSN EN ISO 12100 / ČSN 33 2000 (IEC 60364) / ČSN IEC 60664 a národní předpisy pro prevenci nehod.

Dávejte pozor na součásti, které jsou citlivé na statickou elektřinu!

Zařízení obsahuje součásti citlivé na statickou elektřinu, které mohou být při nesprávné manipulaci zničeny. Než se dotknete zařízení, vybijte elektrostatický náboj svého těla. Nedotýkejte se materiálů, ve kterých se může hromadit elektrický náboj (tkaniny z umělých vláken, plastové fólie atd.). Umístěte zařízení na vodivý povrch.

Horký povrch!



Povrch servozesilovačů může být za provozu horký. Teplota chladiče může dosáhnout hodnoty vyšší než 80 °C. Riziko menších popálenin! Měřte teplotu chladiče a vyčkejte, dokud jeho teplota neklesne pod 40 °C, než se ho dotknete.

Uzemnění!



Je nezbytně nutné, abyste zajistili spolehlivé uzemnění servozesilovače pomocí přípojnice ochranného uzemnění (PE) v rozvodné skříni. Riziko úrazu elektrickým proudem. Bez uzemnění s nízkým zemním odporem nelze zaručit ochranu osob.

Vysoké napětí!



Zařízení vytváří vysoké napětí o velikosti až 900 V. Během provozu neotevírejte zařízení a ani se jej nedotýkejte. Dbejte na to, aby byly během provozu uzavřené všechny kryty a dvířka skříní.

V závislosti na stupni krytí mohou být u servozesilovačů za provozu nezakryté některé části pod napětím. Po odpojení servozesilovače od napájení počkejte alespoň 7 minut, než se dotknete částí zařízení, které by mohly být potenciálně pod napětím (například kontaktů) nebo rozpojíte jakékoli spoje.

Na kondenzátorech se může udržet nebezpečné napětí až sedm minut po vypnutí napájení. Před manipulací se součástmi změřte vždy napětí na stejnosměrném meziobvodu a vyčkejte, dokud jeho hodnota neklesne pod 60 V.

Nikdy neodpojujte elektrická připojení k servozesilovači, pokud je pod napětím. Hrozí nebezpečí vzniku elektrického oblouku, což může způsobit poškození kontaktů a vážné zranění osob.

Zesílená izolace

Snímače teploty, bezpečnostní brzdy motoru a zpětnovazební systémy, které jsou vestavěny do připojeného motoru, musí mít zesílenou izolaci (podle ČSN IEC61800-5-1) vůči součástem systému s napájecím napětím, která vyhovuje zkušebnímu napětí pro danou aplikaci. Všechny součásti TG Drives tyto požadavky splňují.

Servozesilovač nikdy neupravujte!

Tento servozesilovač není dovoleno upravovat bez svolení výrobce. Otevření skříně zařízení má za následek ztrátu záruky.

3.2. Předepsané použití

Servozesilovače AKD jsou určeny výhradně pro napájení vhodných synchronních servomotorů se zpětnovazebním řízením momentu, otáček anebo pozice.

Servozesilovače jsou komponenty, které se montují do elektrických strojů a zařízení a lze je používat jen jako nedílnou součást těchto strojů a zařízení. Výrobce stroje používaného se servozesilovačem musí provést analýzu nebezpečnosti stroje. Když jsou servozesilovače vestavěny do strojů nebo zařízení, nesmí být používány, dokud nebude potvrzeno, že stroj nebo zařízení splňuje požadavky obsažené ve státních normách.

Skříň a kabeláž

Servozesilovače musí být provozovány výhradně v uzavřené ovládací skříni (rozdávěči), která je vhodná pro okolní podmínky → str. 29. Pro udržení teploty ve skříni pod 40 °C může být nutné zajistit ventilaci nebo chlazení.

Pro zapojení používejte pouze měděné vodiče. Průřezy vodičů musí odpovídat normě ČSN IEC 60204 (alternativně pro AWG průřezy: NEC tabulka 310-16, sloupec 75 °C).

Napájení

Servozesilovače je možné napájet z 1fázových nebo 3fázových průmyslových napájecích sítí. Servozesilovače řady AKD lze napájet takto:

- AKD-xzzz06: 1fázové nebo 3fázové průmyslové napájecí sítě (max. symetrický jmenovitý proud 200 kA při 120 V a 240 V).
- AKD-xzzz07: 3fázové průmyslové napájecí sítě (max. symetrický jmenovitý proud 200 kA při 240 V, 400 V a 480 V).

Připojení k napájecím sítím s jiným napětím je možné s doplňkovým oddělovacím transformátorem (→ str. 97).

Periodické přepětí mezi fázemi (L1, L2, L3) a krytem servozesilovače nesmí překročit špičkovou hodnotu 1000 V. Podle ČSN IEC 61800 nesmí napěťové špičky (< 50 μs) mezi fázemi překročit 1000 V. Napěťové špičky (< 50 μs) mezi fází a krytem nesmí překročit 2000 V.

Montáž odrušovacího filtru pro AKD-xzzz06 musí zajistit uživatel.

Jmenovité napětí motoru

Jmenovité napětí motorů musí být minimálně tak velké, jako je napětí stejnosměrného meziobvodu servozesilovače dělené $\sqrt{2}$ ($U_{nMotor} \geq U_{DC} / \sqrt{2}$).

Zablokování zpětného chodu

Před použitím této bezpečnostní funkce (podle ČSN EN ISO 13849 kategorie 3) si prohlédněte si část „Předepsané použití“ v kapitole STO (→ str. 54) .

3.3. Zakázané použití

Jiné použití, než je popsáno v kapitole „Předepsané použití“, není zamýšleno a může vést k zranění osob a poškození zařízení. Servozesilovač nesmí být používán se strojem, který nespĺňuje příslušné státní předpisy a normy. Použití servozesilovače je zakázáno také v následujících prostředích:

- prostředí, kde hrozí nebezpečí exploze
- prostředí s látkami způsobujícími korozi nebo elektricky vodivými látkami, například kyselinami, alkalickými roztoky, oleji, vodními párami nebo prachem
- na lodích nebo na pobřeží (blízko vody)

3.4. Manipulace

3.4.1. Přeprava

Přepravujte AKD podle IEC 61800-2 následovně:

- Přepravu smí provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Zařízení musí být v originálním recyklovatelném obalu výrobce. Během přepravu chraňte zařízení před nárazy.
- Při ukládání krabic do stohu nepřekračujte maximální povolený počet krabic na sobě. Podrobnosti viz „Skladování“ → str. 19
- Přepravujte zařízení jen při stanoveném rozmezí teplot: -25 až +70 °C, max. rychlost teplotní změny 20 K/h, třída 2K3.
- Přepravujte zařízení jen při stanovené vlhkosti: max. 95% relativní vlhkost, nekondenzující, třída 2K3.

PŘIPOMÍNKA

Zařízení obsahuje součásti citlivé na statickou elektřinu, které mohou být při nesprávné manipulaci zničeny. Než se dotknete zařízení, vybijte elektrostatický náboj svého těla. Nedotýkejte se materiálů, které jsou dobrými izolanty (tkaniny z umělých vláken, plastové fólie atd.). Umístěte zařízení na vodivý povrch.

Je-li obal poškozen, zkontrolujte, zda není jednotka viditelně poškozena. Informujte přepravce a výrobce o jakémkoliv poškození obalu nebo produktu.

3.4.2. Obal

Obal AKD sestává z recyklovatelného kartónu s proklady a štítku na vnější straně krabice.

Model servozesilovače	Rozměry obalu (mm) VxŠxD	Celková hmotnost AKD-B, -P, -T (kg)	Celková hmotnost AKD-M (kg)
až po AKD-x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307 a AKD-x00607	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

3.4.3. Skladování

Skladujte AKD podle IEC 61800-2 následovně:

- Skladujte zařízení pouze v originálním recyklovatelném obalu výrobce.
- Při ukládání krabic do stohu nepřekračujte maximální povolený počet krabic na sobě:
 - Modely AKD-x0306 až 00606: max. 8 krabic na sobě
 - Modely AKD-x01206, x02406, x00307 až x02407: max. 6 krabic na sobě
 - Modely AKD-x04807: max. 3 krabice na sobě
- Skladujte zařízení jen při stanoveném rozmezí teplot: -25 až +55 °C, max. rychlost teplotní změny 20 K/h, třída 1K4.
- Skladujte zařízení jen při stanoveném rozmezí vlhkosti: 5 až 95% relativní vlhkosti, bez kondenzace, třída 1K3.
- Se zařízením zacházejte podle délky dobu skladování:
 - Kratší než 1 rok: bez omezení.
 - Delší než 1 rok: před instalací a provozováním servozesilovače je třeba naformovat kondenzátory. Formování kondenzátorů se provádí tak, že se odpojí všechny elektrické přípoje a na svorky L1/L2 se připojí jednofázové napětí 240 VAC na dobu asi 30 minut.

3.4.4. Údržba a čištění

Servozesilovač nevyžaduje údržbu. Otevření zařízení má za následek ztrátu záruky.

Vnitřek jednotky smí čistit pouze výrobce. Postup čištění vnějšku servozesilovače:

- Kryt: Očistěte isopropanolem (isopropylalkoholem) nebo podobným čisticím prostředkem.
- Ochranná mřížka ventilátoru: Očistěte suchým kartáčkem.


PŘIPOMÍNKA

Zařízení neponořujte do kapaliny ani na něj nic nestříkejte.

3.4.5. Demontáž


Pokud je zapotřebí zařízení odmontovat (například kvůli výměně), vymontujte servozesilovač následovně:

1. Vypněte hlavní vypínač rozvaděče a pojistky pro napájení systému.

	VAROVÁNÍ Na kontaktech se může udržet nebezpečné napětí až 7 minut po vypnutí napájení. Riziko úrazu elektrickým proudem! Po odpojení servozesilovače od napájení počkejte alespoň 7 minut, než se dotknete částí zařízení, které by mohly být potenciálně pod napětím (například kontaktů) nebo rozpojíte jakékoli spoje. Než se dotknete servozesilovače nebo než s ním budete manipulovat, změřte vždy napětí na stejnosměrném meziobvodu a vyčkejte, dokud jeho hodnota neklesne pod 60 V.
---	--

2. Odpojte konektory. Nakonec odpojte připojení na potenciálovou zem.

3. Zkontrolujte teplotu.

	UPOZORNĚNÍ Během provozu může teplota chladiče servozesilovače přesáhnout hodnotu 80 °C. Riziko menších popálenin. Zkontrolujte teplotu, než se dotknete zařízení, a počkejte, dokud neklesne pod 40 °C.
---	--

4. Odmontujte zařízení. Odmontujte servozesilovač a napájecí zdroj z vodivé uzemněné montážní desky rozvaděče.

3.4.6. Oprava a likvidace

Zařízení smí opravovat pouze výrobce. Otevření zařízení má za následek ztrátu záruky. Odmontujte zařízení, jak je popsáno v části „Demontáž“ (→ str. 20) a odešlete je v originálním obalu výrobci (viz tabulka níže).

V souladu s WEEE-2002/96/EC a podobnými pokyny přijímá výrobce vrácená stará zařízení a příslušenství pro odbornou likvidaci. Náklady na přepravu hradí odesílatel. Odešlete zařízení na adresu výrobce v tabulce níže.

Evropa

TG drives, s.r.o.

Olomoucká ev.č. 84

627 00 Brno, Czech Republic

4. Certifikace

4.1.	Shoda s UL/cUL.....	23
4.2.	Shoda s CE.....	24
4.3.	Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))	26

4.1. Shoda s UL/cUL

Tento servozesilovač je uveden seznamu UL (Underwriters Laboratories Inc.) pod číslem E141084 svazek 3 část 5.

USL, CNL – Měnič elektrické energie (NMMS, NMMS7) – Modely AKD následované B, P, S, T, M nebo F, následované 003, 006, 012 a 024, následované 06 nebo 07, následované dalšími příponami.

POZNÁMKA Na zařazení do seznamu UL čeká AKD-x04807.

USL

Označuje, že zařízení bylo prověřeno podle americké normy pro měniče elektrické energie (United States Standard for Power Conversion Equipment) UL 508C, 3. vydání, revidované 15. února 2008.

CNL

Označuje, že zařízení bylo prověřeno podle kanadské normy pro průmyslová řídicí zařízení (Canadian Standard for Industrial Control Equipment) CAN/CSA – C22.2 č. 14-2005, revidované v dubnu 2008.

Poznámka:

CNL = Canadian National Standards – Listed.

USL = United States Standards – Listed.

4.1.1. Označení UL

- Označení svorek na řídicí jednotce umožňuje identifikovat svorky v pokynech. Pokyny by měly určovat místa připojení napájení, zátěže, ovládání a uzemnění.
- Vestavěná polovodičová ochrana proti zkratu nezajišťuje ochranu elektrického okruhu. Ochrana elektrického okruhu musí být zajištěna podle státních elektrotechnických norem a případných dodatečných lokálních předpisů.
- Tento produkt je vhodný pro použití v obvodu, který je schopen dodat maximální efektivní symetrický proud 200.000 A při max.240 V (AKD-xzzz06) / 480 V (AKD-xzzz07), když je chráněn pojistkami.
- Doporučeny jsou následující typy pojistek:

Model	Třída pojistky	Jmenovité hodnoty	Max. jmenovitý proud
AKD-x00306	J	600 VAC, 200 kA	10 A
AKD-x00606	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x01206	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x02406	J	600 VAC, 200 kA	30 A
AKD-x00307	J	600 VAC, 200 kA	6 A
AKD-x00607	J	600 VAC, 200 kA	10 A
AKD-x01207	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x02407	J	600 VAC, 200 kA	30 A
AKD-x04807	J	600 VAC, 200 kA	60 A

- Tyto servozesilovače zajišťují polovodičovou ochranu proti přetížení motoru při 125 % jmenovitého proudu (FLA).
- Tato zařízení jsou určena pro provoz v prostředí se stupněm znečištění 2.
- Maximální teplota okolního vzduchu 40 °C.
- Použijte měděný vodič pro minimální provozní teplotu 75 °C.
- Tato zařízení nezajišťují překročení teploty.
- Používají se pouze pojistky.

- Následující tabulka ukazuje požadovaný utahovací moment pro konektory externí kabeláže:

Model servozesilovače	Konektor elektrické sítě	Konektor fáze motoru	Vstupní konektor 24 VDC
AKD-x00306	0,56-0,79 Nm (5-7 in-lbs)	0,56-0,79 Nm (5-7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x00606	0,56-0,79 Nm (5-7 in-lbs)	0,56-0,79 Nm (5-7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x01206	0,56-0,79 Nm (5-7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x02406	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x00307	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x00607	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x01207	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x02407	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,79 Nm (7 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)
AKD-x04807	1,47 Nm (13 in-lbs)	1,47 Nm (13 in-lbs)	0,45 Nm (4 in-lbs)

4.2. Shoda s CE

Shoda se směrnicí EC o elektromagnetické kompatibilitě 2004/108/EC a směrnicí o elektrických zařízeních nízkého napětí 2006/95/EC je pro dodávky servozesilovačů v rámci Evropské unie závazná.

Servozesilovače byly testovány autorizovanou testovací laboratoří v definované konfiguraci s použitím systémových prvků, které jsou popsány v této dokumentaci. Jakákoli odchylka od konfigurace a instalace popsané v této dokumentaci znamená, že uživatel bude odpovědný za provedení nových měření, aby byla prokázána shoda s příslušnými požadavky.

TG Drives deklaruje shodu produktů řady AKD s následujícími směrnicemi:

- Směrnice EU o elektrických zařízeních pro nízké napětí 2006/95/EC
Použita harmonizovaná norma ČSN EN61800-5-1
- Směrnice EU o elektromagnetické kompatibilitě 2004/108/EC
Použita harmonizovaná norma ČSN EN61800-3

POZNÁMKA

EU prohlášení o shodě je možné najít na webových stránkách TG Drives.

AKD-xzzz06

PŘIPOMÍNKA

Servozesilovače AKD-xzzz06 nemají vestavěné odrušovací (EMC) filtry. Tyto servozesilovače mohou způsobit vysokofrekvenční rušení v neprůmyslovém prostředí a může být proto zapotřebí podniknout opatření pro potlačení rušení (například přidáním externích EMC filtrů).

S externími EMC filtry pro potlačení rušení splňují servozesilovače AKD-xzzz06 požadavky na odolnost proti rušení v prostředí druhé kategorie (průmyslové prostředí) pro produkty kategorie C2 (délka kabelu motoru < 10 m).

Při délce kabelu motoru 10 m nebo větší a s externími EMC filtry splňují servozesilovače AKD-xzzz06 požadavky kategorie C3.

AKD-xzzz07

POZNÁMKA

Servozesilovače AKD-xzzz07 mají vestavěné odrušovací (EMC) filtry.

Servozesilovače AKD-xzzz07 splňují požadavky na odolnost vůči rušení pro 2. kategorii prostředí (průmyslové prostředí). z hlediska rušivého elektromagnetického vyzařování splňují servozesilovače AKD-xzzz07 požadavky na produkt kategorie C2 (při délce kabelu motoru < 10 m).

Při délce kabelu motoru 10 m nebo větší splňuje servozesilovače AKD-xzzz07 požadavky kategorie C3.

4.2.1. Evropské směrnice a normy pro výrobce strojů

Servozesilovače jsou komponenty, které jsou určeny pro vestavění do elektrických zařízení a strojů pro průmyslové použití. Když jsou servozesilovače vestavěny do strojů nebo zařízení, nesmí být používány, dokud nebude potvrzeno, že stroj nebo zařízení splňuje požadavky obsažené v:

- Směrnice EU o strojních zařízeních (2006/42/EC)
- Směrnice EU o elektromagnetické kompatibilitě (2004/108/EC)
- Směrnice EU o elektrických zařízeních pro nízké napětí (2006/95/EC)

Normy, které je třeba použít pro potvrzení shody se směrnicí EU o strojích zařízeních (2006/42/EC):

- ČSN EN 60204-1 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů)
- ČSN EN ISO 12100 (Bezpečnost strojních zařízení)

PŘIPOMÍNKA

Výrobce stroje musí provést analýzu nebezpečnosti stroje a přijmout patřičná opatření, aby bylo zajištěno, že nepředvídané pohyby stroje nezpůsobí zranění osob nebo materiální škody.

Normy, které je třeba použít pro potvrzení shody se směrnicí EU o elektrických zařízeních pro nízké napětí (2006/95/EC):

- ČSN EN 60204-1 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů)
- ČSN EN 60439-1 (Rozváděče nn)

Normy, které je třeba použít pro potvrzení shody se směrnicí EU elektromagnetické kompatibilitě (2004/108/EC):

- ČSN EN 61000-6-1/2 (Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Odolnost - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu/Odolnost pro průmyslové prostředí)
- ČSN EN 61000-6-3/4 (Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Emise - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu/Průmyslové prostředí)

Výrobce stroje/zařízení odpovídá za zajištění, že produkty splňují limity, které jsou požadovány předpisy o elektromagnetické kompatibilitě (EMC). Pokyny pro správnou instalaci s ohledem na EMC (např. stínění, uzemnění, použití s konektory a vedení kabelů) jsou obsaženy v tomto návodu.

POZNÁMKA

Výrobce stroje/zařízení musí zkontrolovat, zda se na produkt nevztahují také jiné normy nebo směrnice EU, které musí splňovat.

TG Drives zaručuje shodu servozesilovačů s normami uvedenými v této kapitole pouze tehdy, jsou-li také ostatní komponenty (motory, kabely, tlumivky atd.) dodávány firmou TG Drives.

4.3. Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))

Doplňkový digitální vstup (STO) povoluje činnost výstupního výkonového stupně servozesilovače tak dlouho, dokud je na tomto vstupu signál s napětím 24 V. Pokud dojde k rozpojení obvodu na vstupu STO, nebude do motoru nadále dodávána energie, pohon ztratí krouticí moment a nastane volný doběh.

Implementace zabezpečení STO u servozesilovačů AKD je certifikována (u AKD-x04807 certifikace dosud probíhá) IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung). Implementace bezpečnostního obvodu pro realizaci bezpečnostní funkce „Bezpečné zastavení“ u servozesilovače je vhodná pro SIL2 podle ČSN EN 61808-2 a PLd kategorie 3 podle ČSN EN ISO 13849-1.

POZNÁMKA Bezpečnostní certifikáty je možné najít na webových stránkách TG Drives.

Subsystémy (AKD servozesilovače) jsou z hlediska zabezpečení plně popsány následujícími údaji:

Zařízení	Provozní režim	ČSN EN ISO 13849-1	ČSN EN 61508-2	PFH [1/h]	T _M [roky]	SFF [%]
STO	jeden kanál	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

5. Dodávka

5.1.	Obsah dodávky.....	28
5.2.	Výrobní štítek.....	28
5.3.	Význam označení.....	29

5.1. Obsah dodávky

Při objednání servozesilovače z řady AKD jsou v balíku obsaženy následující položky:

- AKD
- Výtisk AKD Bezpečnostní pokyny
- Výtisk AKD Stručný návod k použití a AKD Karta závad (mimo EU)
- DVD obsahující AKD Návod na instalaci, návody ke všem sběrnicím, konfigurační software, WorkBench a další dokumentaci k produktu v digitálním formátu.
- Protilehlé konektory (pokud jsou pro příslušnou variantu servozesilovače zapotřebí): X1, X2, X3, X4, X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35, X36
- Zemnicí deska u AKD typu 07, u AKD typu 06 jen pro EU

POZNÁMKA Dodávka neobsahuje protilehlé konektory typu SubD a RJ45.

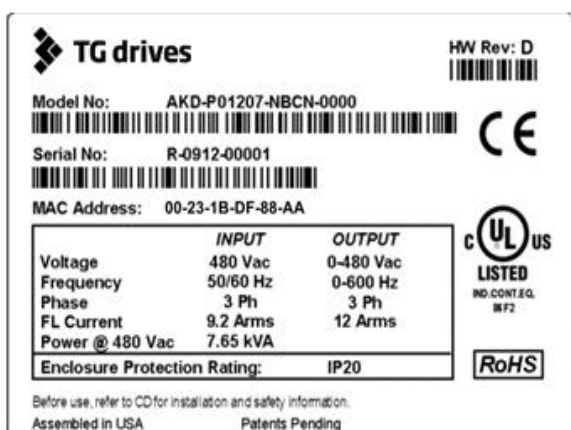
Samostatně prodávané příslušenství

Příslušenství je třeba objednat samostatně, pokud je zapotřebí. Postupujte podle regionálního přehledu příslušenství.

- Odušovací (EMC) filtry pro 24 V a pro napětí elektrické sítě, kategorie C2 nebo C3
- Externí brzdny rezistor
- Motorový kabel. Pro všechny regiony jsou k dispozici osazené motorové kabely.
- Snímačový kabel (zpětná vazba). Pro všechny regiony jsou k dispozici osazené snímačové kabely.
- Motorová tlumivka pro motorové kabely delší než 25 m
- Zakončovací konektor CAN sběrnice (jen pro CAN servozesilovače)
- Servisní kabel pro připojení k počítačové síti
- Napájecí kabel, ovládací kabely a sběrnicové kabely (v požadovaných délkách)

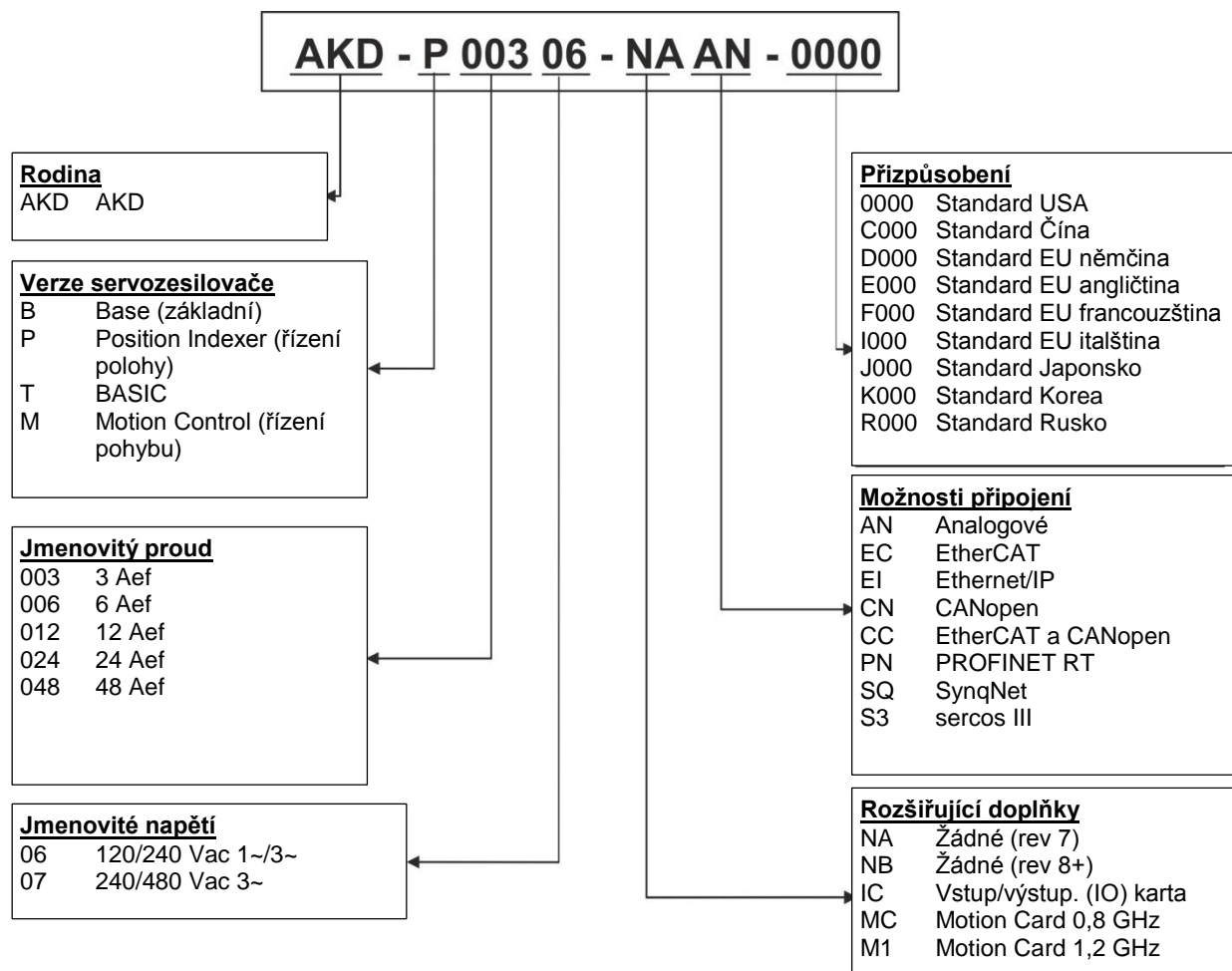
5.2. Výrobní štítek

Níže vyobrazený výrobní štítek je upevněn na boku servozesilovače. Na této ukázce je štítek pro typ 12 A.



5.3. Význam označení

Systém označování dílů používejte jen pro identifikaci produktu, ne pro objednávku, protože ne všechny kombinace funkcí jsou možné.



Přízpůsobení: Tento kód udává jazykovou verzi tištěných materiálů a speciální materiály pro zákazníka.

Možnosti připojení: Modely servozesilovačů s volbou připojení CC jsou vybaveny konektory pro sběrnici EtherCAT (X5 a X6) i pro sběrnici CANopen (X12 a X13). Softwarový parametr (DRV.TYPE) vám umožňuje vybrat, jaké funkce servozesilovač podporuje; nelze použít současně EtherCAT i CANopen.

6. Technický popis a údaje

6.1.	Rodina digitálních servozesilovačů AKD	31
6.2.	Okolní podmínky, ventilace a montážní pozice	33
6.3.	Fyzikální parametry	33
6.4.	Vstupy/výstupy	34
6.5.	Elektrické parametry AKD-xzzz06	35
6.6.	Elektrické parametry AKD-xzzz07	36
6.7.	Provozní parametry	37
6.8.	Doporučené utahovací momenty	37
6.9.	Zemnicí systém	37
6.10.	Pojistka	37
6.11.	Konektory	39
6.12.	Předepsané kabely a vodiče	40
6.13.	Dynamické brzdění	41
6.14.	Chování při zapnutí a vypnutí	44
6.15.	Zastavení / Nouzové zastavení / Nouzové vypnutí	52
6.16.	Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))	54
6.17.	Ochrana proti úrazu elektrickým proudem	64

6.1. Rodina digitálních servozesilovačů AKD

Dostupné verze AKD

Varianta (zkráceně)	Popis	Proud	Skříňka	Konektivita
AKD-B***	Základní jednotka je ovládána analogovými povely pro řízení momentu a otáček (elektronická převodovka).	3 až 24 A	Standardní	Analog, SynqNet
AKD-P**	Position Indexer - přidává k základní jednotce schopnost ovládat více pohybů, zpracování vstupů/výstupů, provádět rozhodování, přidávat časové zpoždění a měnit provozní parametry servozesilovače.	3 až 48 A	Standardní	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Motion Controller PDMM/EtherCAT master drive - Řídicí jednotka ovládání pohybu. Zahrnuje všech pět IEC 61131 jazyků, PLC Open a Pipes Network. Tento servozesilovač se nazývá AKD PDMM.	3 až 24 A	Zvětšená šířka	EtherCAT
AKD-T***	K základní jednotce přidána možnost jednoduchého programování v jazyku BASIC. Tento servozesilovač se nazývá AKD BASIC.	3 až 24 A	Standardní	Analog
AKD-T***-IC	AKD BASIC s rozšířenými vstupy/výstupy (I/O).	3 až 24 A	Zvětšená šířka	Analog, rozšířené I/O

Standardní vlastnosti

- Rozsah napájecího napětí 120 V až 480 V \pm 10 %
- Několik velikostí skříňky podle proudu a hardwarových parametrů.
- Vestavěná sběrnice Motion Bus (CANmotion), vestavěný servisní kanál TCP/IP.
- Vestavěná podpora pro SFD, Hiperface DSL, Tamagawa Smart Abs, resolver, comcoder, 1Vp-p sin-cos enkodéry, inkrementální enkodéry.
- Vestavěná podpora pro ENDAT 2.1 & 2.2, BISS nebo HIPERFACE protokoly.
- Vestavěná emulace enkodéru a podpora pro druhý zpětnovazební snímač
- Vestavěné bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO)) podle IEC 61508 SIL 2
- Možnost použití se synchronními servomotory, lineárními motory a indukčními zařízeními.

Napájecí část

- Jednofázové nebo třífázové napájení, rozsah napětí 120 až 480 V \pm 10 %, 50 až 400 Hz \pm 5 % nebo stejnosměrné (DC). Připojení k síti s vyšším napětím přes oddělovací transformátor → str. 98 Jednofázové napájení je možné při sníženém výstupním výkonu
- Můstkový usměrňovač B6, vestavěný obvod pro měkký rozběh.
- Elektrické jištění musí zajistit uživatel.
- Rozsah napětí DC meziobvodu v rozmezí 170 až 680 VDC, lze připojit paralelně.
- Výkonový stupeň IGBT a měření protékajícího proudu
- Brzdny obvod s dynamickou distribucí rekuperační energie mezi několika servozesilovači na stejném DC meziobvodu.
- Interní brzdny rezistor pro všechny modely AKD (kromě AKD-x00306, AKD-x00606 a AKD-x04807), externí brzdny rezistory na objednávku.

Zajištění bezpečnosti

- Vhodné vzdálenosti pro zajištění izolace/ochrany proti probíjení a elektrická izolace pro bezpečné elektrické oddělení silového napájení/připojení motoru a řídicí elektroniky podle IEC 61800-5-1.
- Měkký rozběh (soft-start), detekce přepětí, ochrana proti zkratu, sledování výpadku fáze.
- Sledování teploty servozesilovače a motoru
- Ochrana proti přetížení motoru: snížení proudu motoru (funkce foldback)
- Bezpečné zastavení STO (blokování restartu) SIL 2 podle IEC 61508 → str. 52.

Pomocné napájecí napětí 24 V DC

- Z externího bezpečného prověřeného napájecího zdroje 24 V ± 10 %

Ovládání a nastavení parametrů

- Pomocí konfiguračního programu WorkBench pro nastavení přes TCP/IP nebo KAS IDE pro nastavení AKD PDMM.

Plně digitální ovládání

- Digitální regulátor proudu (670 ns)
- Nastavitelný digitální regulátor otáček (62,5 μs)
- Doplnkový softwarový regulátor polohy (250 μs)

Vstupy/výstupy

- 1 programovatelný analogový vstup → str. 141
- 1 programovatelný analogový výstup → str. 142
- 7 programovatelných digitálních vstupů → str. 143
- 2 programovatelné digitální výstupy → str. 150
- 1 povolovací vstup → str. 143
- 1 STO vstup → str. 52
- další digitální vstupy a výstupy podle variant (např. AKD PDMM)

Doplňkové karty

Integrované doplňkové karty mají vliv na šířku zařízení.

- IC: další digitální vstupy a výstupy.
- MC/M1: karta pro ovládání pohybu (Motion Controller) s dalšími vstupy a výstupy. Rozšiřuje AKD na typ AKD PDMM (označení dílu: AKD-M), řídicí jednotku pro víceosé, synchronizované systémy se servozesilovači.

Konektivita

- Vstupy/Výstupy (→ str. 137)
- Výstup pro zpětnou vazbu enkodéru (→ str. 135)
- Servisní rozhraní (→ str. 161)
- CANopen (→ str. 165), doplněk
- Rozhraní Motion Bus (→ str. 170)
 - SynqNet (→ str. 172), doplněk
 - EtherCAT (→ str. 171), doplněk
 - PROFINET, RT (→ str. 172), doplněk
 - Ethernet/IP (→ str. 172), doplněk
 - sercos® III (→ str. 173), doplněk

6.2. Okolní podmínky, ventilace a montážní pozice

Skladování	→ str. 19
Přeprava	→ str. 19
Okolní teplota za provozu	0 až +40 °C za jmenovitých podmínek +40 až +55 °C při trvalém snížení proudu 4 % na Kelvin
Vlhkost za provozu	Relativní vlhkost 5 až 85 %, nekondenzující, třída 3K3
Nadmořská výška	Do nadmořské výšky 1000 m bez omezení Při nadmořské výšce 1000 až 2500 m se sníženým výkonem 1,5 % / 100 m
Stupeň znečištění	Stupeň znečištění 2 podle IEC 60664-1
Vibrace	Třída 3M1 podle IEC 60721-3-3
Ochrana krytím	IP 20 podle IEC 60529
Montážní poloha	Vertikální → str. 65
Ventilace	Vestavěný ventilátor (s výjimkou typu AKD-x00306)
PŘIPOMÍNKA	V případě příliš vysoké teploty ve skříni rozváděče se servozesilovač vypne (porucha F234, → str. 192, motor nemá moment). Zajistěte dostatečně silnou nucenou ventilaci ve skříni rozváděče.

6.3. Fyzikální parametry

Mechanické parametry	Jednotky	AKD- x00306	AKD- x00606	AKD- x01206	AKD- x02406
Hmotnost (standardní šířka)	kg	1,1		2	3,7
Hmotnost (zvětšená šířka)	kg	1,3		2,2	4
Výška, bez konektorů	mm	168		196	248
Výška, s konektory	mm	200		225	280
Standardní šířka vpředu/vzadu	mm	54/59		72/78,4	96/100
Zvětšená šířka vpředu/vzadu	mm	84/89		91/96	96/100
Hloubka, bez konektorů	mm	156		187	228
Hloubka, s konektory	mm	185		< 215	<265

Mechanické parametry	Jednotky	AKD- x00307	AKD- x00607	AKD- x01207	AKD- x02407	AKD- x04807
Hmotnost (standardní šířka)	kg		2,7		5,3	11,5
Hmotnost (zvětšená šířka)	kg		2,9		5,5	11,7
Výška, bez konektorů	mm		256		306	385
Výška, s konektory	mm		290		340	526
Standardní šířka vpředu/vzadu	mm		65/70		99/105	185/185
Zvětšená šířka vpředu/vzadu	mm		95/100		99/105	-
Hloubka, bez konektorů	mm		185		228	225
Hloubka, s konektory	mm		<225		<265	<265

6.4. Vstupy/výstupy

Rozhraní	Elektrické parametry
Analogové vstupy	<ul style="list-style-type: none"> • ± 12 VDC • činitel potlačení souhlasného rušení CMRR: > 30 dB při 60 Hz • rozlišení 16 bitů, plně monotónní • nelinearita $< 0,1$ % v celém rozsahu • max. tepelná závislost offsetu (drift): $250 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$ • vstupní impedance > 13 kohmů
Analogové výstupy	<ul style="list-style-type: none"> • ± 10 VDC • max. 20 mA • rozlišení 16 bitů, plně monotónní • nelinearita $< 0,1$ % v celém rozsahu • max. tepelná závislost offsetu (drift): $250 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$ • ochrana proti zkratu vůči AGND • výstupní impedance 110 ohmů
Digitální vstupy	<ul style="list-style-type: none"> • ON: 3,5 až 30 VDC, 2 až 15 mA • OFF: -2 až 2 VDC, max. 15 mA • galvanická izolace pro 250 VDC
Digitální výstupy	<ul style="list-style-type: none"> • max. 30 VDC, 100 mA • odolné proti zkratu • galvanická izolace pro 250 VDC
Reléové výstupy	<ul style="list-style-type: none"> • max. 30 VDC, 1A • max. 42 VDC, 1 A • doba rozepnutí/sepnutí 10 ms • izolace kontakt/cívka 400 VDC

6.5. Elektrické parametry AKD-xzzz06

Elektrické parametry	Jedn.	AKD- x00306	AKD- x00606	AKD- x01206	AKD- x02406
Jmenovité napájecí napětí	V	3 x 120 V až 240 V ±10% 1 x 120 V až 240 V ±10%			3 x 240 V ±10%
Jmenovitá frekvence napájení	Hz	50 Hz až 400 Hz ±5% nebo DC (stejnoseměrné napájení)			
Jmenovitý příkon pro provoz S1	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Jmenovitý vstupní proud					
při 1 x 120 V	A	5,0	9,9	12	–
při 1 x 240 V	A	5,0	9,9	12	–
při 3 x 120 V	A	2,3	4,6	9,2	–
při 3 x 240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Přípustná frekvence zapínání/vypínání	1/h	30			
Max. nárazový proud	A	10	10	10	20
Jmenovité napětí DC meziobvodu (zpožděné zapnutí meziobvodu 3f 1 s)	V	170 až 340			
Trvalý výstupní proud (± 3%)					
při 120 V	Aef	3	6	12	–
při 240 V	Aef	3	6	12	24
Špičkový výstupní proud (max. 5 s, ± 3 %)	Aef	9	18	30	48
Trvalý výstupní výkon při jmenovitém vstupním proudu					
při 1 x 120 V	VA	312,5	625	1250	–
při 1 x 240 V	VA	625	1250	2500	–
při 3 x 120 V	VA	312,5	625	1250	–
při 3 x 240 V	VA	625	1250	2500	5000
Špičkový výstupní výkon (max. 1 s)					
při 1 x 120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	–
při 1 x 240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	–
při 3 x 120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	–
při 3 x 240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Technické údaje pro brzdňý obvod	—	→ str. 40			
Min. indukčnost motoru					
při 120 V	mH	1,3	0,6	0,5	0,3
při 240 V	mH	2,5	1,3	1	0,6
Max. indukčnost motoru	mH	250	125	100	60
Tepelná ztráta, koncový stupeň vypnutý	W	max. 20	max. 20	max. 20	max. 25
Tepelná ztráta při jmenovitém proudu	W	31	57	137	175
Hlučnost (při nízkých/vysokých otáčkách ventilátoru)	dB (A)	–	33/39	37/43	41/56
Pomocné napájecí napětí	V	24 V (± 10 %, kontrola poklesu napětí)			
<ul style="list-style-type: none"> proud u typů B, P, T bez/s motor. brzdou 	A	0,5 / 1,7	0,6 / 1,8	0,7 / 1,9	1,0 / 2,5
<ul style="list-style-type: none"> proud u typu M bez/s motor. brzdou 	A	0,8 / 2,0	0,9 / 2,1	1,0 / 2,2	1,3 / 2,8

6.6. Elektrické parametry AKD-xzzz07

Elektrické parametry	Jedn.	AKD- x00307	AKD- x00607	AKD- x01207	AKD- x02407	AKD- x04807
Jmenovité napájecí napětí	V	3 x 240 V až 480 V ±10%				
Jmenovitá frekvence napájení	Hz	50 Hz až 400 Hz ±5% nebo DC (stejnoseměrné napájení)				
Jmenovitý příkon pro provoz S1	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Jmenovitý vstupní proud						
při 3 x 240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
při 3 x 400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
při 3 x 480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Přípustná frekvence zapínání/vypínání	1/h	30				
Max. nárazový proud	A	10	10	10	20	480
Jmenovité napětí DC meziobvodu (zpožděné zapnutí meziobvodu 3f 1 s)	V=	340 až 680				
Trvalý výstupní proud (± 3%)						
při 240 V	Aef	3	6	12	24	48
při 400 V	Aef	3	6	12	24	48
při 480 V	Aef	3	6	12	24	48
Špičkový výstupní proud (max. 5 s, ± 3 %)	Aef	9	18	30	48	96
Trvalý výstupní výkon při jmenovitém vstupním proudu						
při 3 x 240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
při 3 x 400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
při 3 x 480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Špičkový výstupní výkon (max. 1 s)						
při 3 x 240 V	kVA	1,8	3,75	6,25	10	20
při 3 x 400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
při 3 x 480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Technické údaje pro brzdny obvod	—	→ str. 40				
Min. indukčnost motoru						
při 240 V	mH	3,2	1,6	1,3	0,6	příprav.
při 400 V	mH	5,3	2,6	2,1	1	příprav.
při 480 V	mH	6,3	3,2	2,5	1,2	příprav.
Max. indukčnost motoru	mH	600	300	250	120	příprav.
Tepelná ztráta, koncový stupeň vypnutý	W	max. 20	max. 20	max. 20	max. 25	příprav.
Tepelná ztráta při jmenovitém proudu	W	102	129	153	237	příprav.
Hlučnost (při nízkých/vysokých otáčkách ventilátoru)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Pomocné napájecí napětí	V=	24 V (± 10 %, kontrola poklesu napětí)				
<ul style="list-style-type: none"> proud u typů B, P, T bez/s motor. brzdou 	A=	1 / 2,5	1 / 2,5	1 / 2,5	2 / 4	2 / *
<ul style="list-style-type: none"> proud u typu M bez/s motor. brzdou 	A=	1,3 / 2,8	1,3 / 2,8	1,3 / 2,8	2,3 / 4,3	-

* = bezpečnostní brzda motoru je napájena odděleným pomocným napětím 24 V ±10% (→ str. 111).

6.7. Provozní parametry

AKD-xzzz06

Provozní parametry	Jedn.	až po AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Spínací frekvence výstupního stupně	kHz	10	8	8
Rychlost vzestupu napětí	kV/μs	2,5		4,3
Šířka pásma regulátoru proudu	kHz	2,5 až 4	2 až 3	
Šířka pásma regulátoru otáček (nastavitelná)	Hz	0 až 1000	0 až 800	0 až 600
Šířka pásma regulátoru polohy (nastavitelná)	Hz	1 až 250		

AKD-xzzz07

Provozní parametry	Jedn.	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Spínací frekvence výstupního stupně	kHz	8	8	6	8	8
Rychlost vzestupu napětí	kV/μs	7,2				
Šířka pásma regulátoru proudu	kHz	2,5 až 4		2 až 3		příprav.
Šířka pásma regulátoru otáček (nastavitelná)	Hz	0 až 800	0 až 600			příprav.
Šířka pásma regulátoru polohy (nastavitelná)	Hz	1 až 250				

6.8. Doporučené utahovací momenty

Konektor	Utahovací moment (hodnoty v in-lbs viz → str. 23)			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD-x00307 až AKD-x02407	AKD-x04807
X1	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25
X2	0,5 až 0,6	0,7 až 0,8	0,7 až 0,8	0,7 až 0,8
X3	0,5 až 0,6	0,5 až 0,6	0,7 až 0,8	0,7 až 0,8
X4	-	-	0,7 až 0,8	0,7 až 0,8
X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25
X14	-	-	1,7 až 1,8	1,7 až 1,8
X15, X16	-	-	0,2 až 0,25	0,2 až 0,25
Zemnicí blok	1,7	1,7	1,7	1,7

6.9. Zemnicí systém

AGND	analogová zem
DCOM7/8	společná zem pro digitální vstupy na vstup/výstupním konektoru X7, X8
DCOM21.x/22.x	společná zem pro digit. vstupy na vstup/výst. konektoru X21, X22 (jen u AKD-T-IC)
DCOM35/36	společná zem pro digit. vstupy na vstup/výstupním konektoru X35, X36 (jen u AKD-M)
GND	zem pro napájení 24 V, vstup STO (až po AKD-x024), bezpečnostní brzdu
STO-GND	zem pro vstupy pro povolení STO (AKD-x048)
0 V	interní digitální zem, výstup emulace enkodéru, servisní kanál

6.10. Pojistky

Pojistky v EU	Pojistky v USA
Typy gRL nebo gL, 400 V/500 V, časové zpoždění	Třída J, 600 VAC 200 kA, časové zpoždění. Pojistky musí být uvedeny v seznamu UL a CSA.

Držáky/objímky pojistek V kombinaci se standardními pojistkovými bloky musí být použity držáky/objímky pojistek s krytím proti nebezpečnému dotyku prstem podle ČSN EN 60529.

Příklady:

Bussmann: Modulární držáky pojistek řady CH, jmenovitý proud pojistky 0 až 30 A, třída J, 3 póly: CH30J3

Ferraz: Ultra bezpečné držáky pojistek, jmenovitý proud pojistky 0 až 30 A, třída J, 3 póly: US3J3I

6.10.1. Jištění externího silového napájecího zdroje

Model servozesilovače	Max. jmenovitý proud	Příklad pojistky třídy J Cooper Bussmann	Příklad pojistky třídy J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10 A (zpožděná)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (zpožděná)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (zpožděná)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (zpožděná)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (zpožděná)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10 A (zpožděná)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (zpožděná)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (zpožděná)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (zpožděná)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

6.10.2. Jištění externího napájecího zdroje 24 V

Model servozesilovače	Max. jmenovitý proud	Příklad pojistky třídy J Cooper Bussmann	Příklad pojistky třídy J Ferraz Shawmut
všechny AKD	8A (zpožděná)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

6.10.3. Jištění externího brzdového rezistoru

Model servozesilovače	Jmenovitý proud při 230	Jmenovitý proud při 480	Příklad pro region UL:	Příklad pro region CE:
AKD-x003 až 012:	10A	40A	Bussmann: FWP-xxA14F	Siba 110 až 400 V: gRL(gS) Siba 400 až 480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	125A		

6.10.4. Jištění externího DC meziobvodu

Model servozesilovače	Jmenovitý proud	Příklad pro region UL:	Příklad pro region CE:
AKD-x003 až 024:	50A	Bussmann: FWP-50A14F	Siba 110 až 400V: gRL 50A (gS) 400 až 480 V: aR 50A
AKD-x048	125A	Bussmann: FWP-125A14F	Siba 400 až 480 V: aR 125A

6.11. Konektory

Udávané hodnoty napětí a proudu jsou nejnižší povolené hodnoty podle UL a CE.

Typy AKD-xzzz06 a AKD-xzzz07

Konektor	Typ	Max. průřez 1	Proud 2	Napětí 3
Řídicí signály X7/X8	Svorkovnice, 10 pólů	1,5 mm ² , 16 awg	10 A	250 V
Řídicí signály X21/X22*	Svorkovnice, 8 pólů	1,5 mm ² , 16 awg	10 A	250 V
Řídicí signály X23 / X24*	Svorkovnice, 14 pólů	1,5 mm ² , 16 awg	10 A	250 V
Řídicí signály X35/X36**	Svorkovnice, 8 pólů	1,5 mm ² , 16 awg	10 A	250 V
Zpětná vazba (snímač) X10	SubD 15 pólů HD (zásuvka)	0,5 mm ² , 21 awg	1 A	<100 V
Servisní port X11, X32**	RJ45	0,5 mm ² , 21 awg	1 A	<100 V
Sběrnice Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm ² , 21 awg	1 A	<100 V
Sběrnice CAN vstup/výstup X12/13	RJ25	0,5 mm ² , 21 awg	1 A	<100 V
Emulace enkodéru X9	SubD 9 pólů (zástrčka)	0,5 mm ² , 21 awg	1 A	<100 V

* jen s doplňkovou vstup/výstupní kartou „IC“

** jen s variantou AKD-M

Typy AKD-xzzz06 (síťové napájecí napětí 120 V až 240 V)

Konektor	Typ	Max. průřez 1	Proud 2	Napětí 3
24V/STO X1 (03 až 24 A)	Svorkovnice, 3 póly	1,5 mm ² , 16 awg	8 A	160 V
Motor X2 (3 až 6 A)	Svorkovnice, 6 pólů	2,5 mm ² , 14 awg	10 A	300 V
Motor X2 (12 až 24 A)	Svorkovnice, 6 pólů	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V
Napájení/Brzdění X3 (3 až 6 A)	Svorkovnice, 7 pólů	2,5 mm ² , 14 awg	10 A	300 V
Napájení/Brzdění X3 (12 A)	Svorkovnice, 8 pólů	2,5 mm ² , 14 awg	16 A	300 V
Brzdění X3 (24 A)	Svorkovnice, 4 póly	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V
Napájení X4 (24 A)	Svorkovnice, 4 póly	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V

Typy AKD-xzzz07 (síťové napájecí napětí 240V až 480V)

Konektor	Typ	Max. průřez 1	Proud 2	Napětí 3
24V/STO X1 (03 až 24 A)	Svorkovnice, 3 póly	1,5 mm ² , 16 awg	8 A	160 V
24V/STO X1 (48 A)	Svorkovnice, 8 pólů	1,5 mm ² , 16 awg	8 A	160 V
Motor X2 (03 až 24A)	Svorkovnice, 6 pólů	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V
Motor X2 (48 A)	Svorkovnice, 4 póly	16 mm ² , 6 awg	54 A	600 V
Rekuperace X3 (03 až 24 A)	Svorkovnice, 4 póly	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V
Brzdění X3 (48 A)	Svorkovnice, 3 póly	16 mm ² , 6 awg	54 A	600 V
Napájení X3 (03 až 24 A)	Svorkovnice, 4 póly	10 mm ² , 8 awg	30 A	600 V
Napájení X4 (48A)	Svorkovnice, 4 póly	16 mm ² , 6 awg	54 A	600 V
DC meziobvod X14 (48 A)	Svorkovnice, 3 póly	16 mm ² , 6 awg	54 A	600 V
24V brzda X15 (48 A)	Svorkovnice, 2 póly	1,5 mm ² , 16 awg	8 A	160 V
Brzda X16 (48 A)	Svorkovnice, 2 póly	1,5 mm ² , 16 awg	8 A	160 V

¹připojení jedním kabelem

²připojení jedním kabelem s doporučeným průřezem vodičů (→ str. 39)

³jmenovité napětí při úrovni znečištění 2

6.12. Předepsané kabely a vodiče

6.12.1. Všeobecné

Informace o chemických, mechanických a elektrických vlastnostech kabelů vyhledejte v příručce k příslušenství nebo kontaktujte zákaznickou podporu.

POZNÁMKA Pro uplatnění maximální povolené délky kabelu musíte použít kabel z materiálu, který splňuje následující požadavky na kapacitu (fáze vůči stínění):

- Motorový kabel: max. 150 pF/m
- Kabel resolveru/enkodéru: max. 120 pF/m

U motorových kabelů delších než 25 m může být zapotřebí použít motorovou tlumivku.

6.12.2. Průřez a požadované parametry kabelu

Tabulka níže udává doporučené průřezy a požadované parametry kabelů pro jednotlivá rozhraní pro jednoosé systémy podle IEC 60204. U víceosých systémů dodržujte specifické provozní podmínky pro váš systém.

Rozhraní	Průřez	Parametry kabelu
AC napájení	až po AKD-x006: 1,5 mm ² (16 awg) AKD-x012: 2,5 mm ² (14 awg) AKD-x024 4 mm ² (12 awg) AKD-x048: 16 mm ² (6 awg)	600 V, min. 75 °C
DC meziobvod, brzdny rezistor	AKD-x006: 1,5 mm ² (16 awg) AKD-xx012 až 24: 2,5 mm ² (14 awg) AKD-x048: 16 mm ² (6 awg)	1000 V, min. 75 °C, stíněný pro délku > 0,20 m
Motorové kabely bez tlumivky, max. 25 m	až po AKD-x006: 1,5 mm ² (16 awg) AKD-x012: 2,5 mm ² (14 awg) AKD-x024 4 mm ² (12 awg) AKD-x048: 16 mm ² (6 awg)	600 V, min. 75 °C, stíněný, kapacita < 150 pF/m
Motorové kabely s tlumivkou, 25–50 m	až po AKD-x006: 1,5 mm ² (16 awg) AKD-x012: 2,5 mm ² (14 awg) AKD-x024 4 mm ² (12 awg) AKD-x048: 16 mm ² (6 awg)	600 V, min. 75 °C, stíněný, kapacita <150 pF/m
Resolver, max. 100 m	4x2x0,25 mm ² (24 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné, kapacita < 120 pF/m
SFD, max. 50 m	1x2x0,25 mm ² (24 awg) 1x2x0,50 mm ² (21 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné
SFD3/DSL, max. 25 m	1x2x0,50 mm ² (21 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné
Enkodér, max. 50 m	7x2x0,25 mm ² (24 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné
ComCoder, max. 25 m	8x2x0,25 mm ² (24 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné
Analogové vstupy/výstupy, max. 30 m	0,25 mm ² (24 awg)	kroucené páry vodičů, stíněné
Digitální vstupy/výstupy, max. 30 m	0,5 mm ² (21 awg)	jeden kabel
Bezpečnostní brzda (motor)	min. 0,75 mm ² (19 awg)	600 V, min. 75 °C, stíněný
+24 V / zem, max 30 m	max. 2,5 mm ² (14 awg)	jeden kabel

6.13. Dynamické brzdění

Dynamické brzdění je metoda pro zpomalení servosystému pohlcením mechanické energie pomocí zpětné elektromotorické síly motoru. AKD má pokročilý režim dynamického brzdění, který je začleněn plně do hardwaru. Když je aktivován, servozesilovač zkratuje svorky motoru ve fázi se zpětnou elektromotorickou silou (osa q), ale pokračuje v provozu s proudovou smyčkou, která nevyvolává žádnou sílu (osa d) s 0 proudem. To způsobí, že se veškerý proud dynamického brzdění stane zastavovacím proudem a zajistí nejrychlejší zastavení motoru.

- Když není proud omezován, rozptyluje se mechanická energie v odporu vinutí motoru.
- Když je proud omezován, energie se vrací do kondenzátorů DC meziobvodu.
- Servozesilovač omezuje také maximální dynamický brzdňý proud motoru prostřednictvím parametru `DRV.DBILIMIT`, aby bylo zajištěno, že nedojde k nadměrnému zatížení servozesilovače, motoru ani zátěže.

Zda a jak AKD používá dynamické brzdění závisí na parametru (`DRV.DISMODE`).

6.13.1. Brzdňý obvod

Když množství vrácené energie zvýší napětí kondenzátoru v DC meziobvodu na spínací úroveň, servozesilovač aktivuje brzdňý obvod, aby se vrácená energie začala pohlcovat v brzdňém rezistoru. Tento rezistor může být interní nebo připojený externě k servozesilovači v závislosti na modelu a zapojení servozesilovače.

AKD-x00306 až AKD-x00606, AKD-x04807

Nemá interní brzdňý rezistor. Podle požadavků aplikace lze připojit externí rezistor.

AKD-x01206 až AKD-x02406 a AKD-x00307 až AKD-x02407

S interním rezistorem plus možností připojit externí rezistor v závislosti na požadavcích aplikace.

Externí brzdňé rezistory jsou popsány v příručce *AKD Příslušenství*.

6.13.2. Popis funkce

Když množství vrácené energie zvýší napětí kondenzátoru v DC meziobvodu na spínací úroveň, servozesilovač aktivuje brzdňý obvod, aby se vrácená energie začala pohlcovat v brzdňém rezistoru.

1. Samostatné servozesilovače nepropojené přes DC meziobvod (+DC, -DC)

Když má energie vrácená z motoru střední nebo špičkovou hodnotu, která překračuje přednastavenou úroveň brzdňé energie, servozesilovač vyše varování „n521 Brzdňý výkon překročen“. Pokud se energie zvýší nad poruchovou úroveň, brzdňý obvod se vypne.

Při vypnutém brzdňém obvodu se kontroluje napětí na interním DC meziobvodu servozesilovače. Je-li překročena prahová hodnota napětí DC meziobvodu, servozesilovač ohlásí poruchu „přepětí“. Výkonový stupeň servozesilovače se vypne a zátěž dobíhá na volnoběh s hlášením poruchy „F501 Přepětí meziobvodu“ (→ str. 192). Tato porucha způsobí rozepnutí poruchového kontaktu (svorky X8/9-10) (→ str. 151).

2. Několik servozesilovačů propojených přes DC meziobvod (+DC, -DC)

Pomocí vestavěného brzdňého obvodu může několik servozesilovačů ze stejné typové řady fungovat se společným DC meziobvodem (→ str. 102) bez jakýchkoli dalších opatření. Pro špičkový i trvalý brzdňý výkon je vždy k dispozici 90 % součtu výkonů všech spojených servozesilovačů. Vypnutí při přepětí probíhá stejně, jako je popsáno v části 1. výše, u servozesilovače, který má nejnižší vypínací úroveň (v závislosti na odchylkách).

POZNÁMKA

Dodržujte dobu zotavení (několik minut) po plném zatížení špičkovým brzdňým výkonem.

6.13.3. Technické údaje pro AKD-xzzz06

Technické údaje pro brzdňý obvod závisí na typu servozesilovače a síťovém napětí. Uváděné napájecí napětí, kapacity a spínací napětí jsou jmenovité hodnoty.

Brzdňý obvod			Napájecí napětí 120 V / 240 V
Typ	Jmenovitá hodnota	Jedn	
Všechny typy AKD-xzzz06	Spínací úroveň brzdňého obvodu	V	380
	Limit přepětí	V	420
	Max. stupeň využití brzdění	%	15*

Typ	Jmenovitá hodnota	Jedn.	120 V / 240 V
AKD-x00106	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33
	Maximální trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	0,48
	Špičkový brzdňý výkon, externí (1 s)	kW	5,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	60 / 20
	Kapacita DC meziobvodu	μF	940
AKD-x00306	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33
	Maximální trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	0,77
	Špičkový brzdňý výkon, externí (1 s)	kW	5,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	60 / 20
	Kapacita DC meziobvodu	μF	940
AKD-x00606	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33
	Maximální trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	1,5
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	5,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	60 / 20
	Kapacita DC meziobvodu	μF	940
AKD-x01206	Interní brzdňý rezistor	Ohm	15
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	100
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	11,7
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	15
	Maximální trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	3
	Absorbovaný brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	5,4
	Energie uložitelná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	160 / 55
	Kapacita DC meziobvodu	μF	2460
AKD-x02406	Interní brzdňý rezistor	Ohm	8
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	200
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	22
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	15
	Maximální trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	6
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	11,8
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	180 / 60
	Kapacita DC meziobvodu	μF	2720

* závisí na výkonu připojeného brzdňého rezistoru

6.13.4. Technické údaje pro AKD-xzzz07

Technické údaje pro brzdňý obvod závisí na typu servozesilovače a síťovém napětí. Uváděné napájecí napětí, kapacity a spínací napětí jsou jmenovité hodnoty.

Brzdňý obvod		Napájecí napětí		
Typ	Jmenovitá hodnota	Jednot.	240 V	400 V / 480 V
Všechny typy AKD-xzzz07	Spínací úroveň brzdňého obvodu	V	380	760
	Limit přepětí	V	420	840
	Max. stupeň využití brzdění	%	15*	

Typ	Jmenovitá hodnota	Jedn.	240 V	400 V / 480 V
AKD-x00307	Interní brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	80	
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	5,5	22,1
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	0,77	1,5
	Špičkový brzdňý výkon, externí (1 s)	kW	5,4	21,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	5	35 / 20
	Kapacita DC meziobvodu	μF	235	
AKD-x00607	Interní brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	100	
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	5,4	21,4
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	1,5	3
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	5,4	21,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	5	35 / 20
	Kapacita DC meziobvodu	μF	235	
AKD-x01207	Interní brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	100	
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	5,4	21,4
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	33	
	Trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	3	6
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	5,4	21,4
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	10	70 / 40
	Kapacita DC meziobvodu	μF	470	
AKD-x02407	Interní brzdňý rezistor	Ohm	23	
	Trvalý výkon, interní rezistor	W	200	
	Špičkový brzdňý výkon, interní rezistor (0,5 s)	kW	7,7	30,6
	Externí brzdňý rezistor	Ohm	23	
	Trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	6	12
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	7,7	30,6
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	15	110 / 60
	Kapacita DC meziobvodu	μF	680	
AKD-x04807	Externí brzdňý rezistor	Ohm	10	
	Trvalý brzdňý výkon, externí rezistor	kW	6	12
	Špičkový brzdňý výkon, externí rezistor (1 s)	kW	17,6	70,5
	Energie absorbovaná v kondenzátorech (+/- 20%)	Ws	20	146 / 80
	Kapacita DC meziobvodu	μF	900	

* závisí na výkonu připojeného brzdňého rezistoru

6.14. Chování při zapnutí a vypnutí

Tato kapitola popisuje chování AKD při zapnutí a vypnutí.

Chování funkce „bezpečnostní brzda“

Pohony se zapnutou funkcí „bezpečnostní brzda“ mají speciální načasování pro zapínání a vypínání výkonového stupně (→ str. 111). Události, které vypnou signál DRV.ACTIVE, způsobí spuštění bezpečnostní brzdy. Stejně jako u všech elektronických obvodů platí obecné pravidlo, že existuje možnost selhání interního modulu bezpečnostní brzdy.

Funkční bezpečnost, například při zavěšené zátěži (ve svislé poloze) vyžaduje dodatečnou mechanickou brzdu, která musí být bezpečně ovládána, například bezpečnostní kontrolou.

Brzda se použije, pokud rychlost klesne pod prahovou úroveň CS.VTHRESH nebo je během procesu zastavení překročen časový limit. Aby se bezpečnostní brzda motoru (→ str. 111) použila hned po poruchách nebo zablokování hardwaru, nastavte u svislé polohy (zavěšená zátěž) parametr MOTOR.BRAKEIMM na 1.

Chování při podpětí

Chování při podpětí závisí na nastavení parametru VBUS.UVMODE.

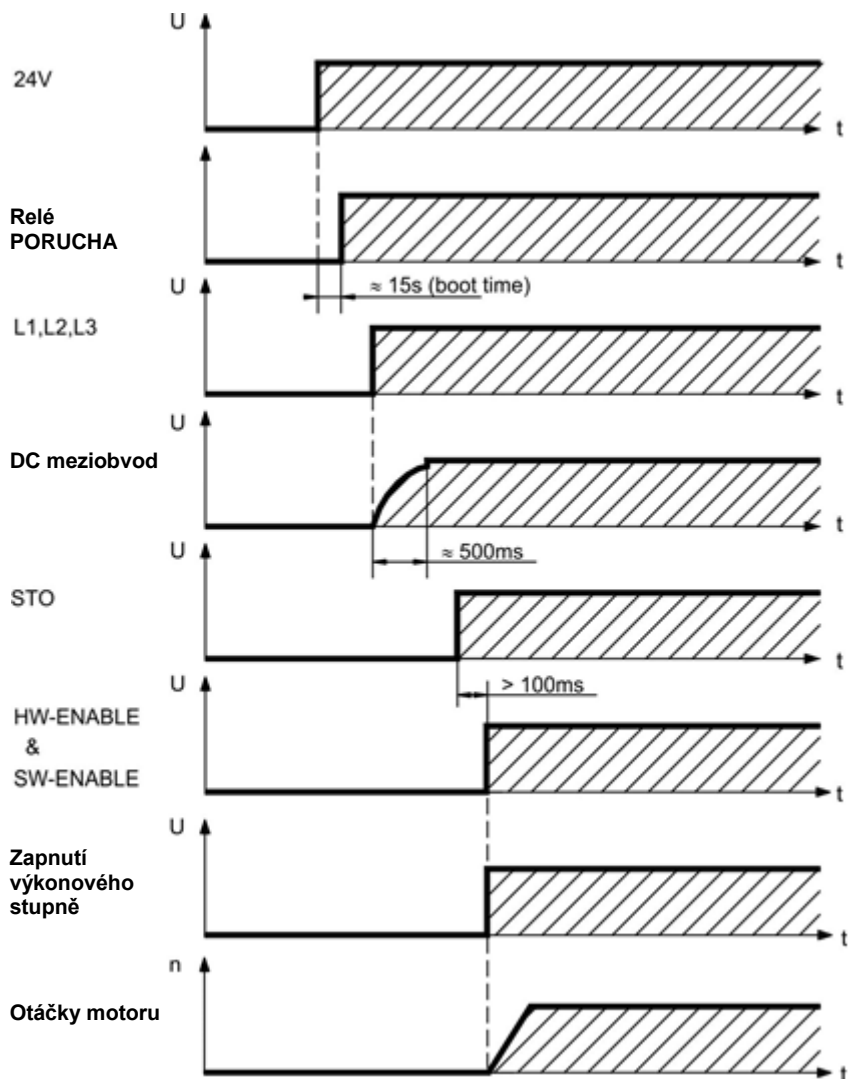
VBUS.UVMODE	Režim podpětí DC meziobvodu Informace o nakonfigurování parametru viz AKD Návod k obsluze.
0	Servozesilovač ohlásí poruchu podpětí F502 pokaždé, když nastane stav podpětí.
1 (výchozí nastavení)	Servozesilovač ohlásí varování n502, když není spuštěný. Servozesilovač ohlásí poruchu, když je spuštěný a nastane stav podpětí, nebo když se jej pokusíte spustit během trvání stavu podpětí.

Bezpečnostní funkce STO

Pomocí funkce STO pro zajištění bezpečnosti osob může být servozesilovač zajištěn v klidovém stavu pomocí interní elektroniky tak, že ani při připojení napětí nedojde k nechtěnému pohybu hřídele motoru. Použití funkce STO popisuje kapitola „Bezpečné zastavení (STO)“ (→ str. 52).

6.14.1. Chování při zapnutí v běžném provozu

Diagram níže ukazuje správné pořadí provádění funkcí při zapínání servozesilovače.



Porucha F602 nastane, když STO (\rightarrow str. 52) nemá proud, když se stane aktivní signál HW-ENABLE.

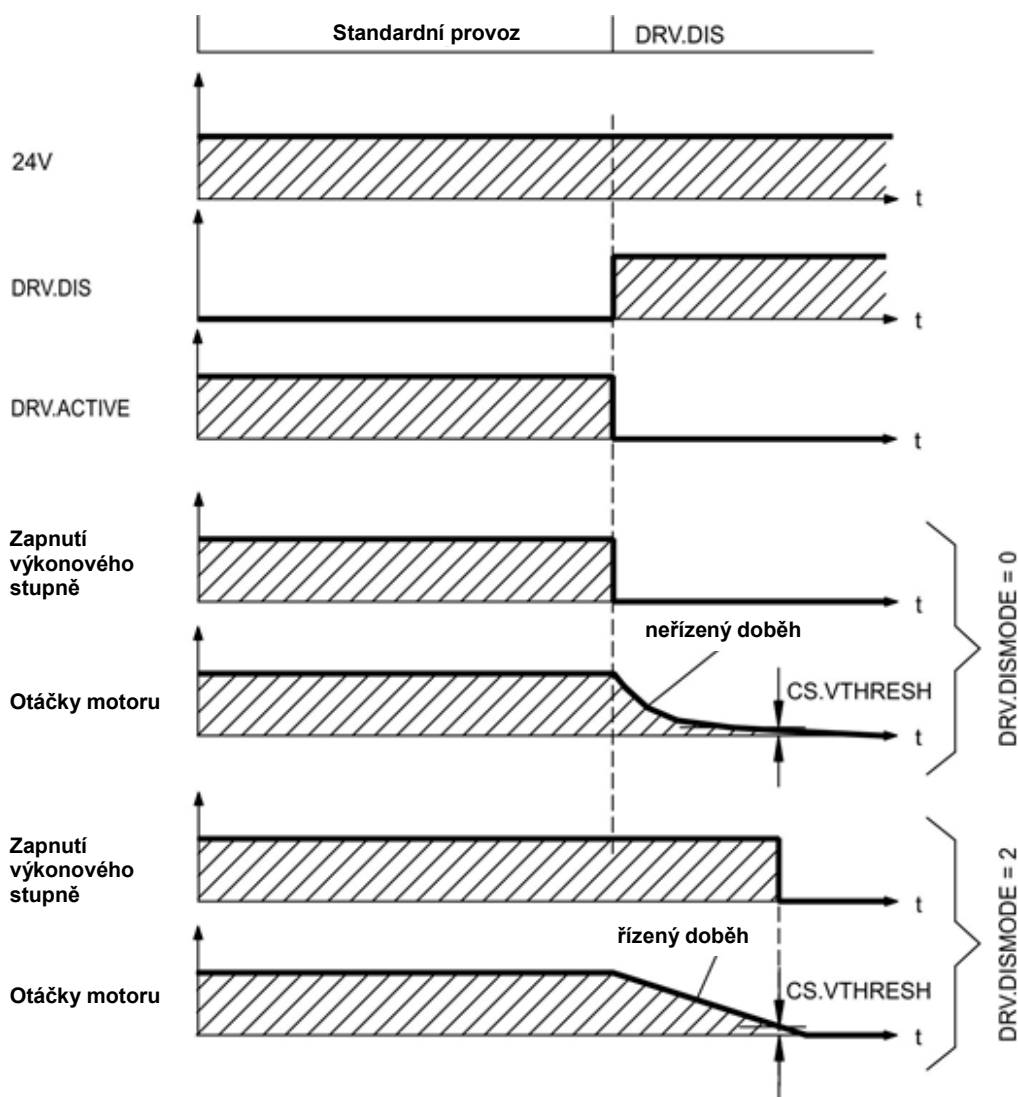
6.14.2. Chování při vypnutí

Napájení servozesilovače napětím 24 V musí zůstat zachováno. Vstup HW-ENABLE odpojí okamžitě výkonový stupeň. Pro řízení zastavení lze použít nakonfigurované digitální vstupy a příkazy přes sběrnici.

6.14.2.1. Chování při vypnutí pomocí příkazu DRV.DIS

Tlačítko Enable/Disable v programu WorkBench vyšle interně do servozesilovače příkaz drv.dis. Konfigurace vstupů a softwarové příkazy viz *AKD Návod k použití*. Někdy se tento povolovací signál označuje jako „Software Enable“ (SW-Enable).

DRV.DISMODE	DRV.DISMODE řídí chování příkazu drv.dis, vyslaného přes program WorkBench, svorku nebo sběrnici. Informace o nakonfigurování viz <i>AKD Návod k použití</i> .
0	Vypne okamžitě pohon (neřízené zastavení). Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se brzda. Kategorie 0 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→ str. 50).
2	Provede se řízené zastavení. Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se brzda. Kategorie 1 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→ str. 50).

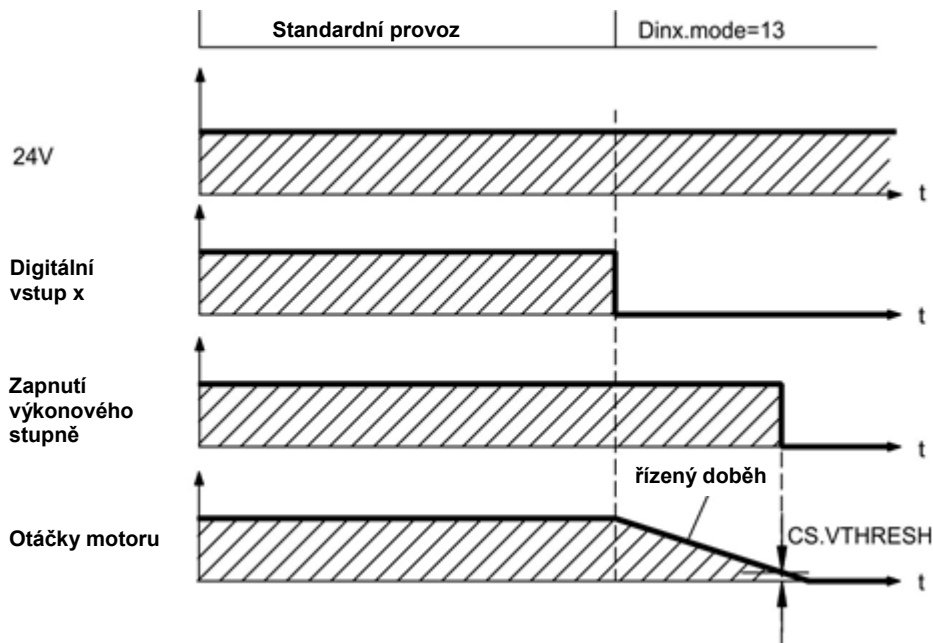


Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se brzda motoru (→ str. 111).

6.14.2.2. Chování při vypnutí pomocí digitálního vstupu (řízené zastavení)

Je to kategorie 2 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→str. 50).

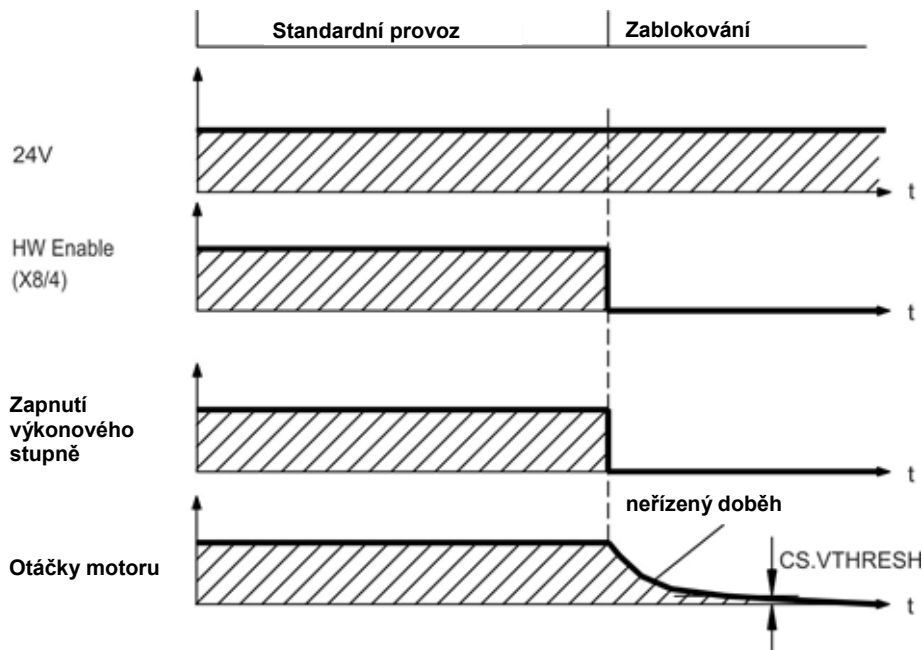
Digitální vstup je možné nakonfigurovat tak, aby vyvolal řízené zastavení motoru a pak vypnul servozesilovač a aktivoval bezpečnostní brzdu (pokud je nainstalována). Informace o nakonfigurování digitálních vstupů viz AKD *Návod k použití*.



Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se brzda (→str. 111).

6.14.2.3. Chování při vypnutí pomocí vstupu HW-Enable (neřízené zastavení)

Je to kategorie 0 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→str. 50). Vstup HW-Enable odpojí okamžitě výkonový stupeň.



Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se bezpečnostní brzda motoru (→str. 111). Aby se bezpečnostní brzda motoru (→ str. 111) použila hned po poruchách nebo zablokování hardwaru, nastavte u svislé polohy (zavěšená zátěž) parametr MOTOR.BRAKEIMM na 1.

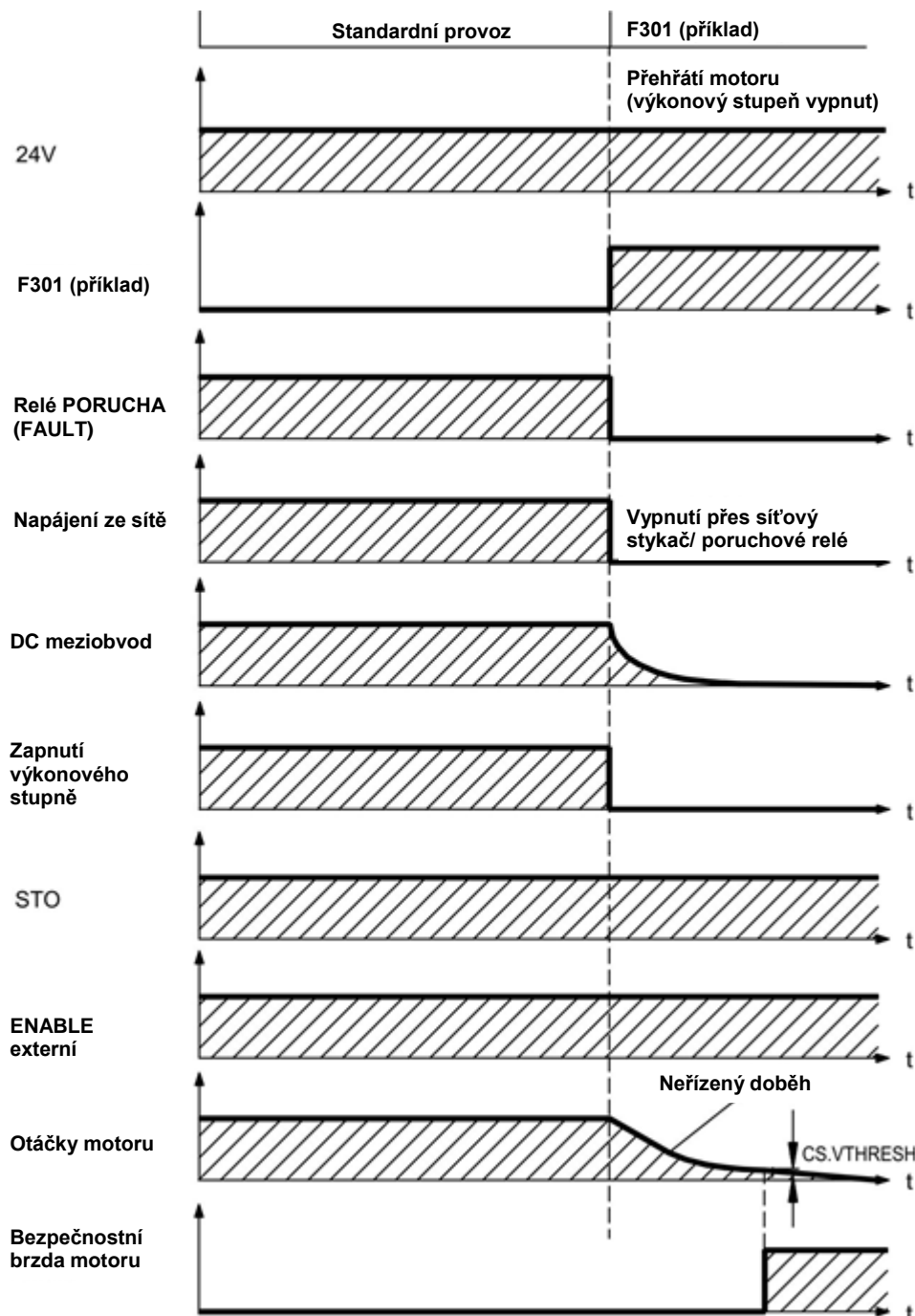
6.14.2.4. Chování při vypnutí v případě poruchy

Chování servozesilovače závisí vždy na typu poruchy a na nastavení mnoha různých parametrů (DRV.DISMODE, VBUS.UVFTRESH, CS.VTHRESH a dalších; podrobnosti viz *AKD Návod k použití* nebo nápověda programu WorkBench). Viz tabulka popisující specifické chování u každé poruchy v části *Poruchová a varovná hlášení servozesilovače a náprava v AKD Návod k použití*.

Následující strany ukazují příklady možného chování při poruše.

Chování při vypnutí v případě poruchy, která způsobí okamžité vypnutí výkonového stupně

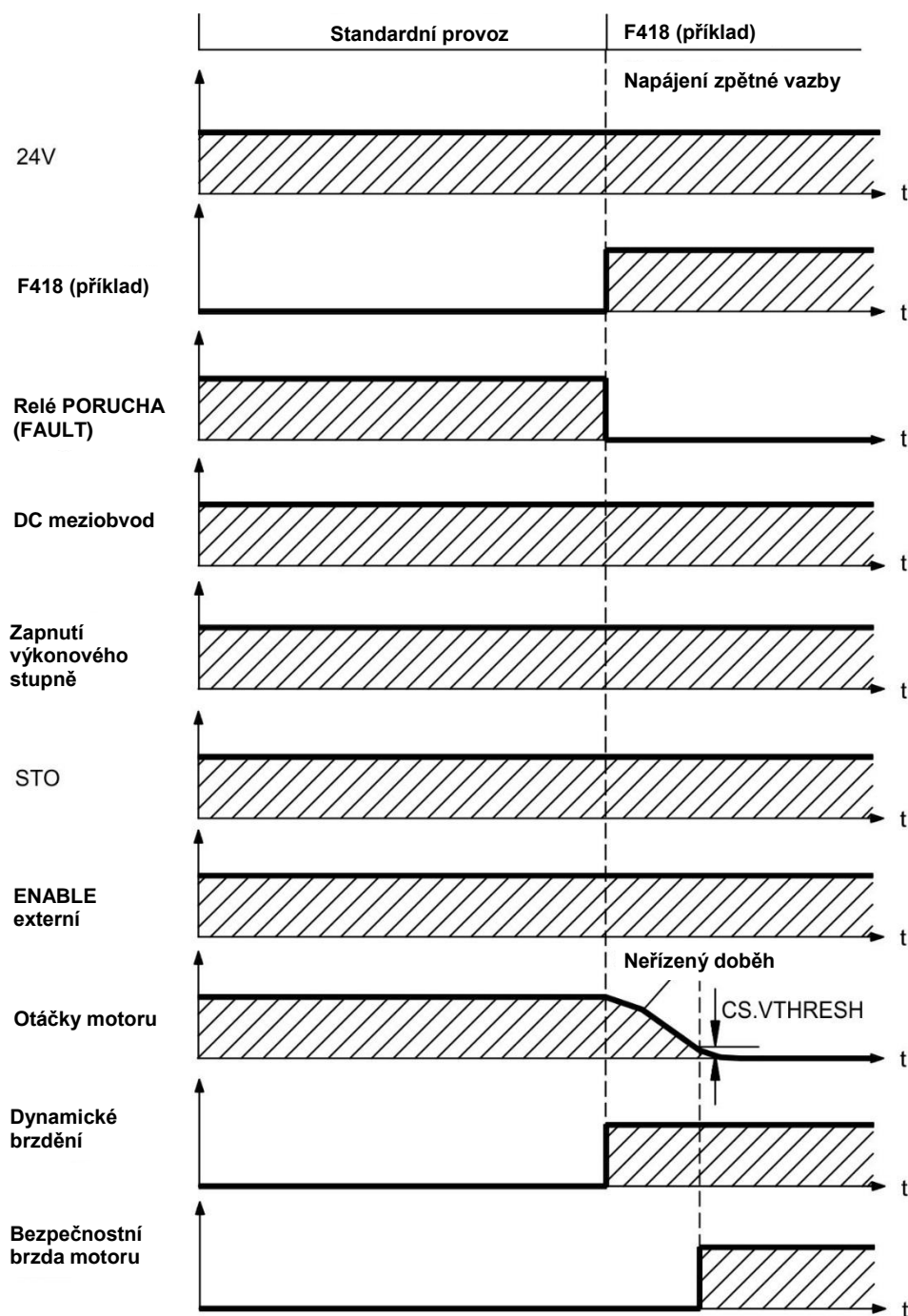
Je to kategorie 0 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→str. 50).



Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu $CS.VTHRESH$ nebo je překročen časový limit, použije se brzda motoru (→str. 111). Aby se bezpečnostní brzda motoru použila hned po poruchách, nastavte u svislé polohy (zavěšená zátěž) parametr MOTOR.BRAKEIMM na 1.

Chování při vypnutí v případě poruchy, která způsobí dynamické brzdění

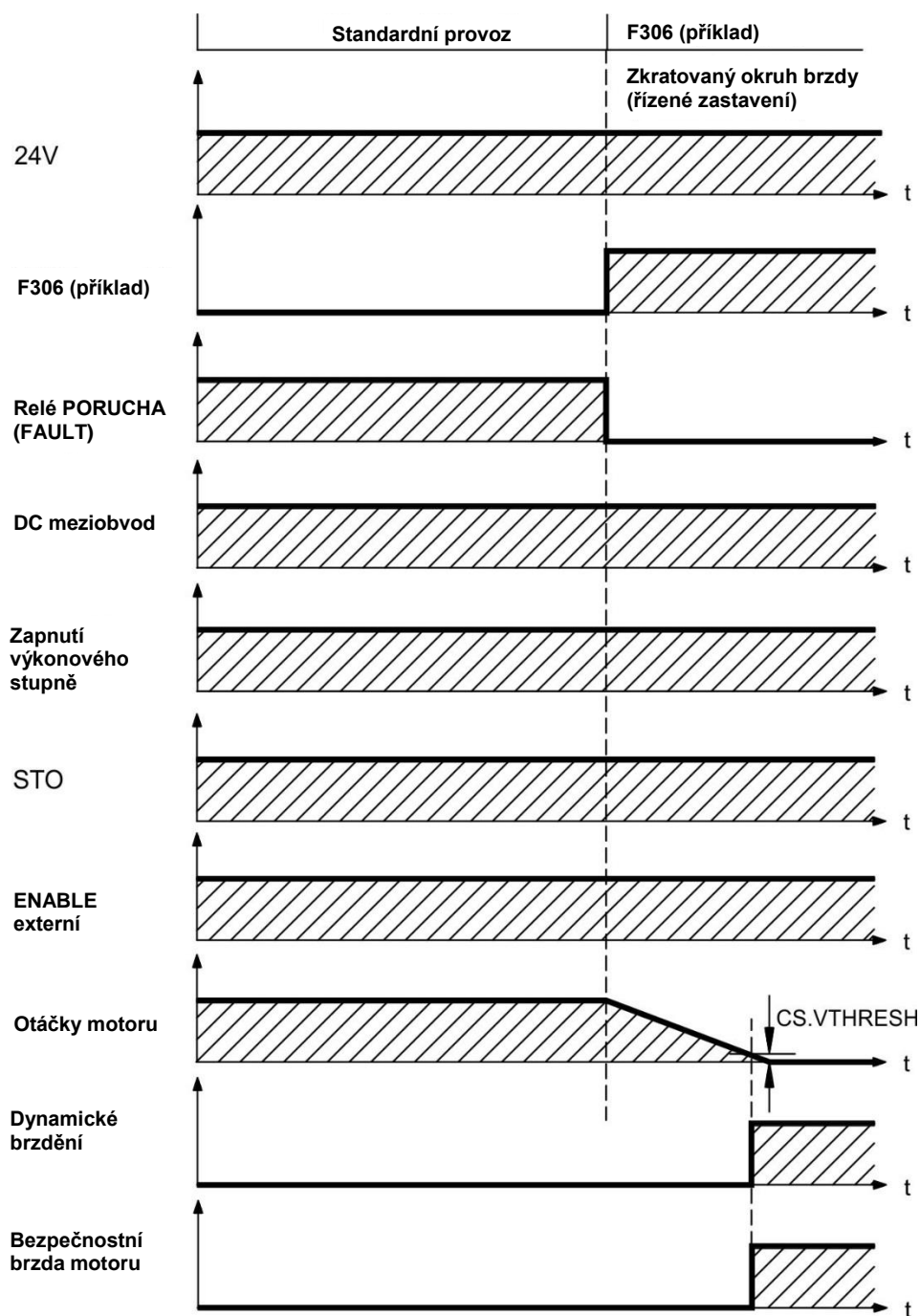
Je to kategorie 0 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→str. 50).



Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu $CS.VTHRESH$ nebo je překročen časový limit, použije se brzda motoru (→str. 111).

Chování při vypnutí v případě poruchy, která způsobí řízené zastavení

Je to kategorie 1 funkce STOP podle ČSN EN 60204 (→str. 50).



Když rychlost klesne pod prahovou hodnotu CS.VTHRESH nebo je překročen časový limit, použije se brzda motoru (→str. 111).

6.15. Zastavení / Nouzové zastavení / Nouzové vypnutí

Řídicí funkce Zastavení, Nouzové zastavení, Nouzové vypnutí jsou definovány normou ČSN EN 60204. Poznámky k bezpečnostním aspektům těchto funkcí je možné najít v ČSN EN ISO 13849 a ČSN EN 62061.

POZNÁMKA

Pro implementaci různých kategorií zastavení musí být parametr DRV.DISMODE nastaven na 2. Informace o nakonfigurování parametru viz *AKD Návod k použití*.



VAROVÁNÍ

Zátěž, která je zavěšena (svislá poloha), může spadnout. Není-li zátěž vhodně zablokována, může dojít k vážnému zranění. Funkční bezpečnost, například při zavěšené zátěži (ve svislé poloze) vyžaduje dodatečnou mechanickou brzdu, která musí být bezpečně ovládána, například bezpečnostní kontrolou.

Aby se bezpečnostní brzda motoru (→ str. 111) použila hned po poruchách nebo zablokování hardwaru, nastavte u svislé polohy (zavěšená zátěž) parametr MOTOR.BRAKEIMM na 1.

6.15.1. Zastavení

POZNÁMKA

Funkce zastavení vypíná stroj za normálního provozu. Funkce zastavení je definována v ČSN EN 60204:

Kategorie zastavení musí být určena na základě vyhodnocení rizikovosti stroje.

Funkce zastavení musí mít přednost před přiřazenými funkcemi spuštění. Jsou definovány následující kategorie zastavení:

Kategorie zastavení 0

Zastavení okamžitým vypnutím přívodu napájení stroje (tj. neřízené zastavení) Se schválenou bezpečnostní funkcí STO (→ str. 52) je možné zastavit servozesilovač pomocí jeho interní elektroniky (ČSN EN 61508 SIL2).

Kategorie zastavení 1

Řízené zastavení, kdy je napájení stroje udržováno kvůli řízení průběhu zastavení a odpojeno až po úplném zastavení.

Kategorie zastavení 2

Řízené zastavení, kdy je zachováno napájení stroje.

Kategorie zastavení 0 a 1 musí fungovat nezávisle na režimu provozu, přičemž zastavení kategorie 0 musí mít přednost.

V případě potřeby musí být provedena opatření pro připojení ochranných zařízení a zablokování provozu. Je-li to zapotřebí, musí funkce zastavení signalizovat svůj stav obvodům řídicí logiky. Resetování funkce zastavení nesmí vést k nebezpečné situaci.

6.15.2. Nouzové zastavení

Funkce nouzového zastavení se používá pro nejrychlejší možné zastavení stroje v nebezpečných situacích. Funkce nouzového zastavení je definována v ČSN EN 60204: Principy zařízení s nouzovým zastavením a aspekty funkcí jsou definovány v ČSN EN 13850.

Funkce nouzového zastavení se spustí manuální činností jediné osoby. Musí být neustále plně funkční a dostupná. Uživatel musí okamžitě pochopit, jak tento mechanismus ovládat (bez nahlížení do návodu nebo pokynů).

POZNÁMKA Kategorie zastavení musí být určena na základě vyhodnocení rizikovosti stroje.

Kromě požadavků na zastavení musí nouzové zastavení splňovat následující požadavky:

- Nouzové zastavení musí mít za všech provozních situací přednost před všemi ostatními funkcemi a ovládním.
- Napájení jakéhokoli pohonu stroje, který by mohl způsobit nebezpečné situace, musí být co možná nejrychleji vypnuto, aniž by to způsobilo jakékoli další nebezpečí (zastavení kategorie 0), nebo musí být ovládáno takovým způsobem, že jakýkoli pohyb, který je nebezpečný, je co možná nejrychleji zastaven (zastavení kategorie 1).
- Reset nesmí vyvolat opětovné spuštění zařízení.

6.15.3. Nouzové vypnutí

Funkce nouzového vypnutí se používá pro vypnutí elektrického napájení stroje. To se provádí, aby byli uživatelé chráněni před jakýmkoli nebezpečím způsobeným elektrickou energií (například zasažením elektrickým proudem). Funkční aspekty pro nouzové vypnutí jsou definovány v IEC 60364-5-53 (zavedena v ČSN 33 2000-5-53).

Funkce nouzového vypnutí se spustí manuální činností jediné osoby.

POZNÁMKA Výsledek analýzy nebezpečnosti stroje určuje nutnost implementace funkce nouzového vypnutí.

Nouzové vypnutí se provádí odpojením napájení pomocí elektromechanických vypínacích zařízení. To vyplývá z funkce STOP kategorie 0. Pokud tato kategorie zastavení není v dané aplikaci možná, musí být funkce nouzového vypnutí nahrazena jinými opatřeními (například ochranou před přímým dotykem).

6.16. Bezpečné zastavení (Safe Torque Off (STO))

Implementace funkce bezpečného zastavení STO u AKD servozesilovačů je certifikována (u AKD-x04807 certifikace probíhá). Implementace bezpečnostního obvodu pro realizaci bezpečnostní funkce „Bezpečné zastavení“ u servozesilovače je vhodná pro SIL2 podle ČSN EN 61808-2 a PLd kategorie 3 podle ČSN EN ISO 13849-1. U servozesilovačů AKD-x04807 je umožněno SIL3/PLe, když jsou použity vstupy STO-Enable spolu s odpovídajícími signály STO-Status.

AKD-x003 až AKD-x024

Doplňkový digitální vstup (STO) povoluje činnost výstupního výkonového stupně servozesilovače tak dlouho, dokud je na tomto vstupu signál s napětím 24 V. Pokud dojde k rozpojení obvodu na vstupu STO, nebude do motoru nadále dodávána energie, pohon ztratí krouticí moment a nastane volný doběh.

POZNÁMKA Tento vstup není kompatibilní s ČSN EN 61131-2. Můžete tak dosáhnout funkce zastavení kategorie 0 (→str. 50) pomocí vstupů STO bez vypínání síťového stykače.

AKD-x048

Dva doplňkové digitální vstupy (STO-Enable1 a STO-Enable2) povolují činnost výstupního výkonového stupně servozesilovače tak dlouho, dokud je na těchto vstupech signál s napětím 24 V. Pokud dojde k rozpojení obvodu na jednom z těchto vstupů STO, nebude do motoru nadále dodávána energie, pohon ztratí krouticí moment a nastane volný doběh.

POZNÁMKA Tyto vstupy nejsou kompatibilní s ČSN EN 61131-2. Můžete tak dosáhnout funkce zastavení kategorie 0 (→str. 50) pomocí vstupů STO bez vypínání síťového stykače.

6.16.1. Parametry zabezpečení

Subsystémy (AKD) jsou popsány následujícími charakteristickými parametry:




AKD-x003 až AKD-x024

Funkce	Provozní režim	ČSN EN ISO 13849-1	ČSN EN 61508-2	PFH [1/h]	T _M [roky]	SFF [%]
STO	jeden kanál	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

AKD-x048 (připravuje se)

Funkce	Provozní režim	ČSN EN ISO 13849-1	ČSN EN 61508-2	PFH [1/h]	T _M [roky]	SFF [%]
STO	jeden kanál	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě
STO	dva kanály	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě
STO	dva kanály s periodickým testováním	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě	v přípravě

6.16.2. Bezpečnostní pokyny

	VAROVÁNÍ Při aktivní funkci STO nemůže servozesilovač udržet zavěšenou zátěž (ve svislé poloze). Není-li zátěž vhodně zablokována, může dojít k vážnému zranění. Pohony pracující se zavěšeným břemenem musí mít přídavné bezpečnostní mechanické blokování (například pomocí bezpečnostní brzdy).
	VAROVÁNÍ Podle nastavení parametru se může servozesilovač automaticky restartovat po zapnutí, poklesu napětí nebo přerušení napájení. Osobám pracujícím u stroje může hrozit nebezpečí vážného nebo smrtelného úrazu. Když je parametr DRV.ENDEFAULT nastaven na 1, dejte na stroj varovné označení (Varování: Automatický restart při zapnutí) a zajistěte, aby zapnutí nebylo možné, dokud jsou osoby v nebezpečné zóně stroje. V případě použití zařízení na ochranu proti poklesu napětí musíte dodržet ČSN EN 60204-1:2006, kapitola 7.5.
	UPOZORNĚNÍ Funkce STO nezajišťuje elektrické odpojení od výkonového stupně. Hrozí riziko úrazu elektrickým proudem a zranění osob. Je-li požadován přístup k napájecím svorkám motoru, musí být servozesilovač odpojen od síťového napětí a je třeba vyčkat, než dojde k vybití kondenzátorů DC meziobvodu.

PŘIPOMÍNKA

Při jednobanálním ovládní: Je-li bezpečnostní funkce STO automaticky aktivována řídicím systémem, zajistěte, aby byl výstup řízení monitorován kvůli zjištění možné závady. Monitorování lze využít jako prevenci chybného výstupu při nechtěné aktivaci funkce STO. Jelikož je funkce STO jednobanální systém, nebude chybná aktivace rozpoznána.

PŘIPOMÍNKA

Je-li vstup STO-Enable vypnut, nelze provádět řízené brzdění. Je-li zapotřebí použít řízené brzdění před použitím funkce STO, musí být pohon brzděn a vstup STO musí být odpojen od +24 V se zpožděním.

PŘIPOMÍNKA

Při použití funkce STO použijte následující posloupnost funkcí.

1. Zabrzděte pohon řízeným způsobem (nastavení otáček = 0 V).
2. Když je rychlost = 0 ot/min, vypněte servozesilovač (Enable = 0 V)
3. Pokud jde o stroj se zavěšeným břemenem apod., zablokujte mechanicky pohon.
4. Aktivujte funkci STO.

6.16.3. Předepsané použití

Funkce STO je určena výhradně pro zajištění bezpečného zastavení pohyblivého systému. Pro dosažení funkční bezpečnosti musí zapojení bezpečnostních obvodů splňovat bezpečnostní požadavky ČSN EN 60204, ČSN EN ISO 12100 a ČSN EN ISO 13849.

6.16.4. Zakázané použití

Funkce zablokování restartu pomocí STO nesmí být použito, pokud má být servozesilovač odstaven z následujících důvodů.

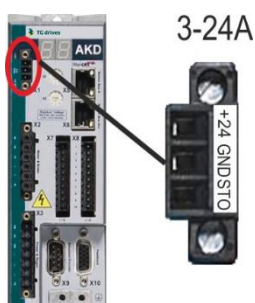
- Čištění, údržba, oprava nebo dlouhodobá odstávka. V takových případech musí být celý systém odpojen od napájení (hlavním vypínačem) a zabezpečen.
- Situace vyžadující nouzové zastavení. V stavu nouzového zastavení je vypnut hlavní stykač (tlačítkem nouzového zastavení).

6.16.5. Technické údaje a zapojení kontaktů

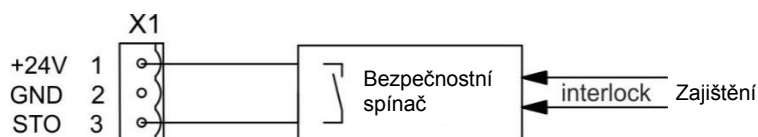
AKD-x003 až AKD-x024

Vstup STO (X1)

- Referenční zem je GND
- 24 V $\pm 10\%$, 20 mA
- galvanická izolace pro 250 VDC



Kontakt	Signál	Popis
1	+24	+24 VDC pomocné napětí
2	GND	24V zem napájení (GND)
3	STO	STO-enable (bezpečné zastavení povoleno)



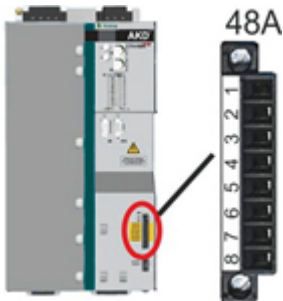
AKD-x048

Vstupy STO-Enable 1/2 (X1)

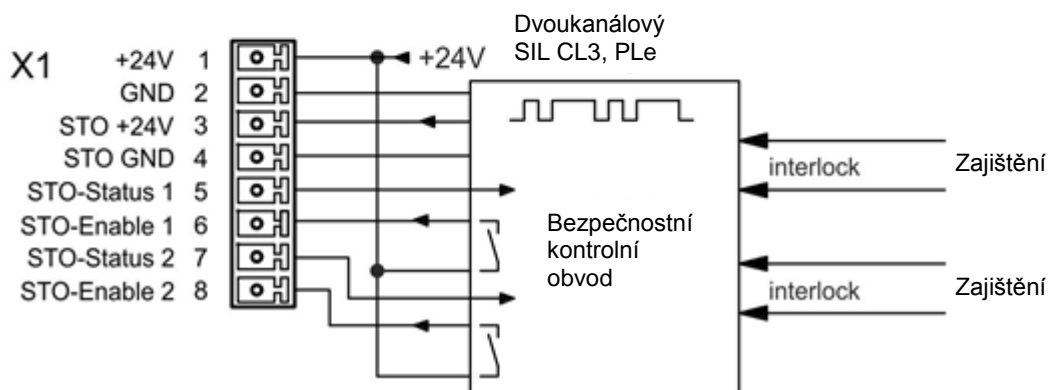
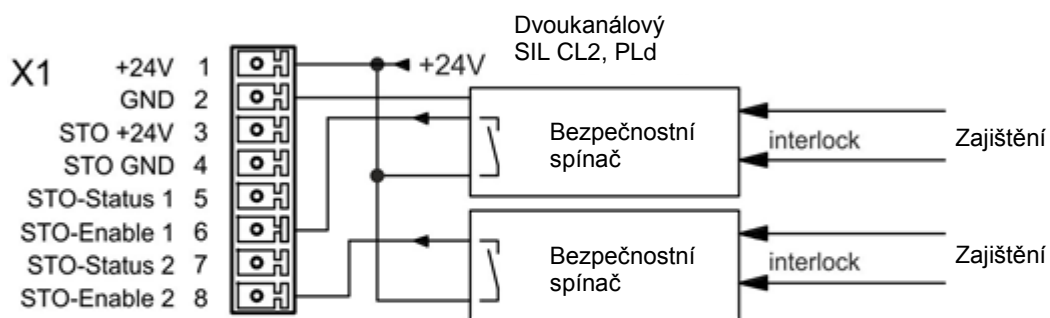
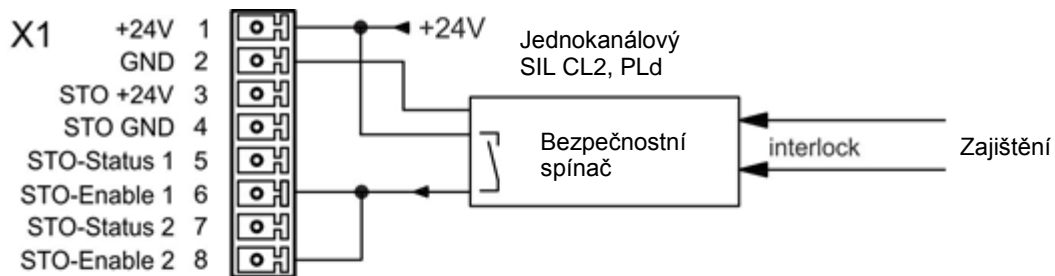
- Referenční zem je STO GND
- 24 V ±10%, 20 mA
- galvanická izolace pro 250 VDC

Výstupy STO-Status 1/2 (X1)

- Referenční zem je STO GND
- podle ČSN EN 61131-2 typ 1
- max. 30 VDC, 100 mA
- galvanická izolace pro 250 VDC



Kontakt	Popis	Kontakt	Popis
1	+24 VDC pomocné napětí	5	STO-Status 1
2	24V zem napájení (GND)	6	STO-Enable 1
3	STO +24 VDC napájecí napětí	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2



6.16.6. Skříň, zapojení

Servozesilovač má stupeň krytí IP20. Musíte proto vybrat skříň, která umožňuje bezpečný provoz zařízení. Skříň musí mít krytí alespoň IP54. Zapojení vodičů v určené skříni musí vyhovovat požadavkům normy ČSN EN 60204-1 a ČSN EN ISO 13849-2 (Tabulka D.4).

Pokud připojujete vodiče, které vedou mimo určenou skříň (IP54), musí být kabely dobře upevněny, chráněny před vnějším poškozením (například uložením do kabelového kanálu), umístěny do různých stíněných/oplášťených kabelů nebo chráněny samostatně připojením na zem.

6.16.7. Popis funkce

Není-li funkce STO (bezpečné zastavení) zapotřebí, musí být vstup STO-Enable připojen přímo na +24 V. Funkce STO je tak překlenuta a nelze ji používat.

Je-li funkce STO používána, musí být vstup STO-Enable připojen na výstup řízení zabezpečení nebo bezpečnostního relé, které splňuje přinejmenším požadavky PLd, CAT 3 podle ČSN EN ISO 13849 (schéma zapojení: → str. 58).

SIL2/PLd jednokanálové ovládání

Při jednokanálovém ovládání bezpečnostní funkce STO (SIL2/PLd) se STO aktivuje jedním výstupem bezpečnostního spínacího zařízení (např. bezpečnostního relé). Chybná aktivace nebude rozpoznána. Proto musí být výstup ovládání kontrolován kvůli možné závadě.

STO	ENAB	Displej	Motor má	Bez
0 V	0 V	n602	ne	ano
0 V	+24 V	F602	ne	ano
+24 V	0 V	opmode	ne	ne
+24 V	+24 V	opmode s „tečkou“	ano	ne

Když je během provozu aktivována funkce STO odpojením vstupu STO od 24 V, motor se neřízeně zpomalí (neřízený doběh) a servozesilovač zobrazí poruchu F602.

SIL2/PLd dvoukanálové ovládání (jen u AKD-x048, v přípravě)

Při dvoukanálovém ovládání bezpečnostní funkce STO (SIL2/PLd) se aktivují vypínací okruhy STO-Enable1 a STO-Enable2 samostatně dvěma výstupy bezpečnostního spínacího zařízení (např. bezpečnostního relé).

STO-Enable1	STO-Enable1	ENABLE	Displej	Motor má moment	Bezpečnost
0 V	0 V	0 V	n602	ne	ano
0 V	0 V	+24 V	F602	ne	ano
+24 V	+24 V	0 V	opmode	ne	ne
+24 V	+24 V	+24 V	opmode s „tečkou“	ano	ne
+24 V	0 V	0 V	n602	ne	ne
+24 V	0 V	+24 V	F602	ne	ne
0 V	+24 V	0 V	n602	ne	ne
0 V	+24 V	+24 V	F602	ne	ne

SIL3/PLe dvoukanálové ovládání (jen u AKD-x048, v přípravě)

Při dvoukanálovém ovládání bezpečnostní funkce STO se aktivují vypínací okruhy STO-Enable1 a STO-Enable2 samostatně dvěma výstupy bezpečnostního ovládání (logické stavy viz tabulka výše).

POZNÁMKA

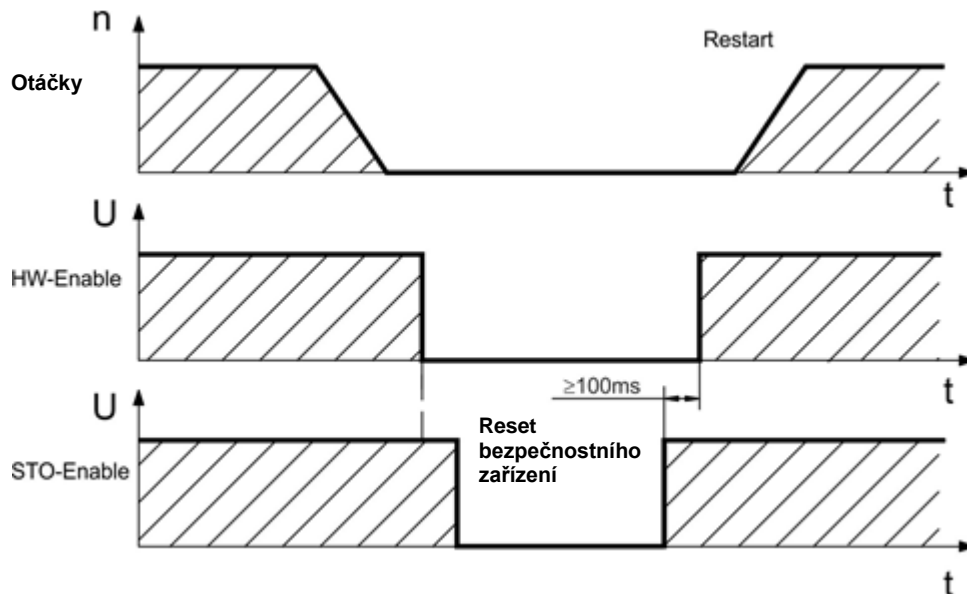
Pro splnění PLe nebo SIL CL3 musí být pravidelně testováno bezpečné spínání blokače impulzů pomocí analýzy signálů STO-Status z bezpečnostní kontroly.

6.16.7.1. Signálový diagram (průběh signálů)

Jeden kanál, AKD-x003 až AKD-x024

Diagram níže ukazuje, jak použít jednocanálovou funkci STO pro bezpečné zastavení pohonu a bezporuchový provoz servozesilovače.

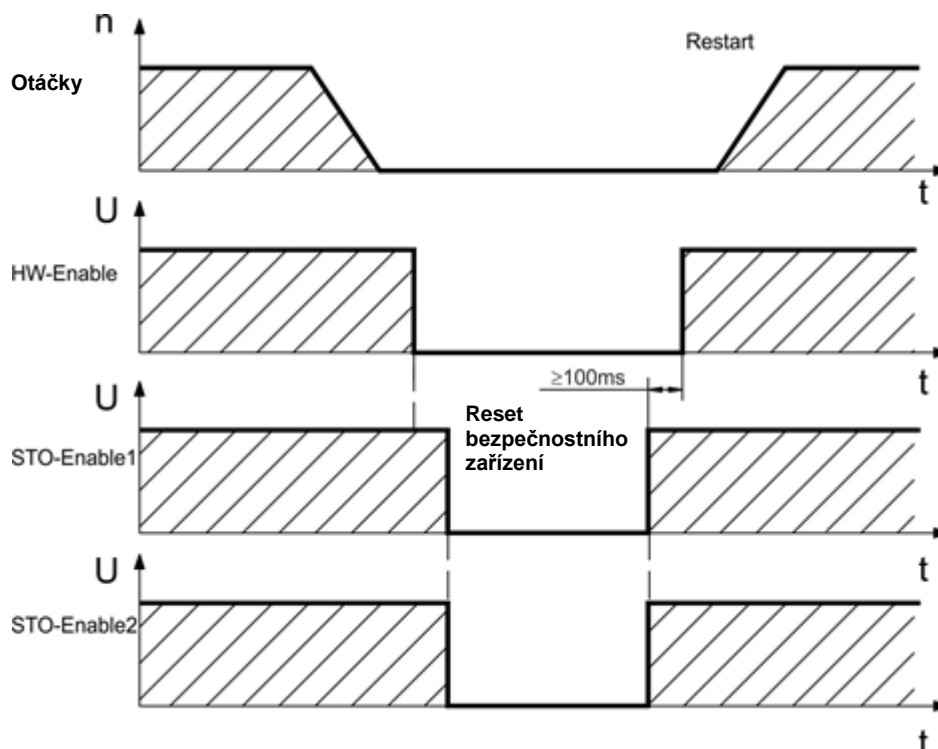
1. Zabrzdíte pohon řízeným způsobem (nastavení otáček = 0 V).
2. Když je rychlost = 0 ot/min, vypnete servozesilovač (Enable = 0 V)
3. Aktivujte funkci STO (STO = 0 V).



Dva kanály, AKD-x048

Diagram níže ukazuje, jak použít dvoukanálovou funkci STO pro bezpečné zastavení pohonu a bezporuchový provoz servozesilovače.

1. Zabrzdíte pohon řízeným způsobem (nastavení otáček = 0 V).
2. Když je rychlost = 0 ot/min, vypnete servozesilovač (Enable = 0 V)
3. Aktivujte funkci STO (STO-Enable 1 = 0 V a STO-Enable 2 = 0 V)

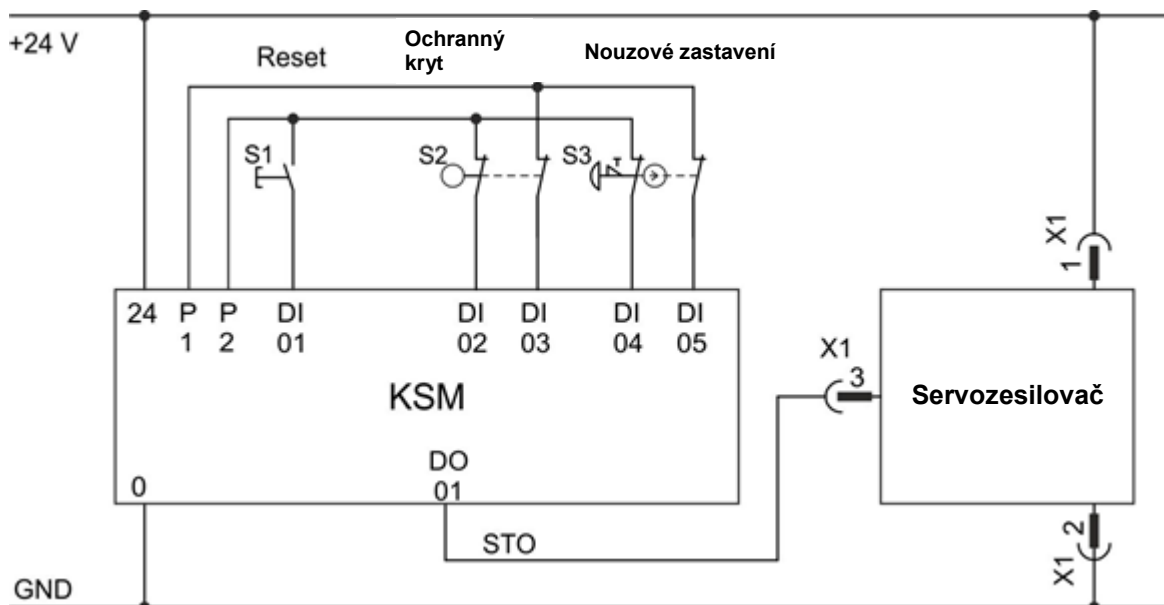


6.16.7.2. Příklady zapojení

Jednokanálový SIL2/PLd s AKD-x003 až 024

Příklad aplikace níže ukazuje ochranný kryt a nouzové zastavení, ovládané bezpečnostním modulem TG Drives KSM pro aktivaci vstupu STO-Enable u servozesilovačů AKD-x003 až 024 pro splnění SIL2, PLd.

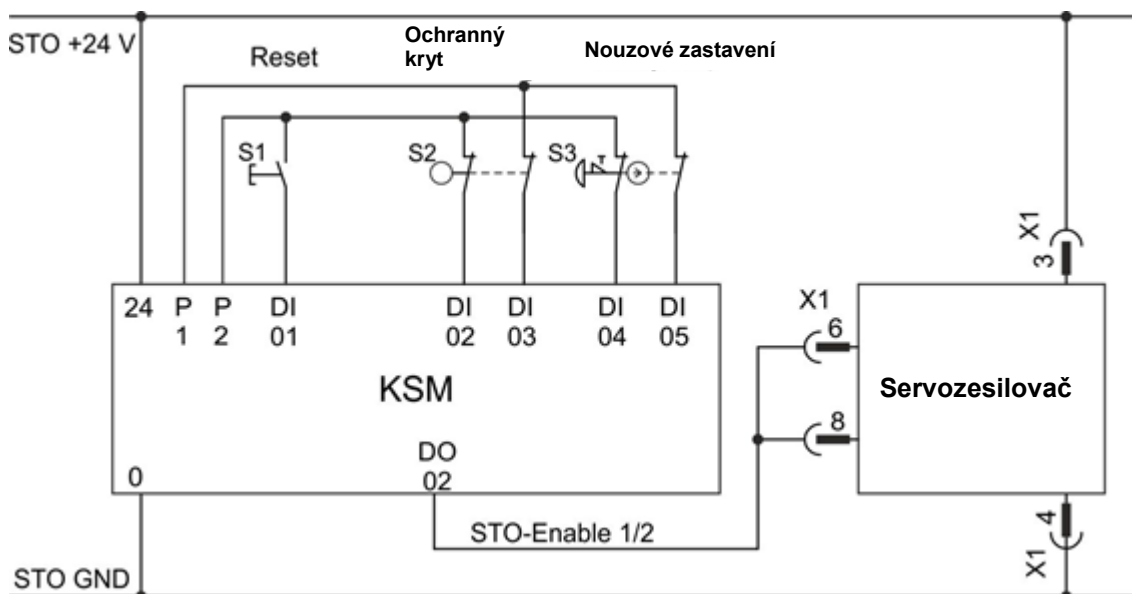
POZNÁMKA Prohlédněte si pokyny pro skříň a zapojení →str. 56.



Jednokanálový SIL2/PLd s AKD-x048

Příklad aplikace níže ukazuje ochranný kryt a nouzové zastavení, ovládané bezpečnostním modulem TG Drives KSM pro aktivaci vstupu STO-Enable u servozesilovače AKD-x048 pro splnění SIL2, PLd. Není třeba používat signály STO-Status.

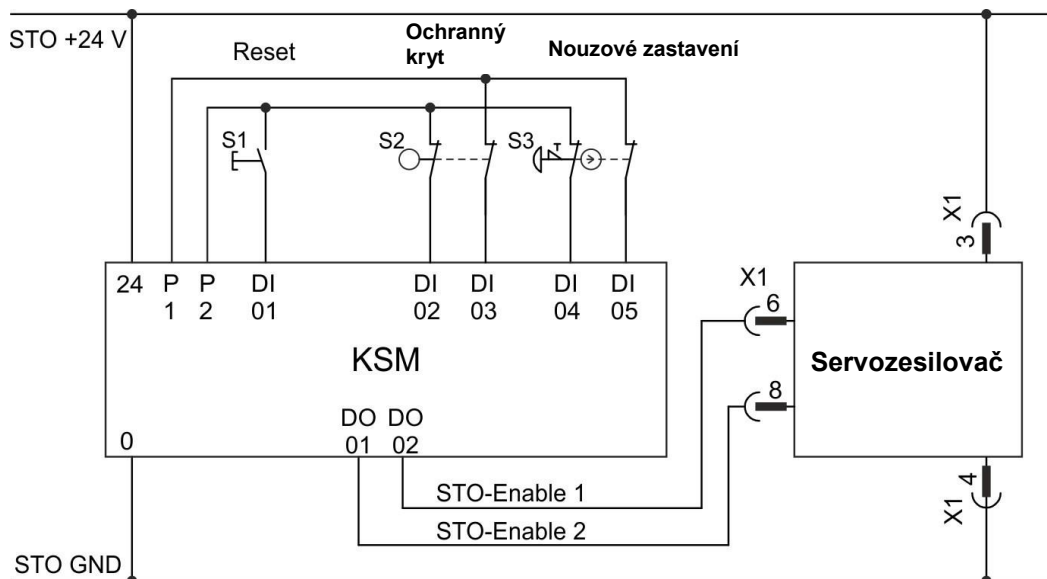
POZNÁMKA Prohlédněte si pokyny pro skříň a zapojení →str. 56.



Dvoukanálový SIL2/PLd jen s AKD-x048

Příklad aplikace níže ukazuje ochranný kryt a nouzové zastavení, ovládané bezpečnostním modulem TG Drives KSM pro aktivaci vstupů STO-Enable u servozesilovače AKD-x048 pro splnění SIL2, PLd. Není třeba používat signály STO-Status.

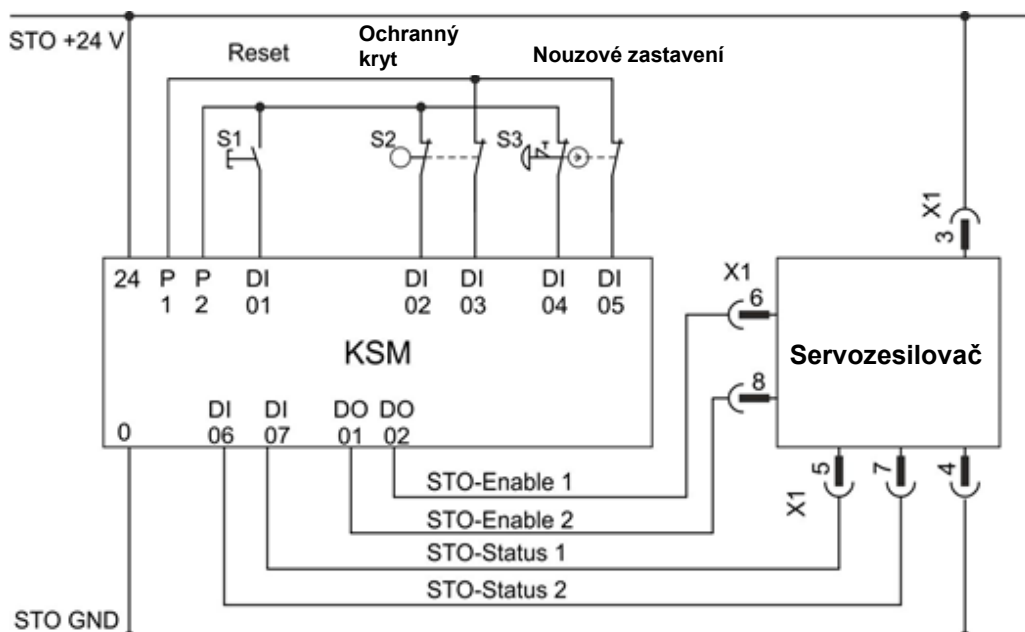
POZNÁMKA Prohlédněte si pokyny pro skříň a zapojení → str. 56.



Dvoukanálový SIL3/PLe jen s AKD-x048

Příklad aplikace níže ukazuje ochranný kryt a nouzové zastavení, ovládané bezpečnostním modulem TG Drives KSM pro aktivaci vstupů STO-Enable u servozesilovače AKD-x048 pro splnění SIL3, PLe. Bezpečné spínání blokovače impulzů musí být pravidelně testováno pomocí analýzy signálů STO-Status z bezpečnostní kontroly.

POZNÁMKA Prohlédněte si pokyny pro skříň a zapojení → str. 56.



6.16.7.3. Test funkce

Jednokanálové ovládání, SIL CL2 / PLd

PŘIPOMÍNKA

Funkci STO musíte otestovat po prvním spuštění servozesilovače, po každém zásahu do zapojení nebo po výměně jedné nebo několika součástí servozesilovače.

Metoda 1, servozesilovač zůstává aktivovaný	Metoda 2, servozesilovač je zablokovaný
<ol style="list-style-type: none">1. Zastavte pohon nastavením žádané hodnoty na 0 V. Nechejte servozesilovač zapnutý. NEBEZPEČÍ: Nevstupujte do nebezpečného prostoru!2. Aktivujte funkci STO například otevřením ochranného štítu.3. Rozepne se poruchový kontakt, síťový stykač odpojí napájení a na displeji servozesilovače se zobrazí porucha F602.	<ol style="list-style-type: none">1. Zastavte všechny pohony nastavením žádané hodnoty na 0 V, zablokujte servozesilovač (Enable = 0 V).2. Aktivujte funkci STO například otevřením ochranného štítu.3. Na displeji servozesilovače se zobrazí porucha n602.

Dvoukanálové ovládání, SIL CL2 / PLd

PŘIPOMÍNKA

Funkci STO musíte otestovat po prvním spuštění servozesilovače, po každém zásahu do zapojení nebo po výměně jedné nebo několika součástí servozesilovače.

Metoda 1, servozesilovač zůstává aktivovaný	Metoda 2, servozesilovač je zablokovaný
<ol style="list-style-type: none">1. Zastavte pohon nastavením žádané hodnoty na 0 V. Nechejte servozesilovač zapnutý. NEBEZPEČÍ: Nevstupujte do nebezpečného prostoru!2. Aktivujte funkci STO například otevřením ochranného štítu.3. Rozepne se poruchový kontakt, síťový stykač odpojí napájení a na displeji servozesilovače se zobrazí porucha F602.	<ol style="list-style-type: none">1. Zastavte všechny pohony nastavením žádané hodnoty na 0 V, zablokujte servozesilovač (Enable = 0 V).2. Aktivujte funkci STO například otevřením ochranného štítu.3. Na displeji servozesilovače se zobrazí porucha n602.

Dvoukanálové ovládání, SIL CL3 / PLe

PŘIPOMÍNKA

Pro splnění PLe / SIL CL3 musí být pravidelně testováno bezpečné spínání blokovače impulzů pomocí analýzy signálů zpětné vazby z bezpečnostní kontroly:

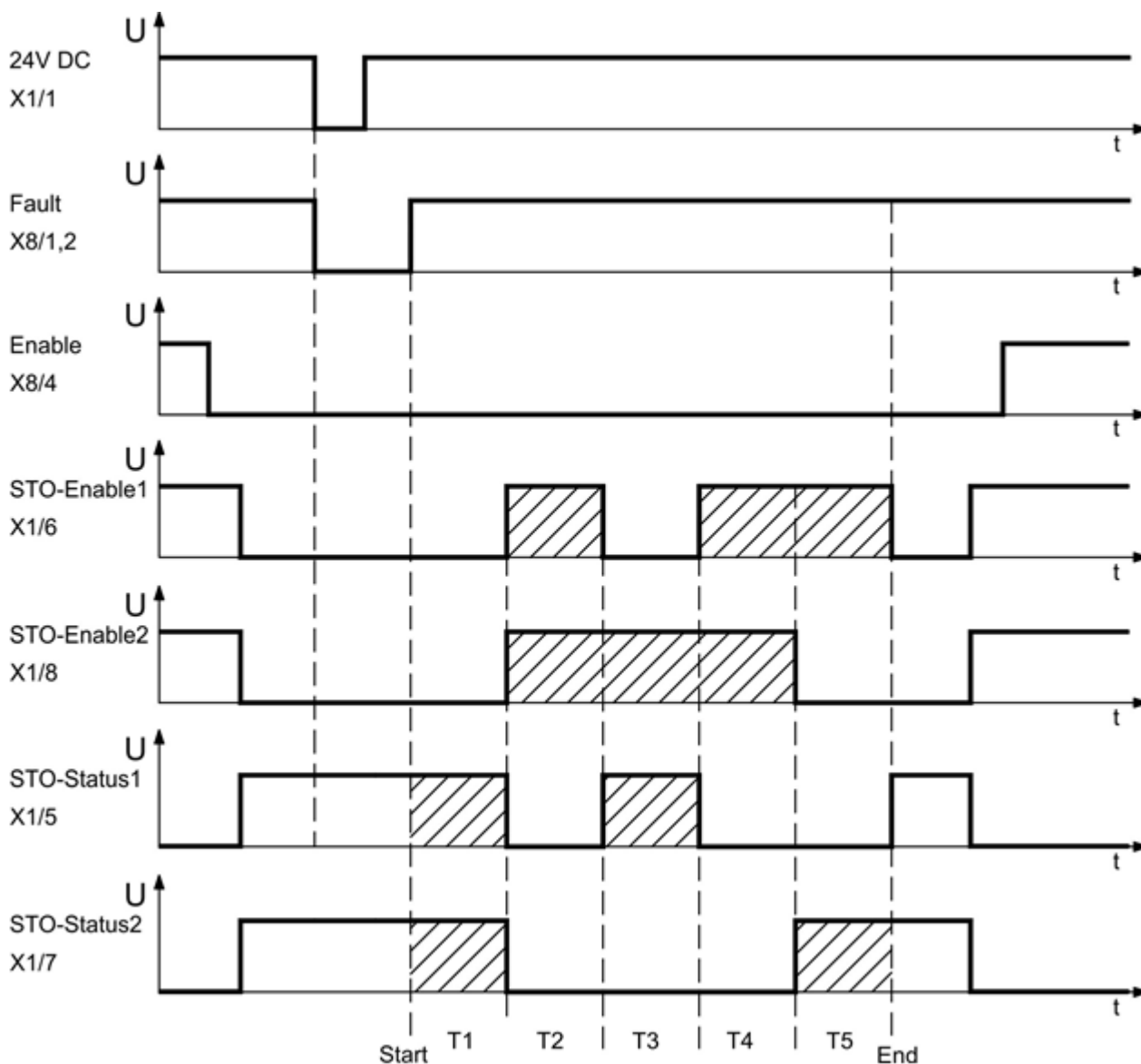
- Při spuštění systému
- Při restartu po spuštění ochranného zařízení
- Minimálně každých 8 hodin obsluhou.

Vstupy STO-ENABLE 1 a STO-ENABLE 2 jsou aktivovány střídavě podle definované posloupnosti testů. Stav blokovače impulzů je k dispozici na digitálním výstupu AKD a je analyzován bezpečnostní kontrolou.

Testovací posloupnost pro otestování funkčnosti bezpečnostního blokovače impulzů musí být prováděna podle následujícího časového diagramu.

Počáteční stav testovací posloupnosti:

- Připravenost k provozu FAULT = „1“
- Povolovací signál ENABLE = „0“
- STO-ENABLE 1 = „0“ a STO-ENABLE 2 = „0“



Legenda:

FAULT (Porucha): reléový výstup, 1 = připraven k provozu

STO-ENABLE 1: digitální vstup, 1. vypínací okruh

STO-ENABLE 2: digitální vstup, 2. vypínací okruh

STO-STATUS 1: digitální výstup, stav 1. blokovače impulzů

STO-STATUS 2: digitální výstup, stav 2. blokovače impulzů

T1 ... T5: Testovací posloupnost

Start: Start testovací posloupnosti

End: Konec testovací posloupnosti

6.17. Ochrana proti úrazu elektrickým proudem

6.17.1. Svodový proud

Svodový proud ve vodiči PE vzniká sloučením svodových proudů zařízení a kabelu. Svodový proud obsahuje proudy mnoho frekvencí, z nichž proudový chránič vyhodnocuje proud s frekvencí 50 Hz. Z tohoto důvodu nelze měřit svodový proud běžným multimetrem. Pro orientaci lze použít následující předpoklad velikosti svodového proudu na našich nízkokapacitních kabelech při síťovém napětí 400 V a v závislosti na taktovací frekvenci výkonového stupně:

$I_{\text{leak}} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 1 \text{ mA/m}$ při taktovací frekvenci 8 kHz na výkonovém stupni

$I_{\text{leak}} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 2 \text{ mA/m}$ při taktovací frekvenci 16 kHz na výkonovém stupni

(kde I_{leak} = svodový proud, n = počet servozesilovačů, L = délka motorového kabelu)

Při jiném jmenovitém síťovém napětí se svodový proud mění úměrně velikosti napětí.

Příklad: 2 x servozesilovače + 25m motorový kabel při taktovací frekvenci 8 kHz:

$2 \times 20 \text{ mA} + 25 \text{ m} \times 1 \text{ mA/m} = 65 \text{ mA}$ svodový proud.

POZNÁMKA

Jelikož je svodový proud do PE větší než 3,5 mA, musí být ve souladu s ČSN EN 61800-5-1 připojení PE buď zdvojeno nebo připojeno kabelem s průřezem >10 mm². Pro splnění tohoto požadavku použijte svorku PE a připojovací šrouby PE.

Pro minimalizaci svodových proudů lze použít následující opatření:

- Zkraťte délku motorových kabelů.
- Použijte kabely s malou kapacitou (→ str. 39).

6.17.2. Proudový chránič (RCD)

V souladu s ČSN EN 60364-4-41 – Elektrické instalace nízkého napětí a ČSN EN 60204 – Bezpečnost strojních zařízení lze použít proudové chrániče za předpokladu, že jsou splněny příslušné normy. AKD má 3fázový systém s B6 můstkem. Proto musí být použity proudové chrániče, které jsou citlivé na všechny proudy, aby mohl být detekován každý DC svodový proud. Orientační určení velikosti svodového proudu viz předchozí kapitola. Jmenovité reziduální proudy proudového chrániče:

10 až 30 mA	Ochrana proti dotyku neživých částí (nepřímému dotyku) stacionárních a mobilních zařízení a také ochrana proti dotyku živých částí (přímému dotyku).
50 až 300 mA	Ochrana proti dotyku neživých částí (nepřímému dotyku) stacionárních zařízení

POZNÁMKA

Doporučení: Na ochranu proti dotyku živých částí (přímému dotyku) (s motorovými kabely kratšími než 5 m) doporučuje TG Drives individuální ochranu každého servozesilovače pomocí 30mA proudového chrániče, citlivého na všechny proudy.

Použijete-li selektivní proudový chránič, zabrání inteligentnější vyhodnocovací proces nežádoucím bezdůvodnému vypínání chrániče.

6.17.3. Oddělovací transformátory

Když je ochrana proti dotyku neživých částí (nepřímému dotyku) absolutně nezbytná bez ohledu na vyšší svodový proud nebo když je požadován alternativní způsob ochrany proti nebezpečí úrazu elektrickým proudem, lze AKD provozovat také přes oddělovací transformátor (schéma zapojení → str. 97). Pro monitorování zkratů lze použít monitor zemního proudu.

POZNÁMKA

Zajistěte, aby byla délka vedení mezi transformátorem a servozesilovačem co možná nejkratší.

7. Mechanická instalace

7.1.	Důležité pokyny	66
7.2.	Pokyny pro mechanickou instalaci	66
7.3.	Montážní výkresy pro standardní šířku.....	67
7.4.	Montážní výkresy pro zvětšenou šířku	71

7.1. Důležité pokyny



UPOZORNĚNÍ

Není-li servozesilovač (nebo motor) řádně uzemněn, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem vlivem vysoké úrovně rušení. Nepoužívejte montážní desky s nátěrem (nevodivé).

PŘIPOMÍNKA

Chraňte servozesilovač před nepřipustným namáháním. Dbejte hlavně na to, aby během přepravy nebo manipulace nedošlo k ohnutí žádné části a změně izolačních vzdáleností. Nedotýkejte se elektronických součástí a kontaktů.

PŘIPOMÍNKA

V případě přehřátí se servozesilovač sám vypne. Zajistěte dostatečný přívod chladného filtrovaného vzduchu do spodní části rozváděče nebo použijte tepelný výměník („Okolní podmínky, ventilace a montážní pozice“ (→ str. 32)).

PŘIPOMÍNKA

Nemontujte přímo vedle servozesilovače zařízení, které vytváří magnetická pole. Silná magnetická pole mohou přímo ovlivnit interní součásti. Nainstalujte zařízení, které vytváří magnetické pole, v dostatečné vzdálenosti od servozesilovače anebo magnetická pole odstiňte.

7.2. Pokyny pro mechanickou instalaci

Pro instalaci AKD jsou zapotřebí alespoň následující nástroje; vaše konkrétní instalace může vyžadovat další nástroje:

- Šrouby M4 s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN EN ISO 4762)
- 3mm inbusový klíč
- Křížový šroubovák Phillips č. 2
- Malý šroubovák s plochým ostřím

Rozměry a pozice montážních otvorů závisí na variantě servozesilovače:

Varianta servozesilovače	Skříň
AKD-B, -P, -T	Standardní šířka, → str. 65
AKD-T-IC, -M-MC, -M-M1	Zvětšená šířka, → str. 69

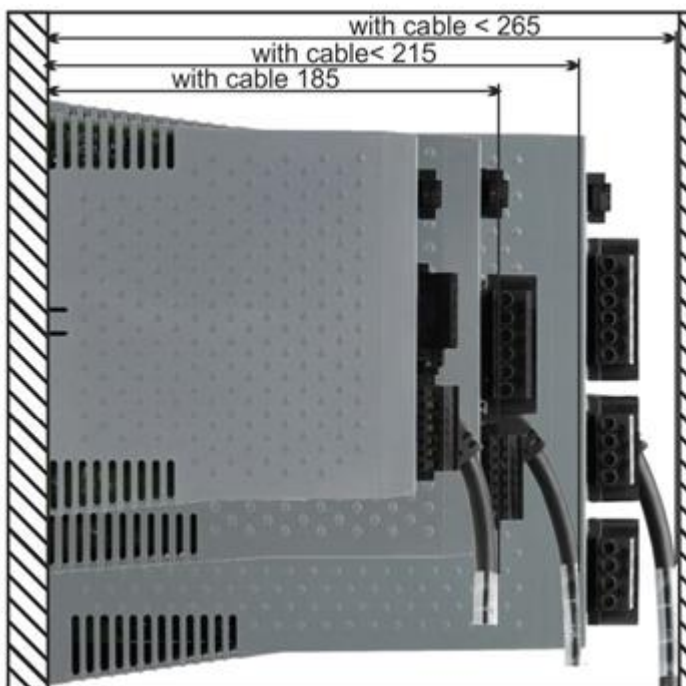
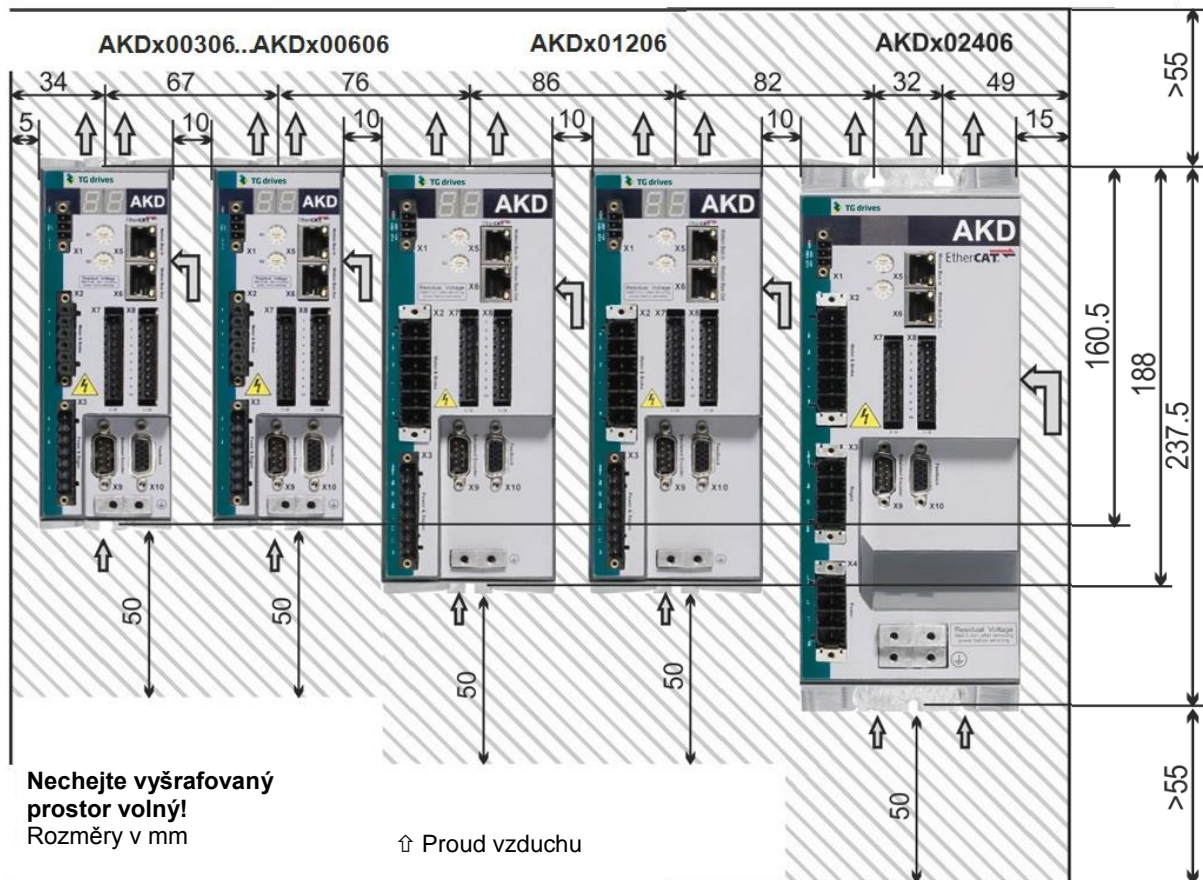
Nainstalujte servozesilovač následovně:

1. Připravte místo.
Namontujte servozesilovač do uzavřené skříňě rozváděče (→ str. 32). V místě instalace nesmí být materiály, které by mohly způsobit zkrat nebo korozi. Montážní pozice v rozváděči → str. 65 a další respektive → str. 69 a další.
2. Zkontrolujte ventilaci.
Zkontrolujte, zda ventilaci nic nebrání, a zajistěte dodržování přípustné okolní teploty → str. 32. Dodržujte požadovaný volný prostor nad a pod servozesilovačem → str. 65 a další respektive → str. 69 a další.
3. Zkontrolujte chladicí systém.
Pokud je v rozváděči použit chladicí systém, umístěte jej tak, aby zkondenzovaná voda nemohla kapat na servozesilovač nebo přídavná zařízení.
4. Namontujte servozesilovač.
Namontujte servozesilovač a napájecí zdroj blízko sebe na vodivou uzemněnou montážní desku v rozváděči.
5. Uzemněte servozesilovač.
Stínění a zemnění pro splnění podmínek elektromagnetické kompatibility (EMC) → str. 93. Uzemněte montážní desku, kryt motoru a CNC-GND řídicího systému

7.3. Montážní výkresy pro standardní šířku

7.3.1. Umístění servozesilovače v rozváděči, AKD-xzzz06, standardní šířka

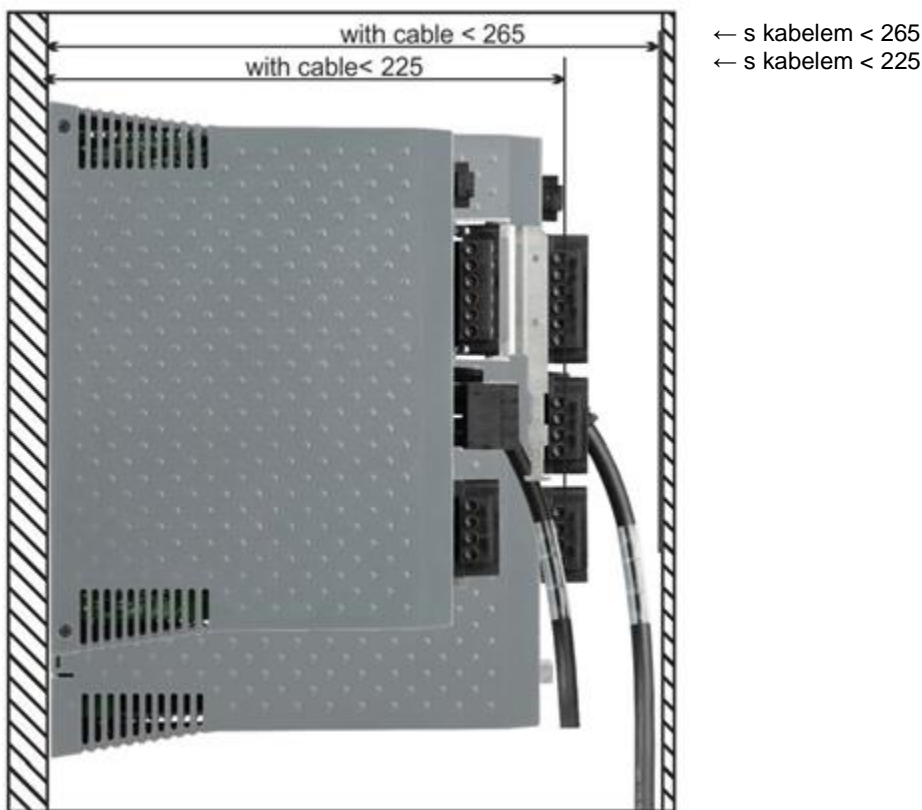
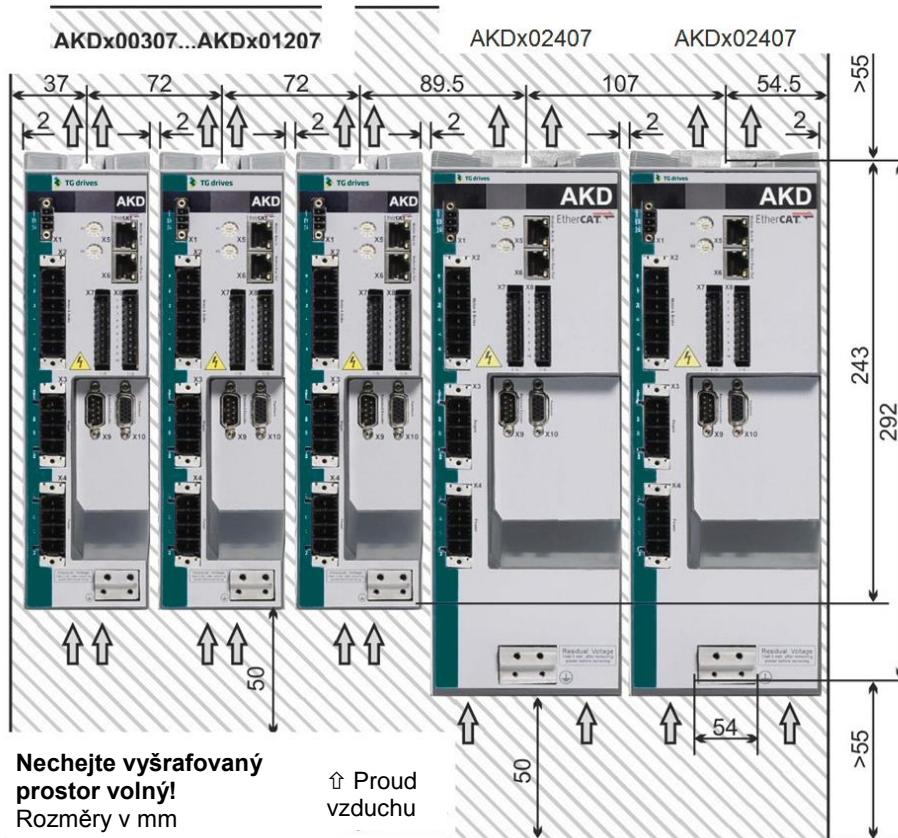
Materiál: Šrouby M4 s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN EN ISO 4762), 3mm inbusový klíč



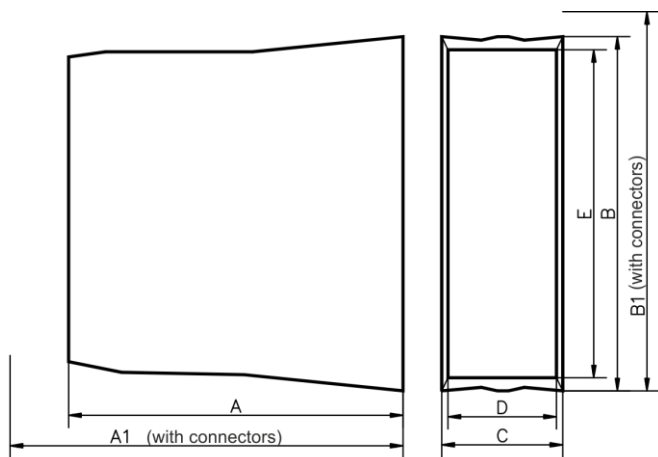
- ← s kabelem < 265
- ← s kabelem < 215
- ← s kabelem 185

7.3.2. Skříň řídicí jednotky AKD-xzzz07, standardní šířka

Materiál: Šrouby M4 s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN EN ISO 4762), 3mm inbusový klíč

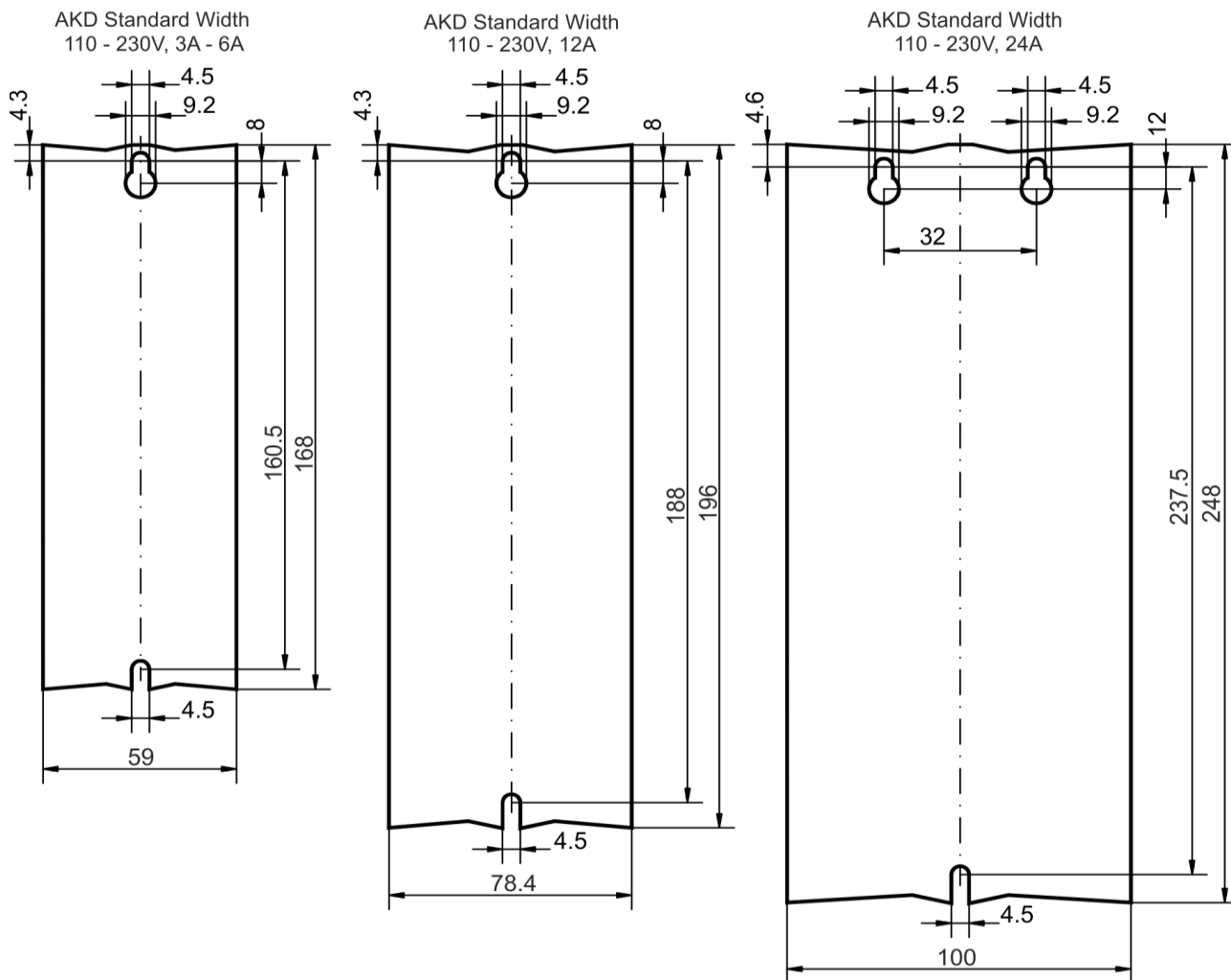


7.3.3. Rozměry AKD-xzzz06, standardní šířka

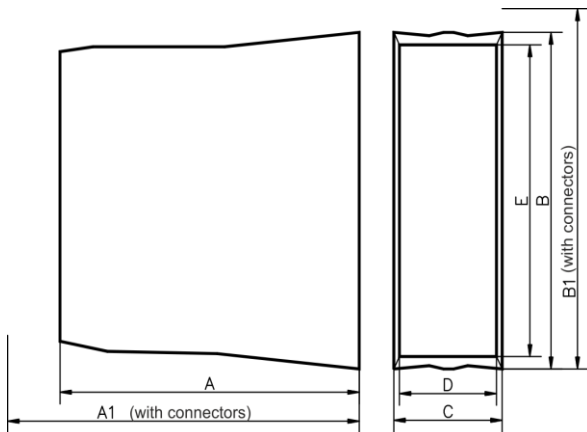


A1 (s konektory), B1(bez konektorů)

Standardní šířka 110–230 V	A mm	A1 mm	B mm	81 mm	C mm	D mm	E mm
AKD 3A, 6A	156	185	168	200	59	54	150
AKD 12A	187	215	196	225	78,4	72	177
AKD 24A	228	265	248	280	100	96	217

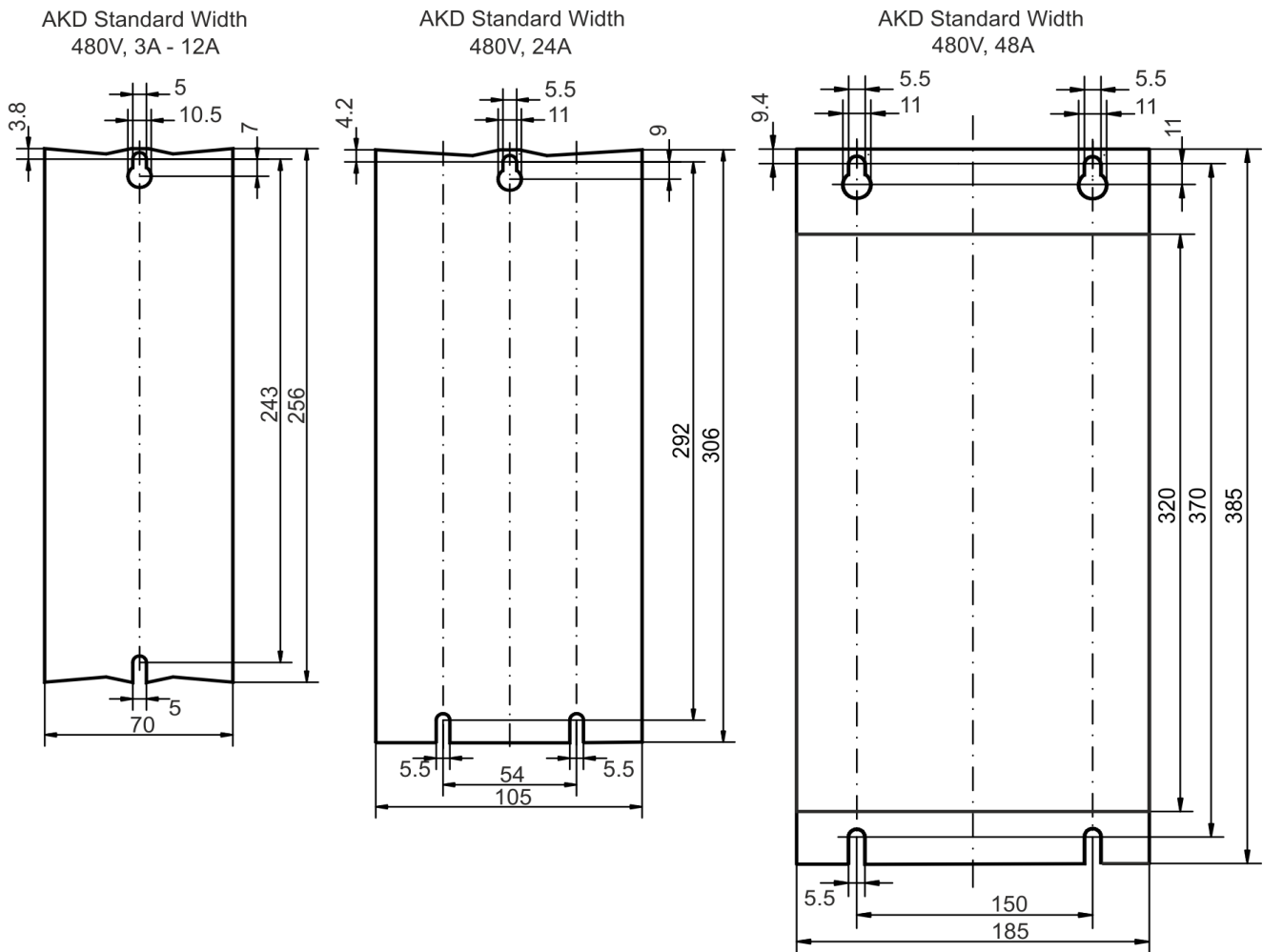


7.3.4. Rozměry AKD-xzzz07, standardní šířka



A1 (s konektory), B1(bez konektorů)

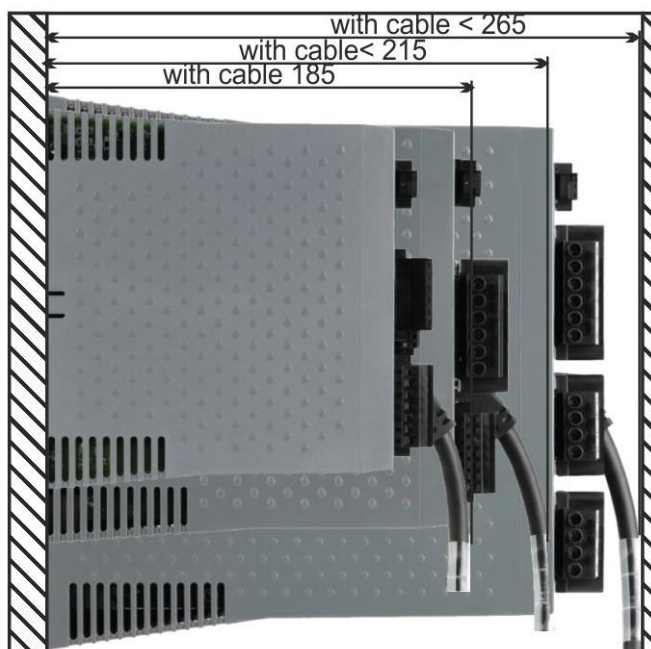
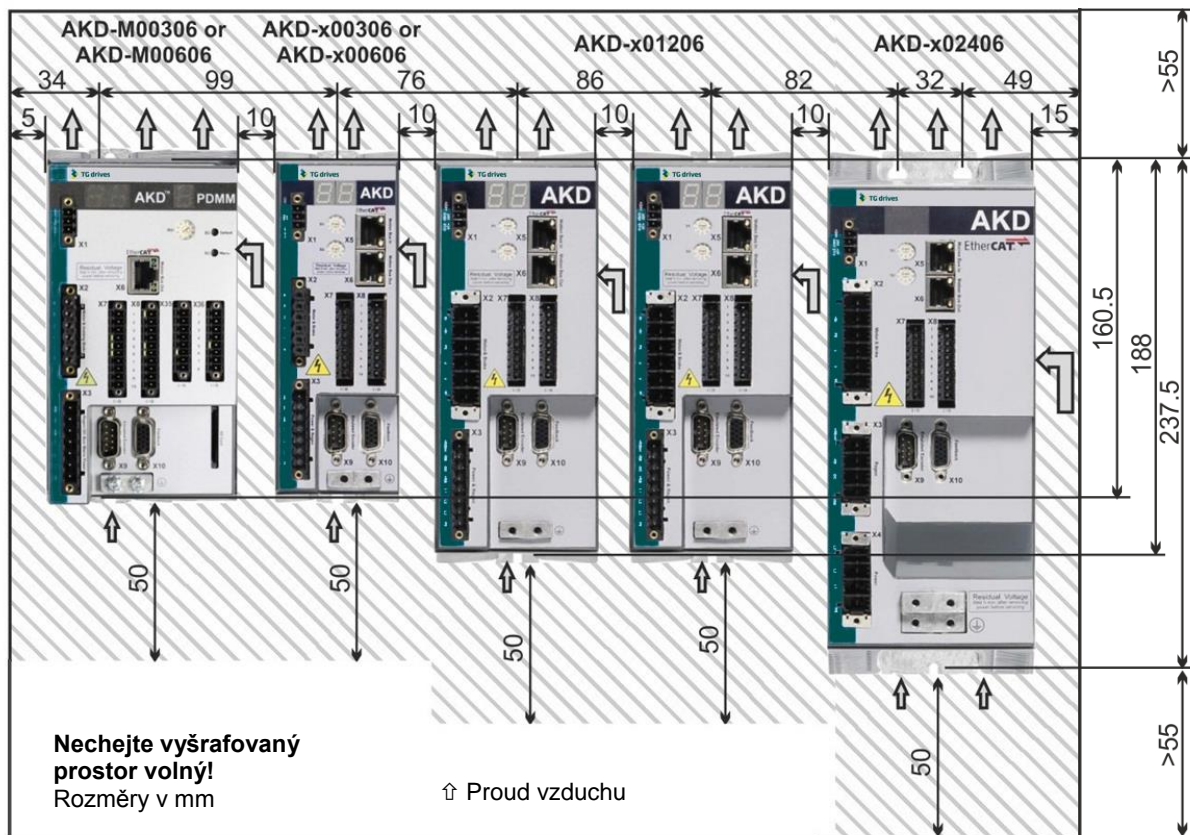
Standardní šířka 480V	A mm	A1 mm	B mm	81 mm	C mm	D mm	E mm
AKD 3A, 6A, 12A	185	221	256	290	70	65	232
AKD 24A	228	264	306	340	105	99	273
AKD 48A	225	264	385	526	185	181	320



7.4. Montážní výkresy pro zvětšenou šířku

7.4.1. Umístění servozesilovače v rozváděči, příklad s AKD-M00306

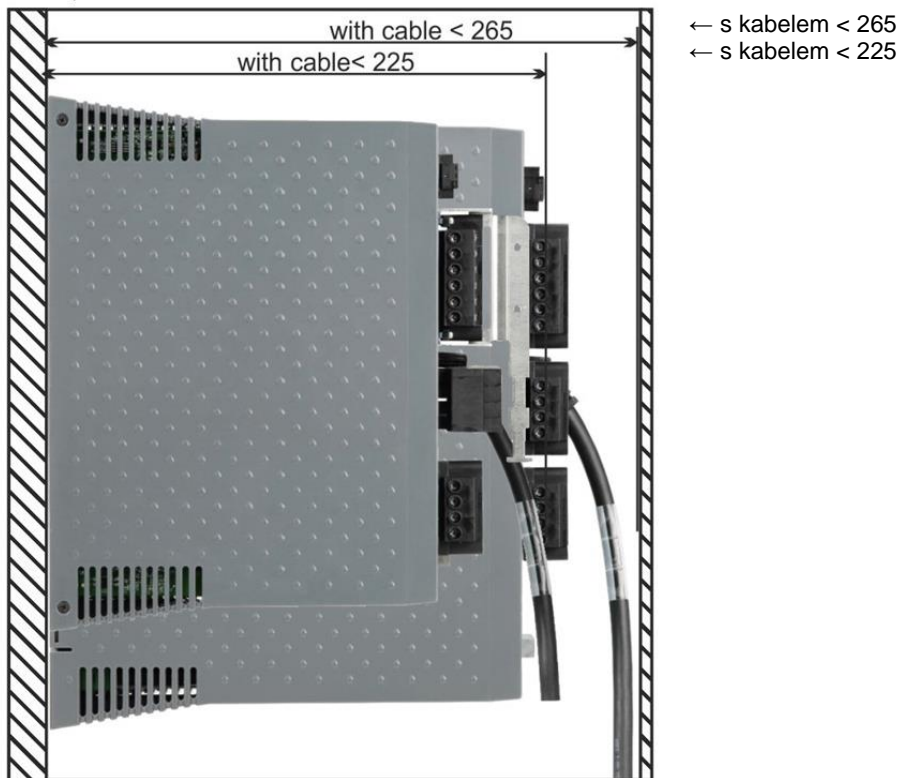
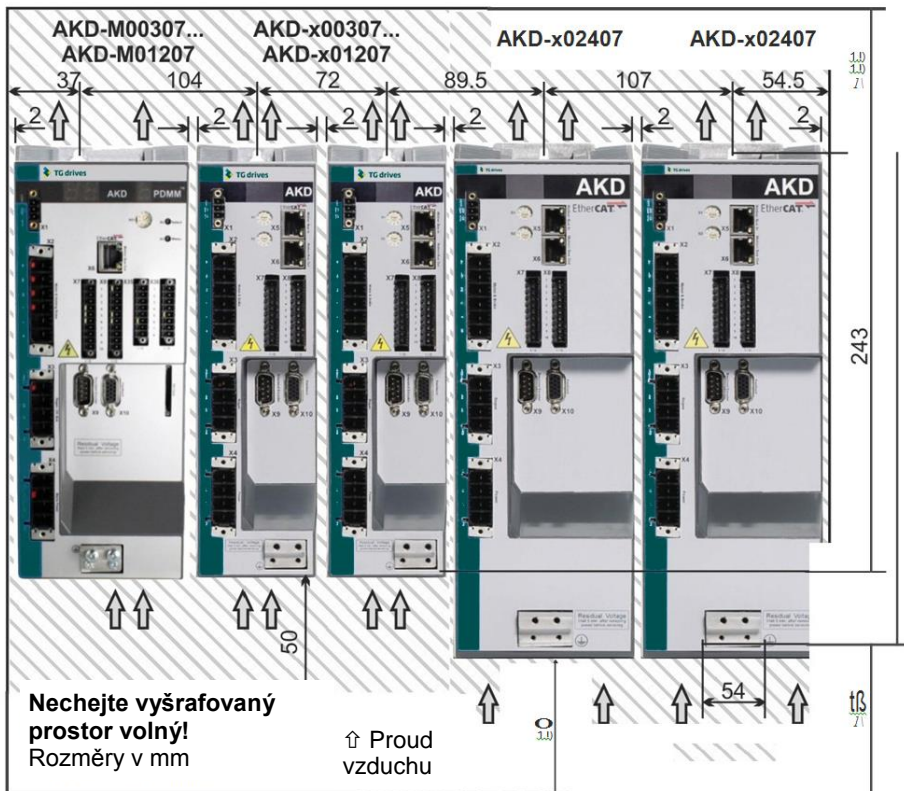
Materiál: Šrouby M4 s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN EN ISO 4762), 3mm inbusový klíč



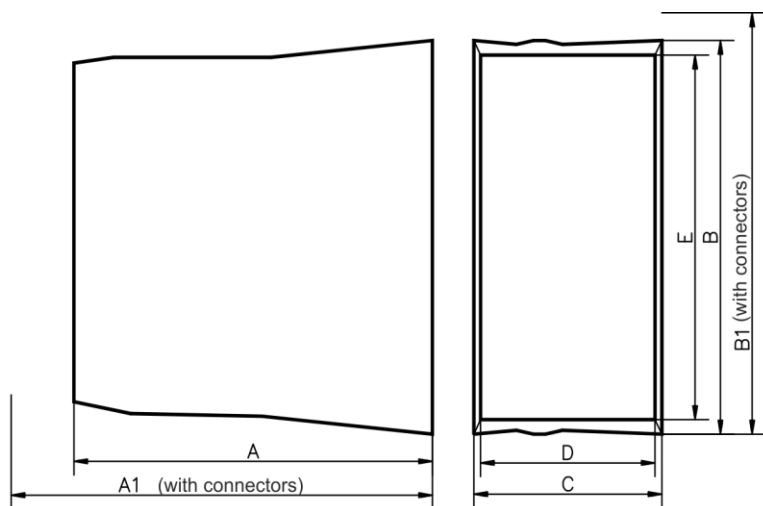
- ← s kabelem < 265
- ← s kabelem < 215
- ← s kabelem 185

7.4.2. Umístění servozesilovače v rozváděči, příklad s AKD-M00307

Materiál: Šrouby M4 s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN EN ISO 4762), 3mm inbusový klíč

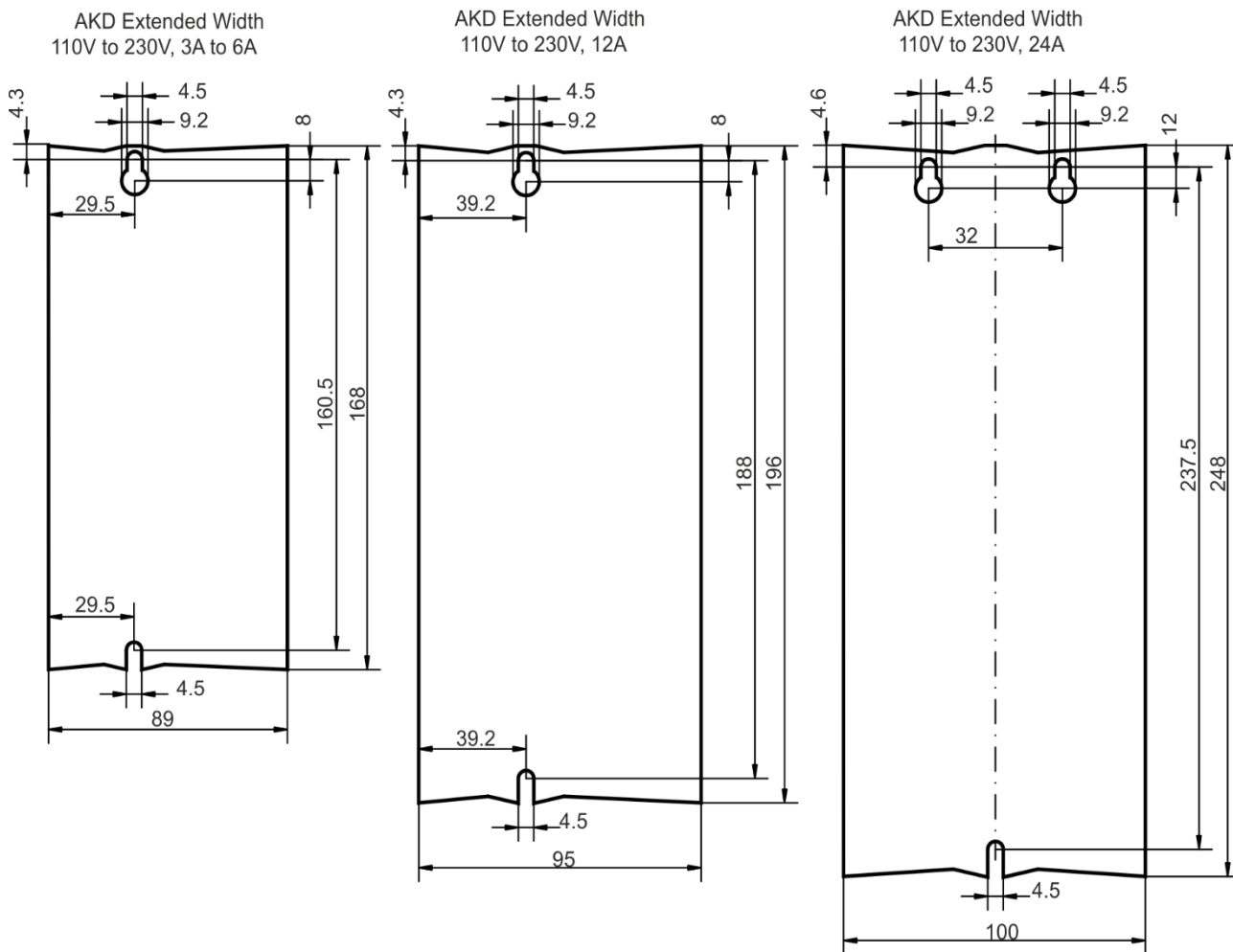


7.4.3. Rozměry AKD-xzzz06, zvětšená šířka

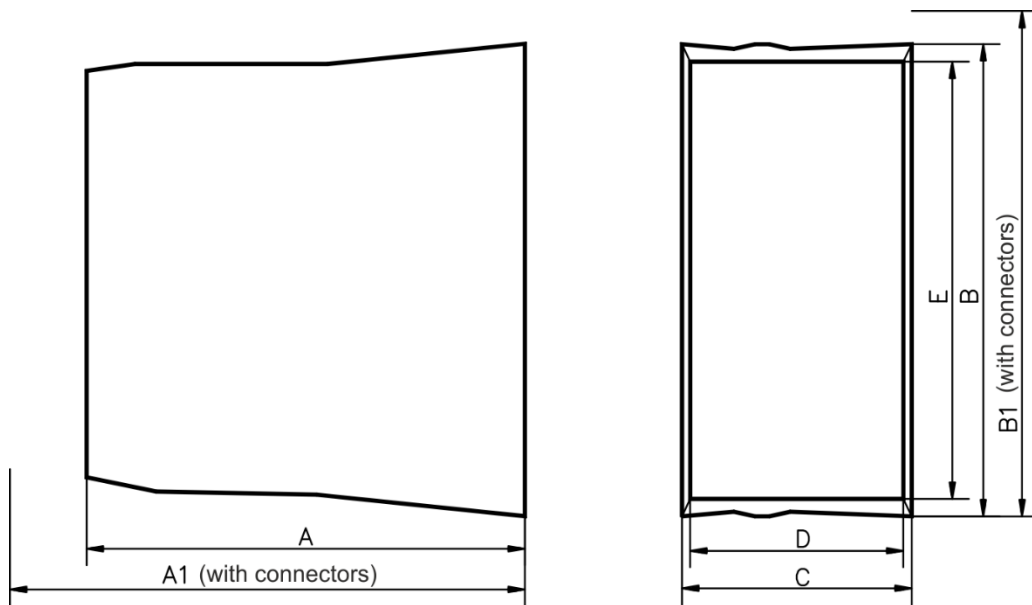


A1 (s konektory), B1(bez konektorů)

Zvětšená šířka 110 až 230V	A mm	A1 mm	B mm	81 mm	C mm	D mm	E mm
AKD 3A, 6A	156	185	168	200	89	84	150
AKD 12A	187	215	196	225	96	91	177
AKD 24A	228	258	248	278	100	96	217

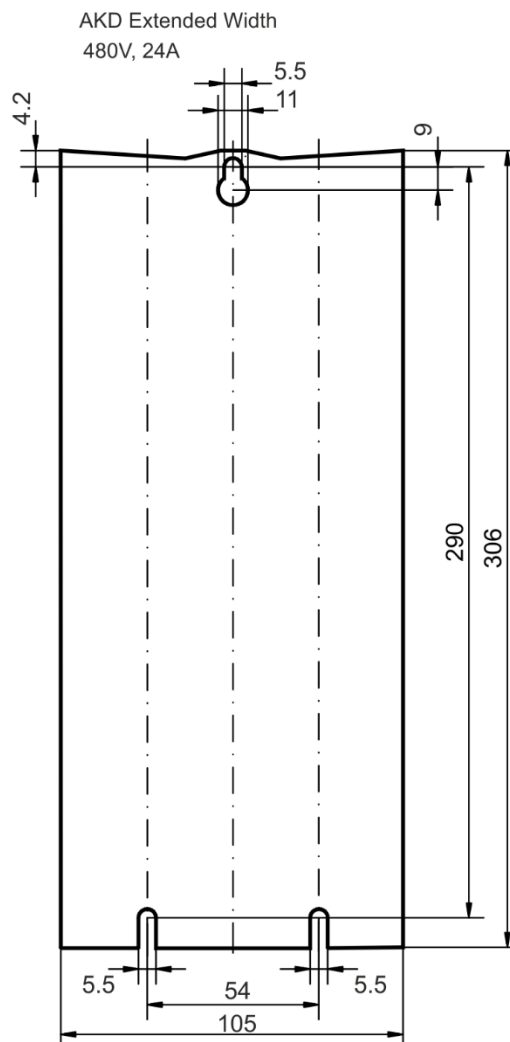
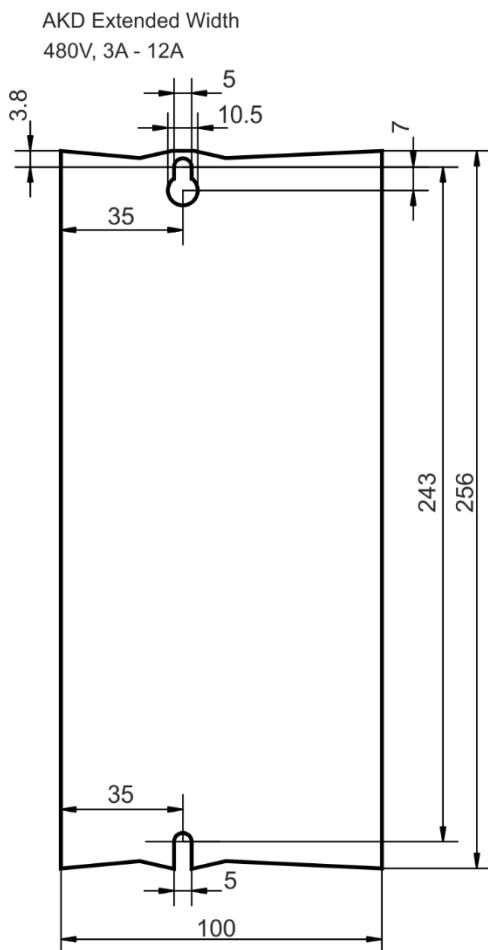


7.4.4. Rozměry AKD-xzzz07, zvětšená šířka



A1 (s konektory), B1(bez konektorů)

Zvětšená šířka 480V	A	A1	B	81	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AKD 3A, 6A, 12A	185	221	256	290	100	95	232
AKD 24A	228	264	306	340	105	99	273



8. Elektrická instalace

8.1.	Důležité pokyny	76
8.2.	Pokyny pro elektrickou instalaci.....	77
8.3.	Zapojení	78
8.4.	Součásti servosystému	79
8.5.	Přehled zapojení AKD-B, AKD-P, AKD-T	81
8.6.	Přehled zapojení AKD-M	89
8.7.	Potlačení elektromagnetického rušení	95
8.8.	Připojení elektrického napájení.....	99
8.9.	DC meziobvod (X3, X14)	104
8.10.	Připojení napájení motoru (X2).....	112
8.11.	Připojení brzdy motoru (X2, X15, X16).....	113
8.12.	Připojení snímačů (zpětná vazba) (X10, X9, X7)	116
8.13.	Elektronická převodovka, provoz master-slave (X9, X7).....	131
8.14.	Zapojení vstupů/výstupů.....	139
8.15.	LED displej.....	157
8.16.	Otočné přepínače (S1, S2, RS1).....	158
8.17.	Tlačítka (B1, B2, B3).....	159
8.18.	Konektor pro SD kartu	161
8.19.	Servisní rozhraní (X11, X32)	163
8.20.	Rozhraní CAN bus (X12/X13).....	167
8.21.	Rozhraní Motion Bus (X5/X6/X11)	172

s

8.1. Důležité pokyny



NEBEZPEČÍ:

Nikdy neodpojujte elektrická připojení k servozesilovači, pokud je pod napětím. Hrozí nebezpečí vzniku elektrického oblouku, což může způsobit poškození kontaktů a vážné zranění osob. Po odpojení servozesilovače od napájení počkejte alespoň 7 minut, než se dotknete částí zařízení, které by mohly být potenciálně pod napětím (například kontaktů) nebo rozpojte jakékoli spoje.

Na kondenzátorech se může udržet nebezpečné napětí až 7 minut po vypnutí napájení. Pro zajištění bezpečnosti změřte vždy napětí na stejnosměrném meziobvodu a vyčkejte, dokud jeho hodnota neklesne pod 60 V

Přípoje pro ovládání a napájení mohou být pod napětím, i když se motor netočí.

PŘIPOMÍNKA

Nesprávné síťové napětí, nevhodný motor nebo chybné zapojení mohou servozesilovač poškodit. Zkontrolujte, zda je servozesilovač vhodný pro daný motor. Porovnejte jmenovité napětí a proud připojovaných zařízení. Zapojte zařízení podle schématu zapojení: → str. 80).

Ujistěte se, že maximální přípustné jmenovité napětí na svorkách L1, L2, L3 nebo +DC, –DC nebude překročeno o více než 10 % ani v nejméně nepříznivých situacích (viz ČSN EN 60204-1).

PŘIPOMÍNKA

Příliš vysoký jmenovitý proud externího jištění ohrozí kabely a zařízení. Jištění AC napájení a 24 V napájení musí nainstalovat uživatel. Doporučené hodnoty → str. 37. Pokyny pro použití proudových chráničů → str. 62.

PŘIPOMÍNKA

Stav servozesilovače musí být monitorován řídicí jednotkou (PLC), aby byly rozpoznány kritické situace. Zapojte poruchový kontakt (FAULT) sériově do obvodu nouzového vypnutí systému. Obvod nouzového vypnutí musí ovládat stykač na přívodu napájení.

POZNÁMKA

Pro změnu nastavení servozesilovače je dovoleno používat konfigurační software. Jakékoli jiné změny nebo zásahy způsobí zneplatnění záruky.

8.2. Pokyny pro elektrickou instalaci

Nainstalujte elektrický systém servozesilovače následovně:

1. Zvolte kabely v souladu s normou ČSN EN 60204 → str. 39.
2. Nainstalujte stínění a zemnění servozesilovače.
Stínění a zemnění pro splnění podmínek elektromagnetické kompatibility (EMC) viz →str. 93 →str. 80 a další.
Uzemněte montážní desku, kryt motoru a CNC-GND řídicího systému
3. Zapojte servozesilovač a konektory.
Dodržujte „Doporučení pro potlačení elektromagnetického rušení“: → str. 93
 - Zapojte poruchový kontakt (FAULT) sériově do obvodu nouzového vypnutí systému.
 - Zapojte digitální vstupy a výstupy
 - Zapojte analogovou zem (také když jsou použity sběrnice).
 - Připojte analogový vstupní zdroj, je-li zapotřebí.
 - Připojte snímač (zařízení pro zpětnou vazbu).
 - Připojte hardwarové doplňky.
 - Připojte motorový kabel.
 - Připojte stínění na obou koncích. Je-li délka kabelu > 25 m, použijte motorovou tlumivku.
 - Připojte bezpečnostní brzdu motoru, připojte stínění na obou koncích.
 - Připojte externí brzdový rezistor, je-li zapotřebí (s jištěním).
 - Připojte pomocné napájení (maximální přípustné hodnoty napětí viz elektrické parametry (→str. 34 nebo →str. 35).
 - Připojte síťové filtry u AKD-xzzz06 (stíněné vodiče mezi filtrem a servozesilovačem).
 - Připojte napájení z elektrické sítě.
 - Zkontrolujte maximální přípustnou hodnotu napětí (→str. 34 nebo →str. 35).
 - Zkontrolujte správnou funkci proudových chráničů: → str. 62
 - Připojte PC (→str. 161) pro nastavení servozesilovače.
4. Zkontrolujte zapojení podle schématu.

8.3. Zapojení

Postup instalace je popsán jako příklad. V závislosti na aplikaci zařízení může být vhodné nebo nutné použít odlišný postup. Na vyžádání může TG Drives poskytnout příslušné školení.



NEBEZPEČÍ

Hrozí nebezpečí vzniku elektrického oblouku, což může způsobit poškození kontaktů a vážné zranění osob. Instalujte a zapojujte zařízení, jen když není pod napětím, tj. není zapnuté napájení z elektrické sítě ani pomocné napájecí napětí 24 V ani žádné napájecí napětí na ostatních připojovaných zařízeních.

Zajistěte, že je rozváděč bezpečně odpojený (například uzamknutím, výstražnými značkami). Jednotlivá napětí se zapínají poprvé až při konfiguraci servozesilovače.

PŘIPOMÍNKA

Instalaci servozesilovače smí provádět pouze odborní pracovníci s příslušnou kvalifikací pro montáž elektrických zařízení. Vodiče se zelenou izolací s jedním nebo více žlutými pruhy nesmí být použity jinak než pro zapojení ochranného uzemnění (PE).

POZNÁMKA

Symbol uzemnění, který najdete ve všech schématech zapojení, znamená, že musíte zajistit elektricky vodivé spojení s co možná největší možnou plochou mezi označenou součástí a montážní deskou v rozváděči. Toto spojení slouží pro účinné uzemnění vysokofrekvenčního rušení a nesmí být zaměňováno se symbolem PE (PE = ochranná zem, bezpečnostní opatření podle ČSN EN 60204).

Použijte následující schémata zapojení: Přehled (všechna připojení):

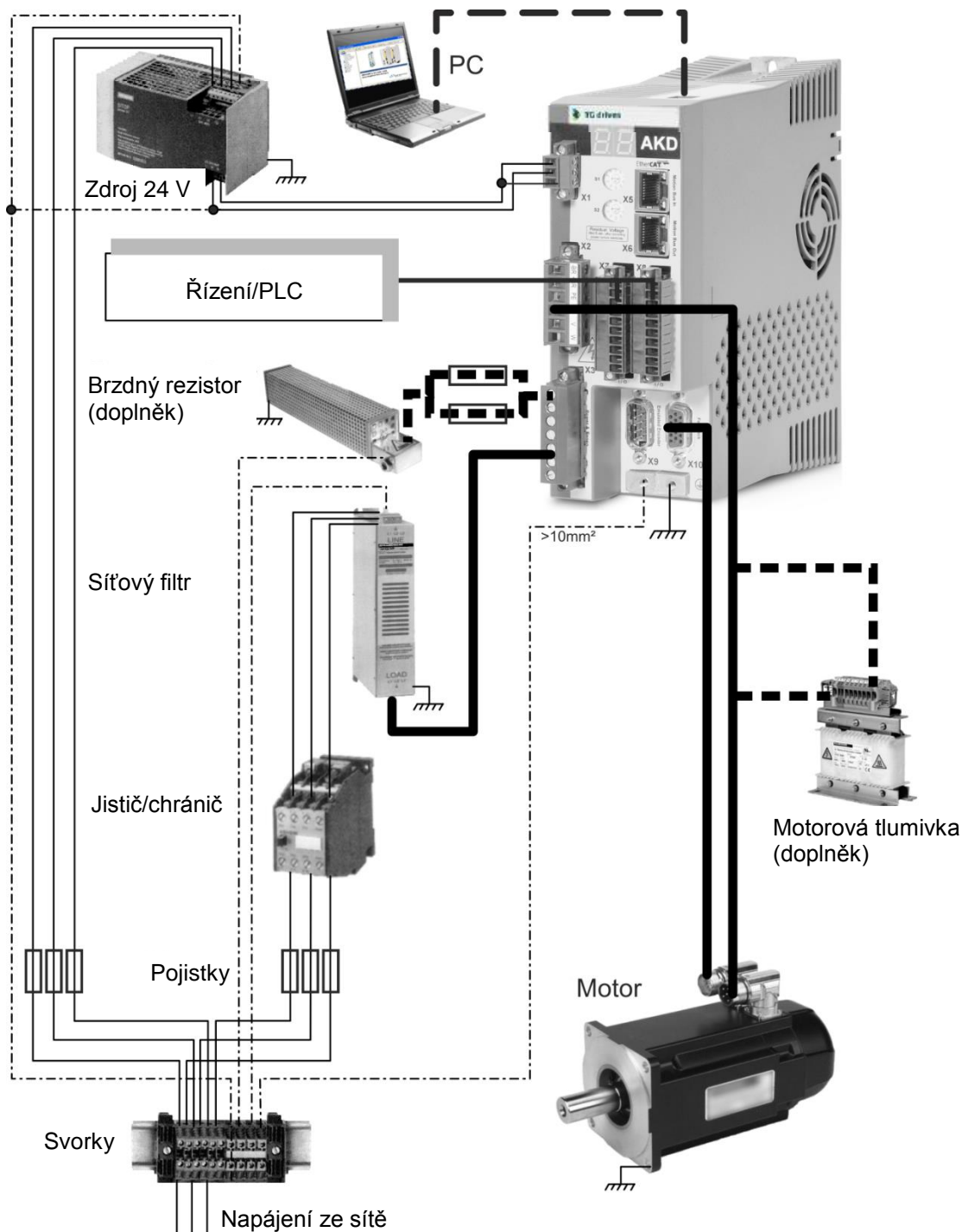
- varianta AKD-B/P/T	→ str. 80 a další
- varianta AKD-M	→ str. 88 a další
Stínění:	→ str. 93
Síťové napájení:	→ str. 100
DC meziobvod:	→ str. 102
Motor:	→ str. 110
Snímače (zpětná vazba):	→ str. 114
Elektronická převodovka:	→ str. 129
Emulace enkodéru:	→ str. 131
Digitální a analogové vstupy a výstupy:	→ str. 137
Servisní rozhraní:	→ str. 161
Rozhraní CAN Bus	→ str. 165
Rozhraní Motion Bus	→ str. 170

8.4. Součásti servosystému

S AKD-xzzz06

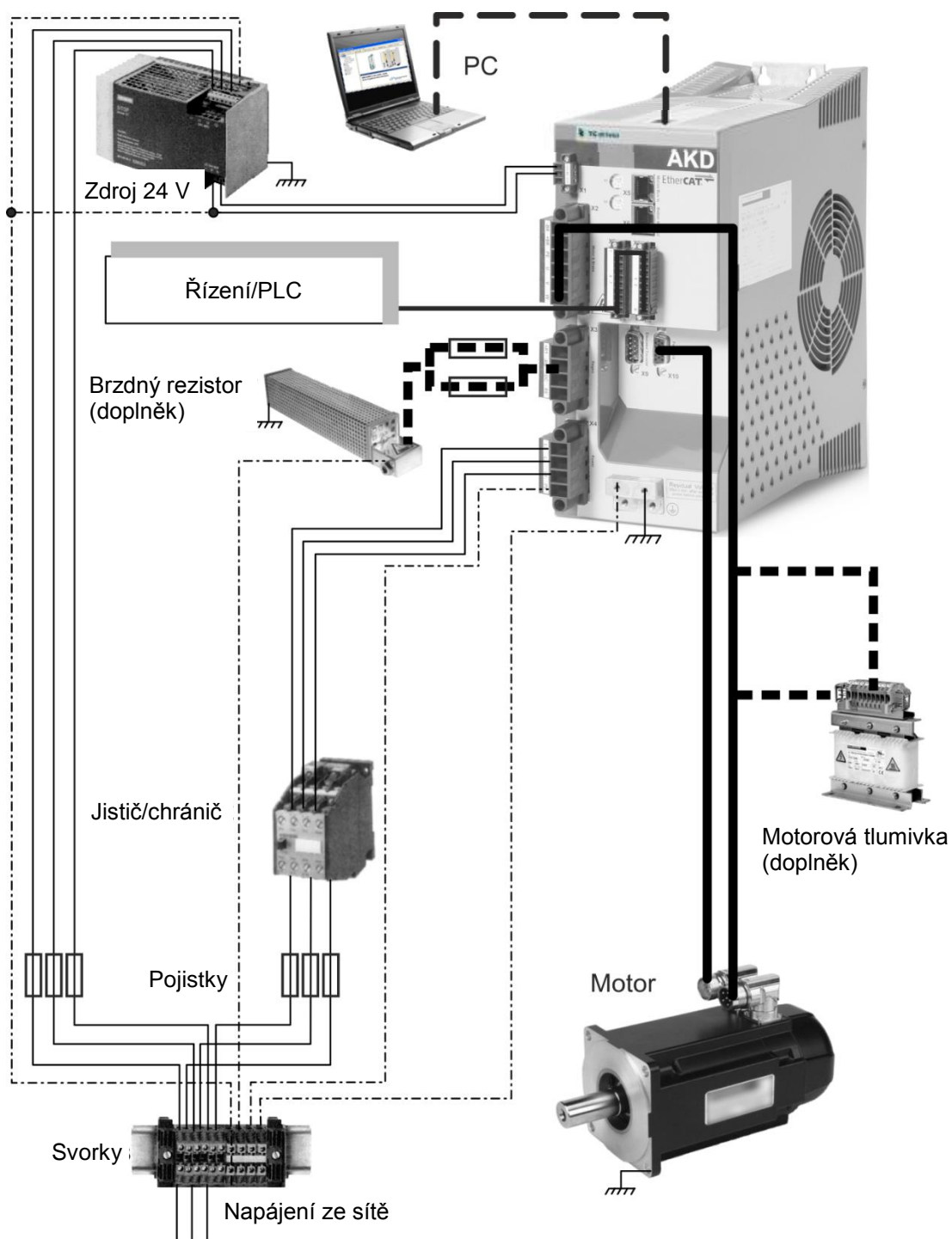
POZNÁMKA

Kabely nakreslené silnou čarou jsou stíněné. Elektrická zem je nakreslena čerchovanými čarami (čárka-tečka). Připojení doplňkových zařízení k servozesilovači označují čárkované čáry. Požadované příslušenství je popsáno v přehledu příslušenství.



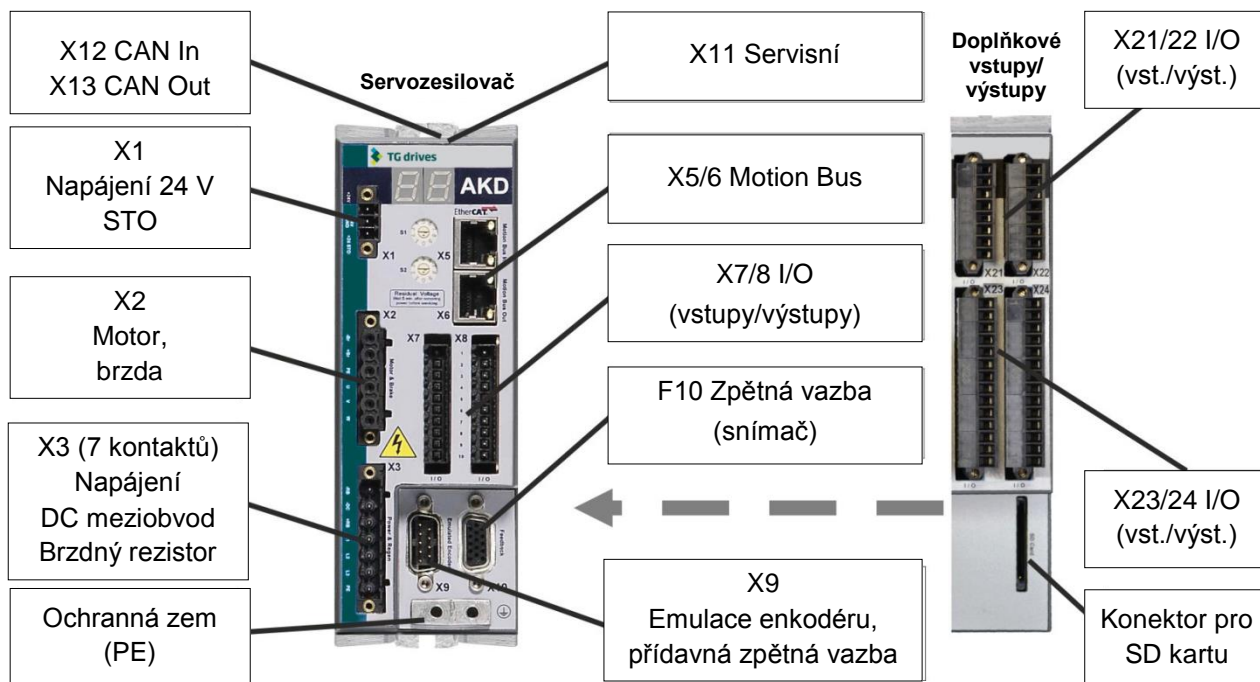
POZNÁMKA

Kabely nakreslené silnou čarou jsou stíněné. Elektrická zem je nakreslena čerchovanými čarami (čárka-tečka). Připojení doplňkových zařízení k servozesilovači označují čárkované čáry. Požadované příslušenství je popsáno v přehledu příslušenství.



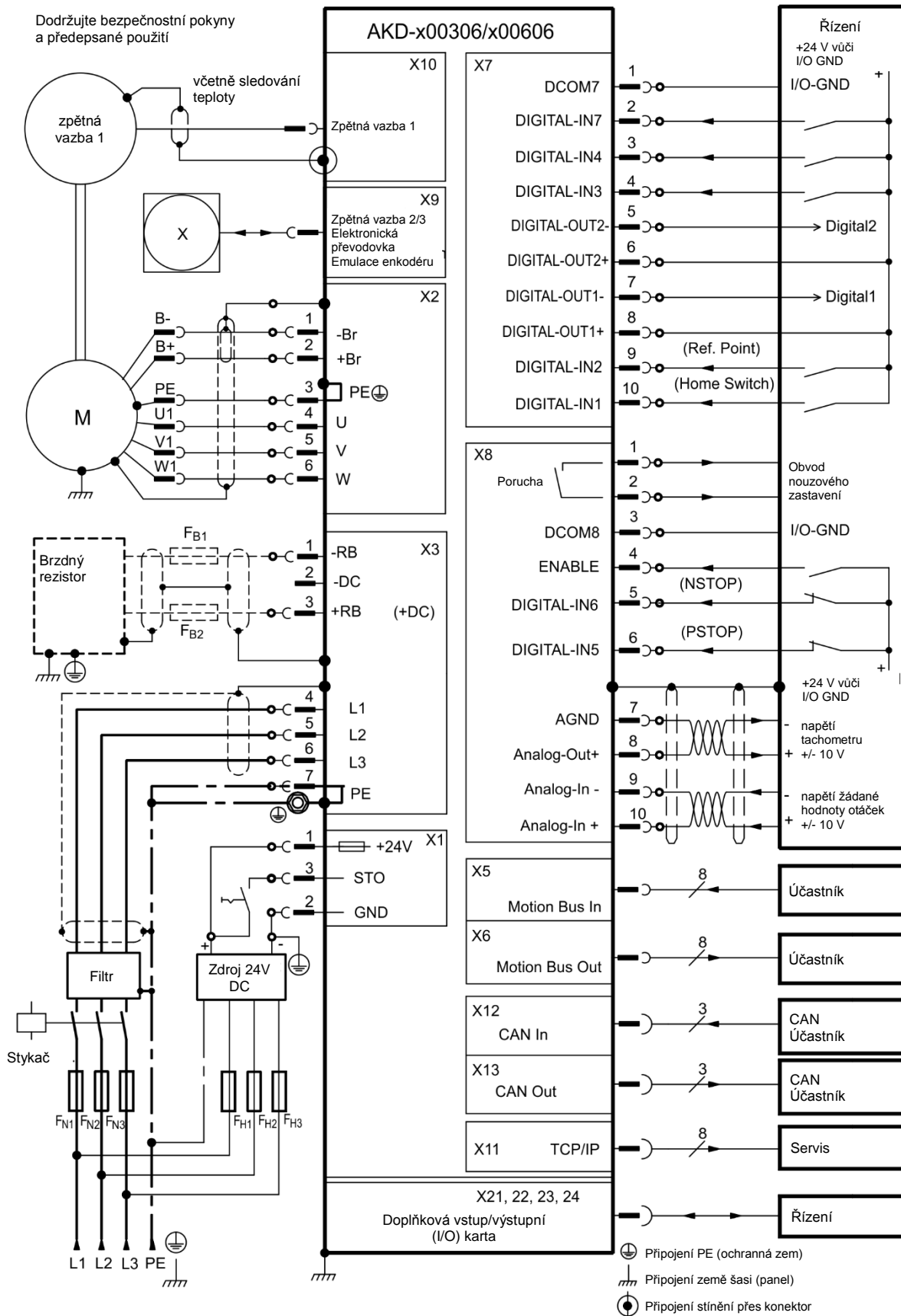
8.5. Přehled zapojení AKD-B, AKD-P, AKD-T

8.5.1. Umístění konektorů AKD-x00306, AKD-x00606



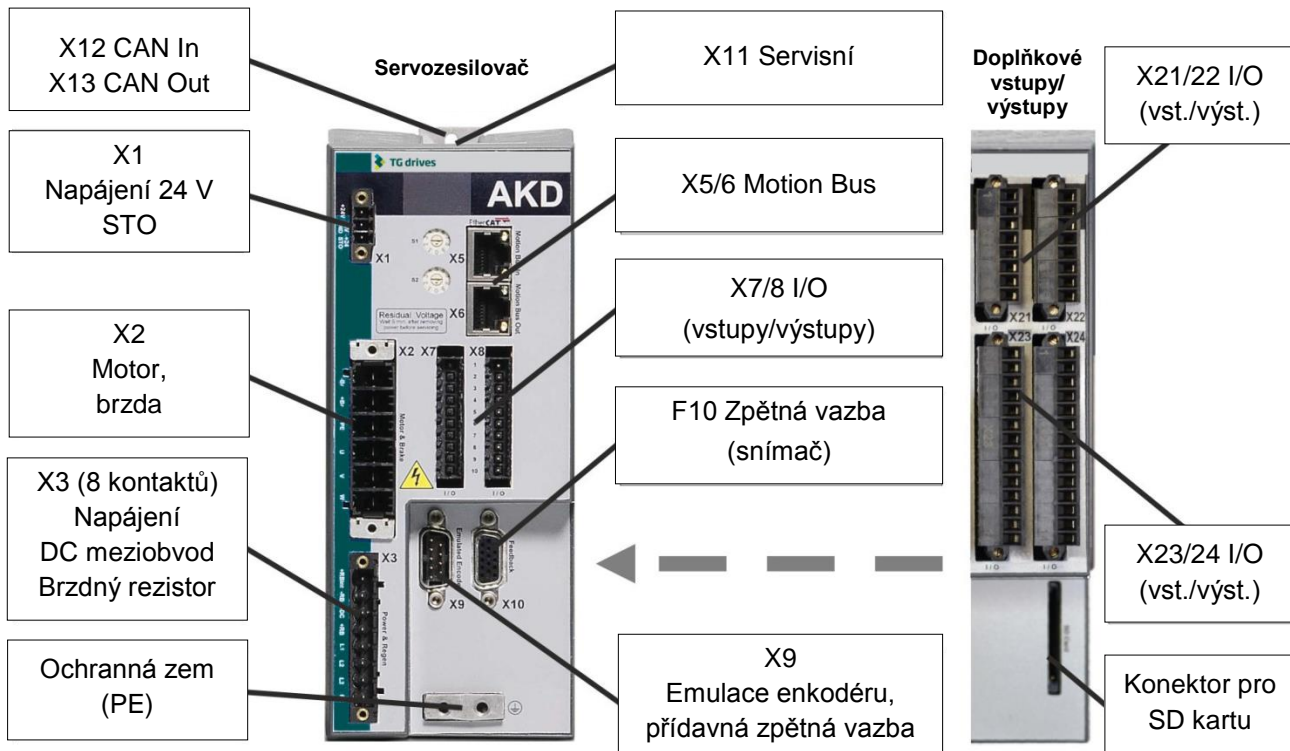
Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozesilovače AKD-T.

8.5.2. Schéma zapojení AKD-x00306, AKD-x00606



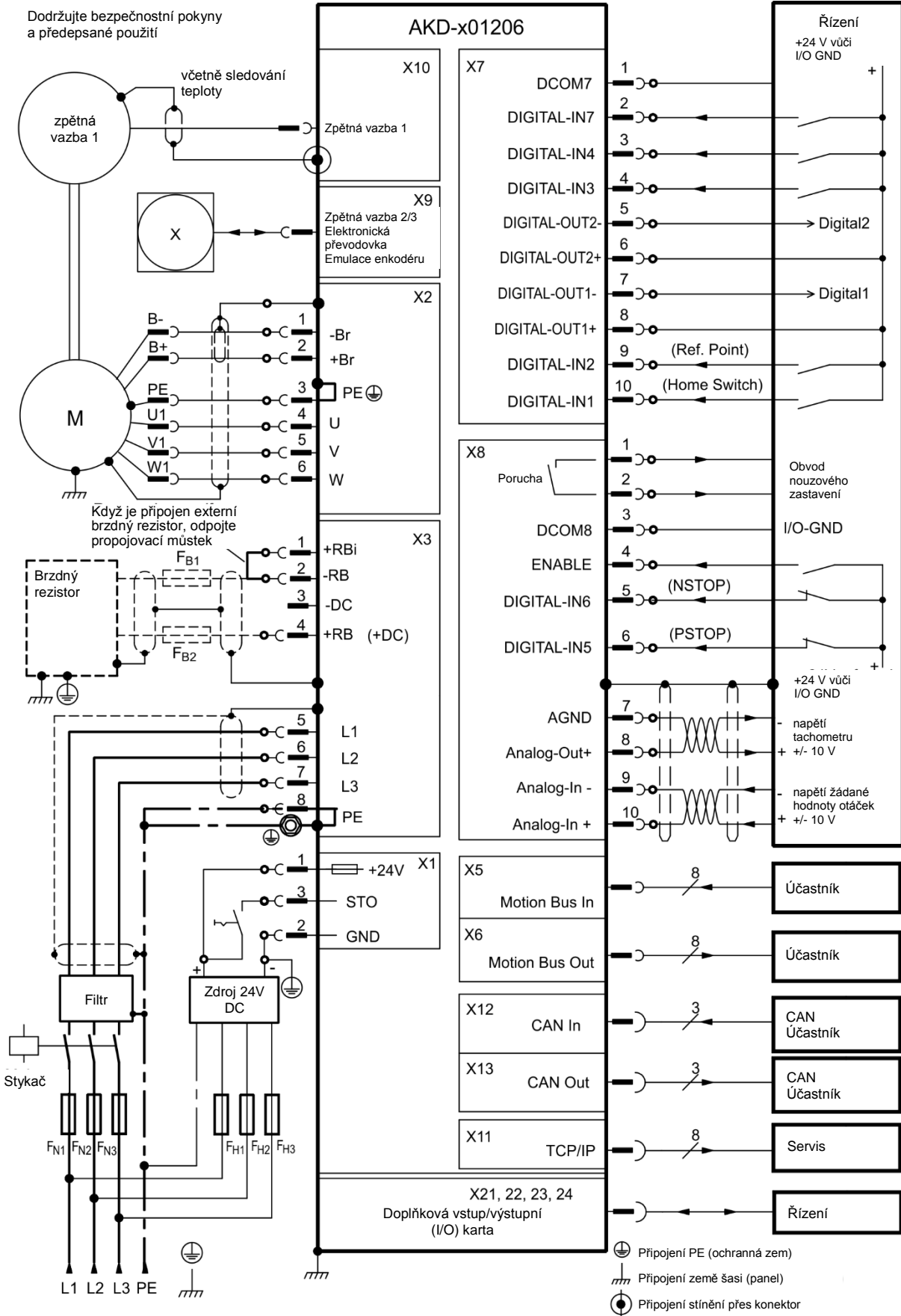
Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozsilovače AKD-T.

8.5.3. Umístění konektorů u AKD-x01206



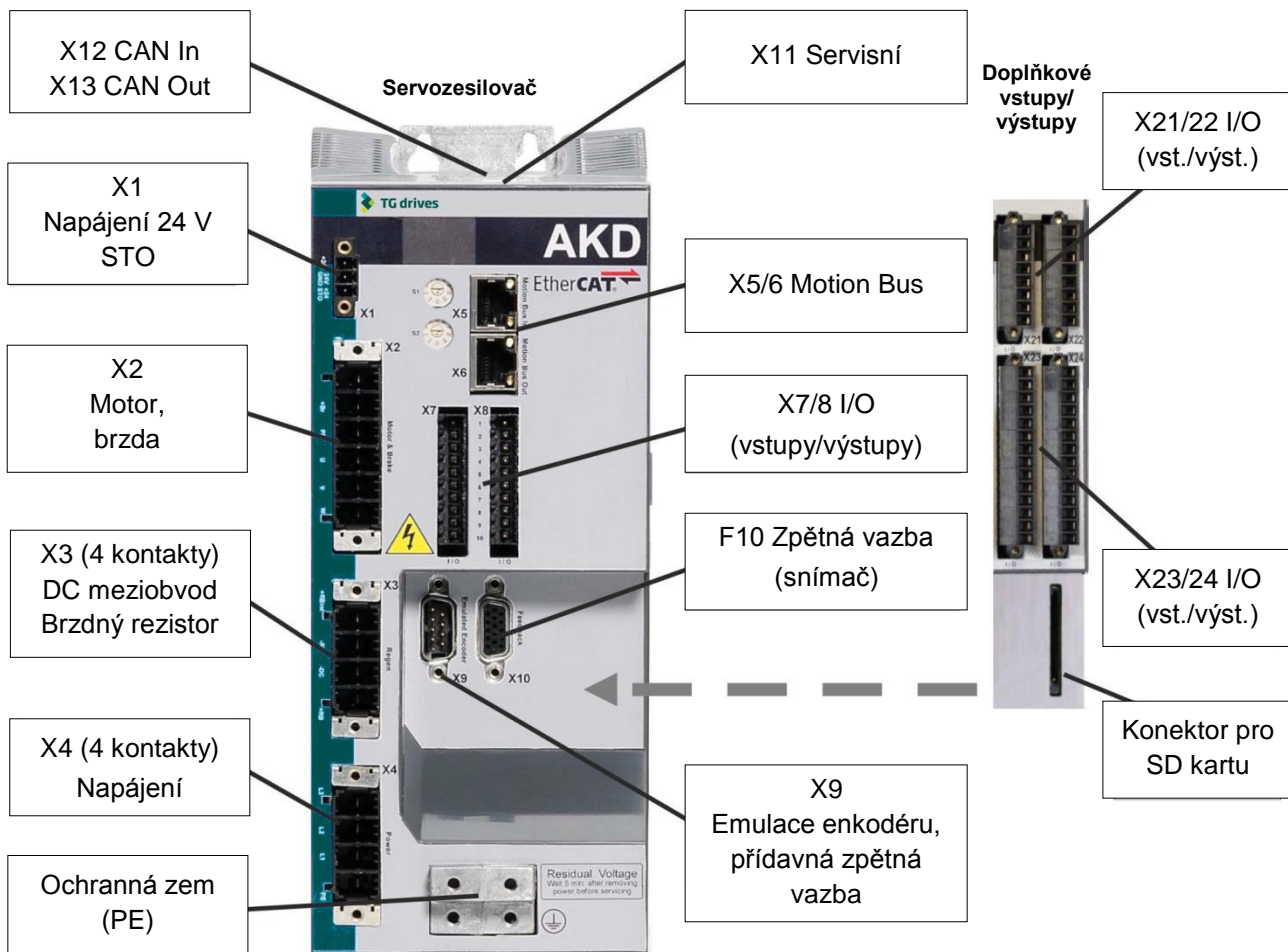
Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozesilovače AKD-T.

8.5.4. Schéma zapojení AKD-x01206



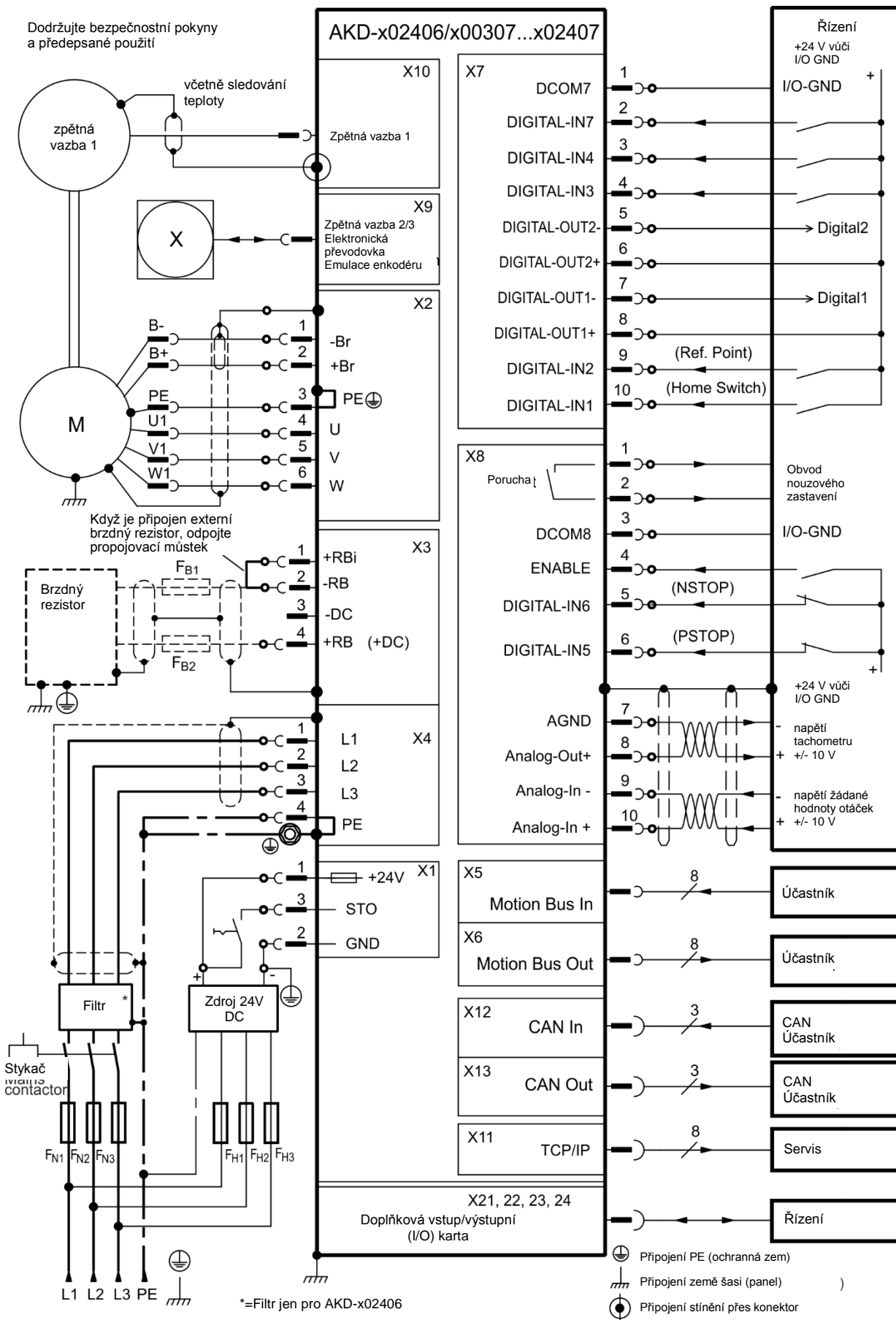
Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozesilovače AKD-T.

8.5.5. Umístění konektorů AKD-x02406 a AKD-x00307 až 02407



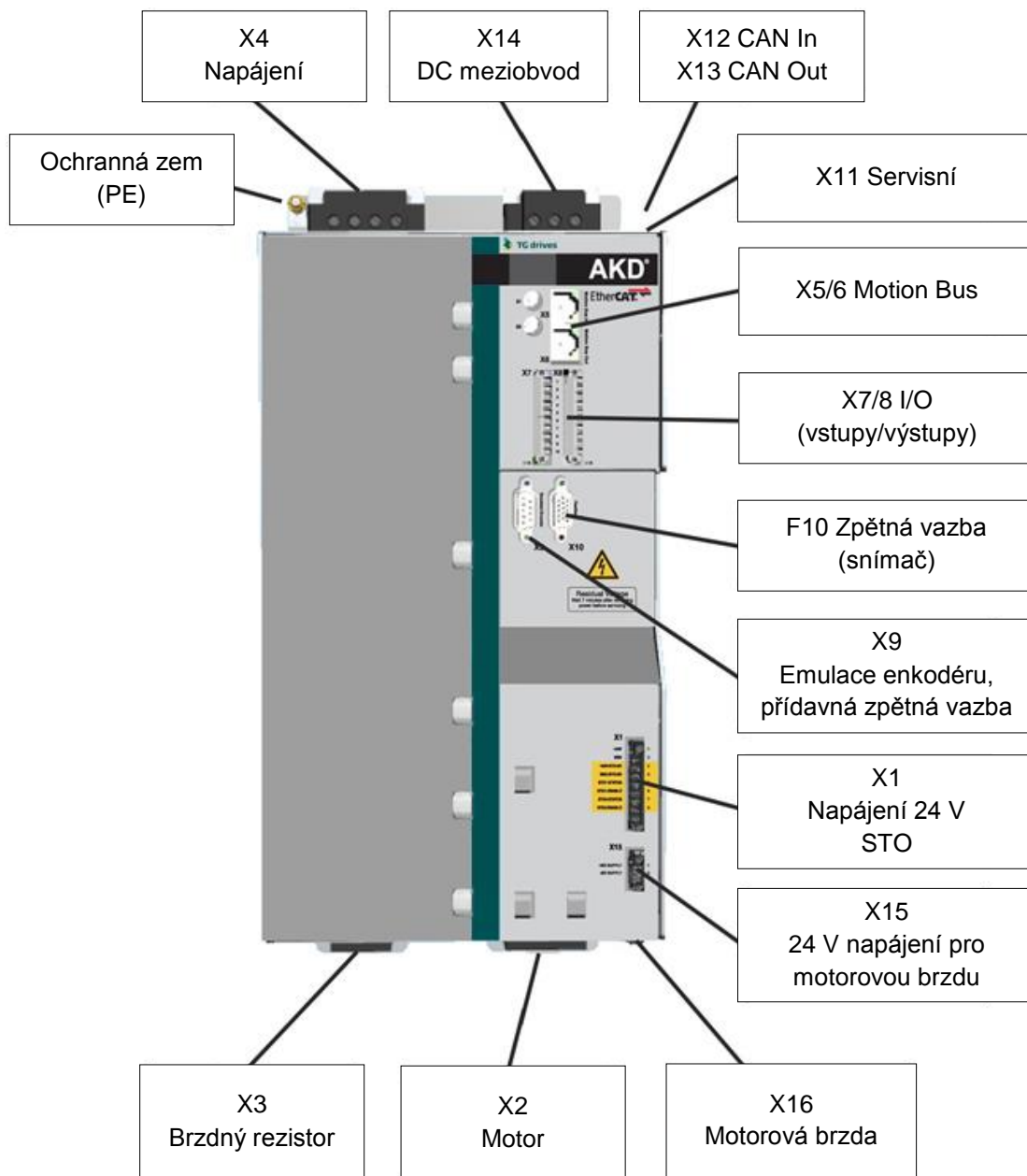
Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozesilovače AKD-T.

8.5.6. Schéma zapojení AKD-x02406 a AKD-x00307 až 02407

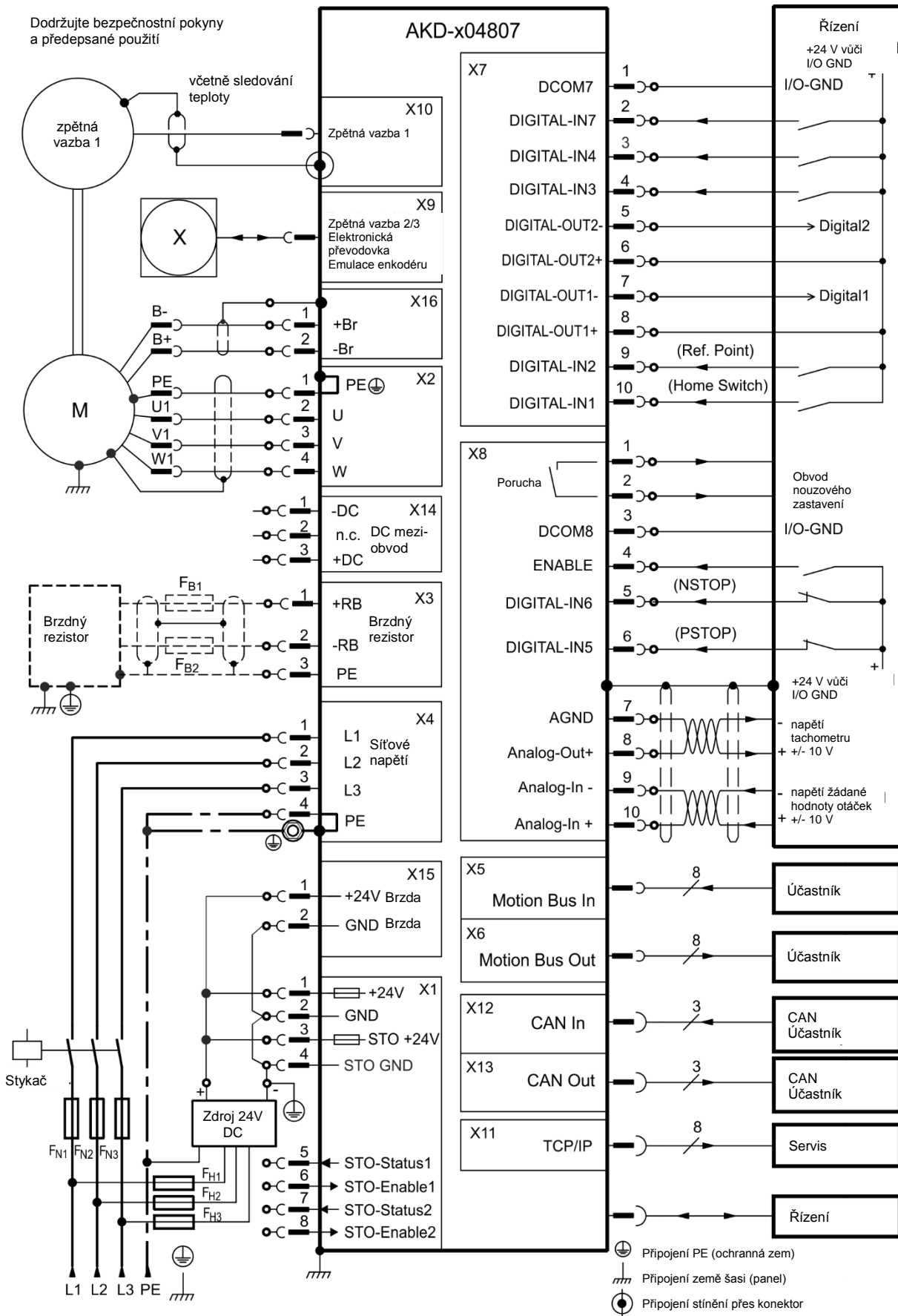


Doplňkový vstup/výstup (I/O) jen k dispozici jen pro servozesilovače AKD-T.

8.5.7. Umístění konektorů AKD-x04807

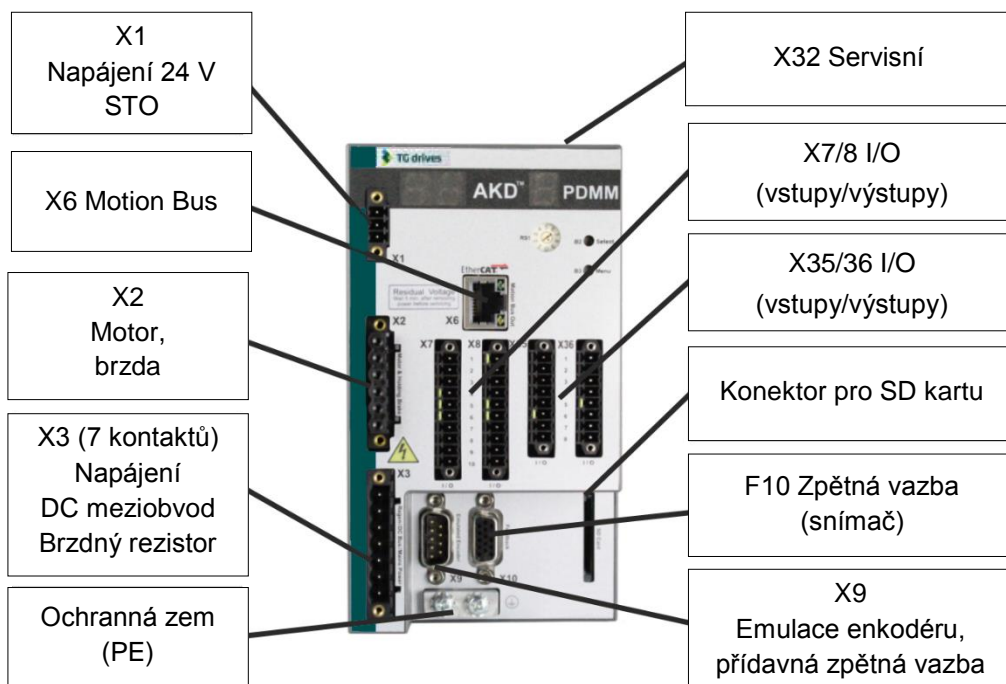


8.5.8. Schéma zapojení AKD-x04807

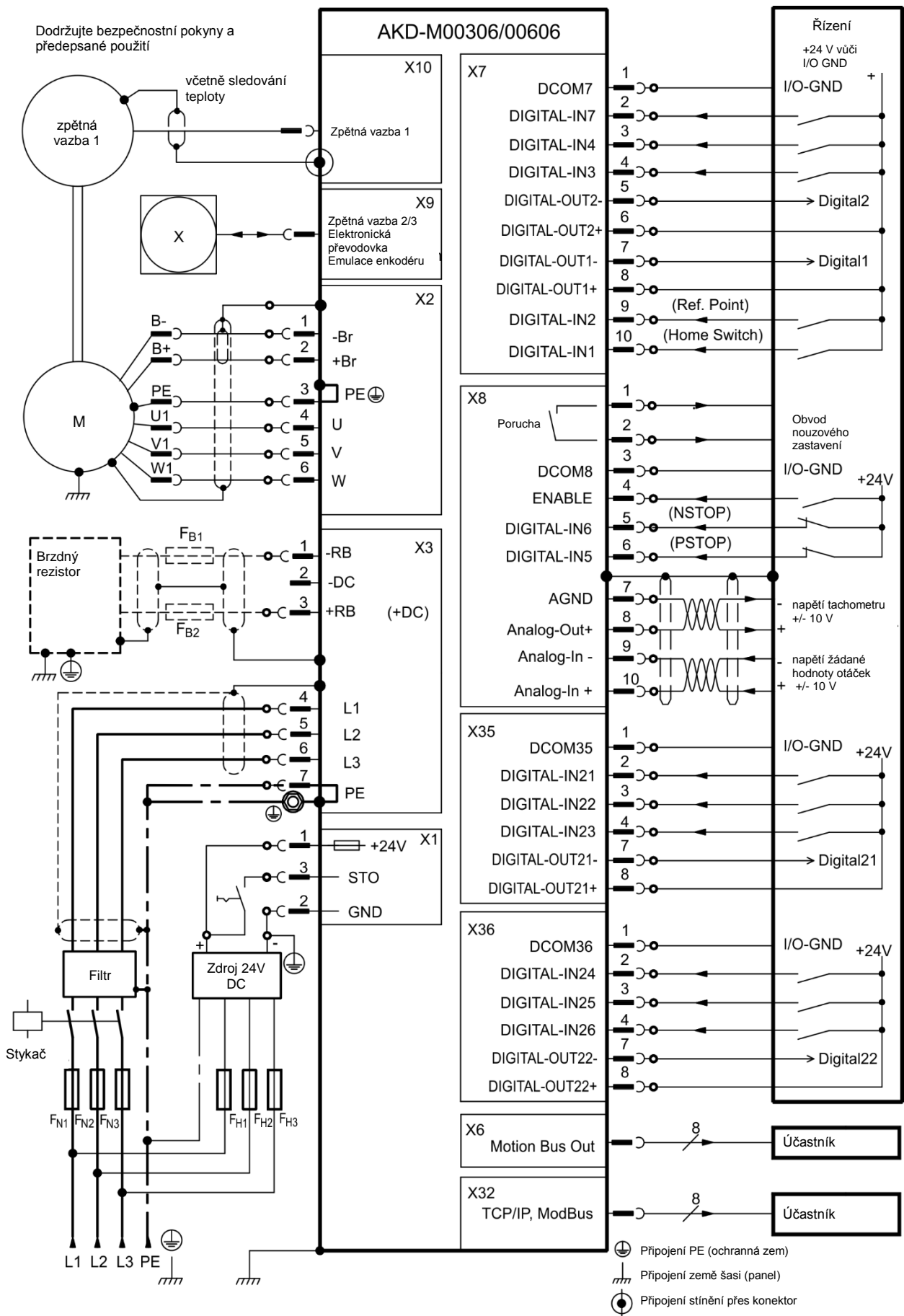


8.6. Přehled zapojení AKD-M

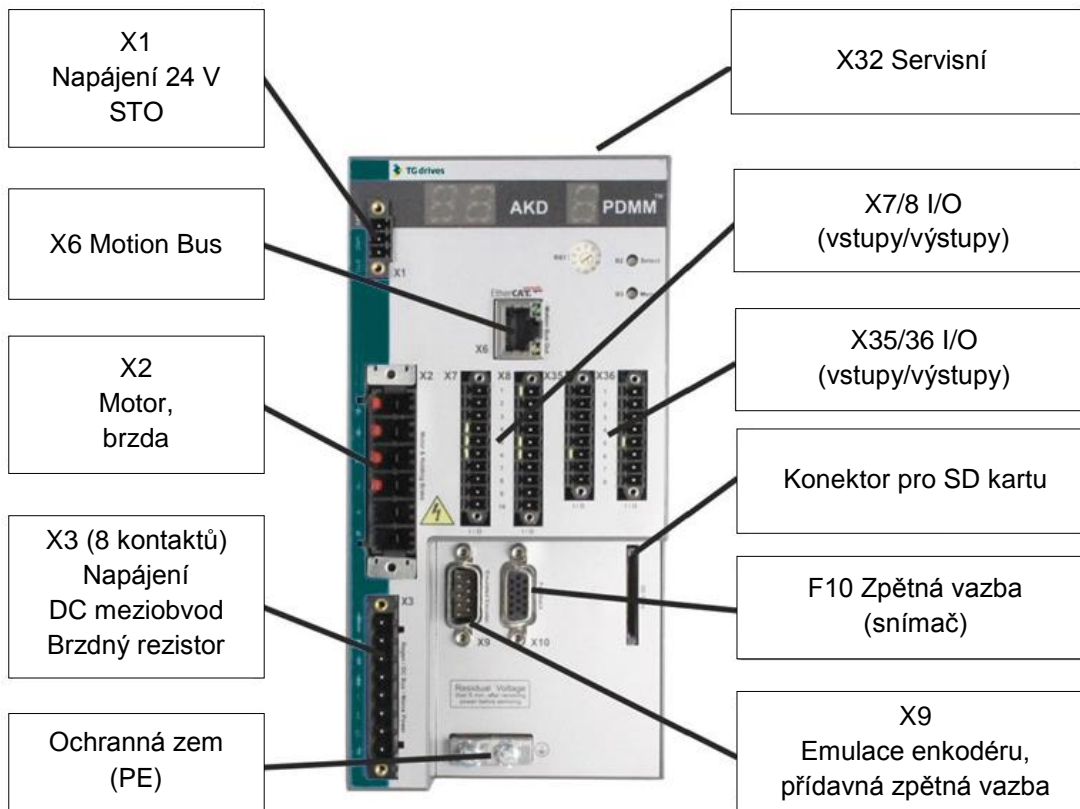
8.6.1. Umístění konektorů AKD-M00306, AKD-M00606



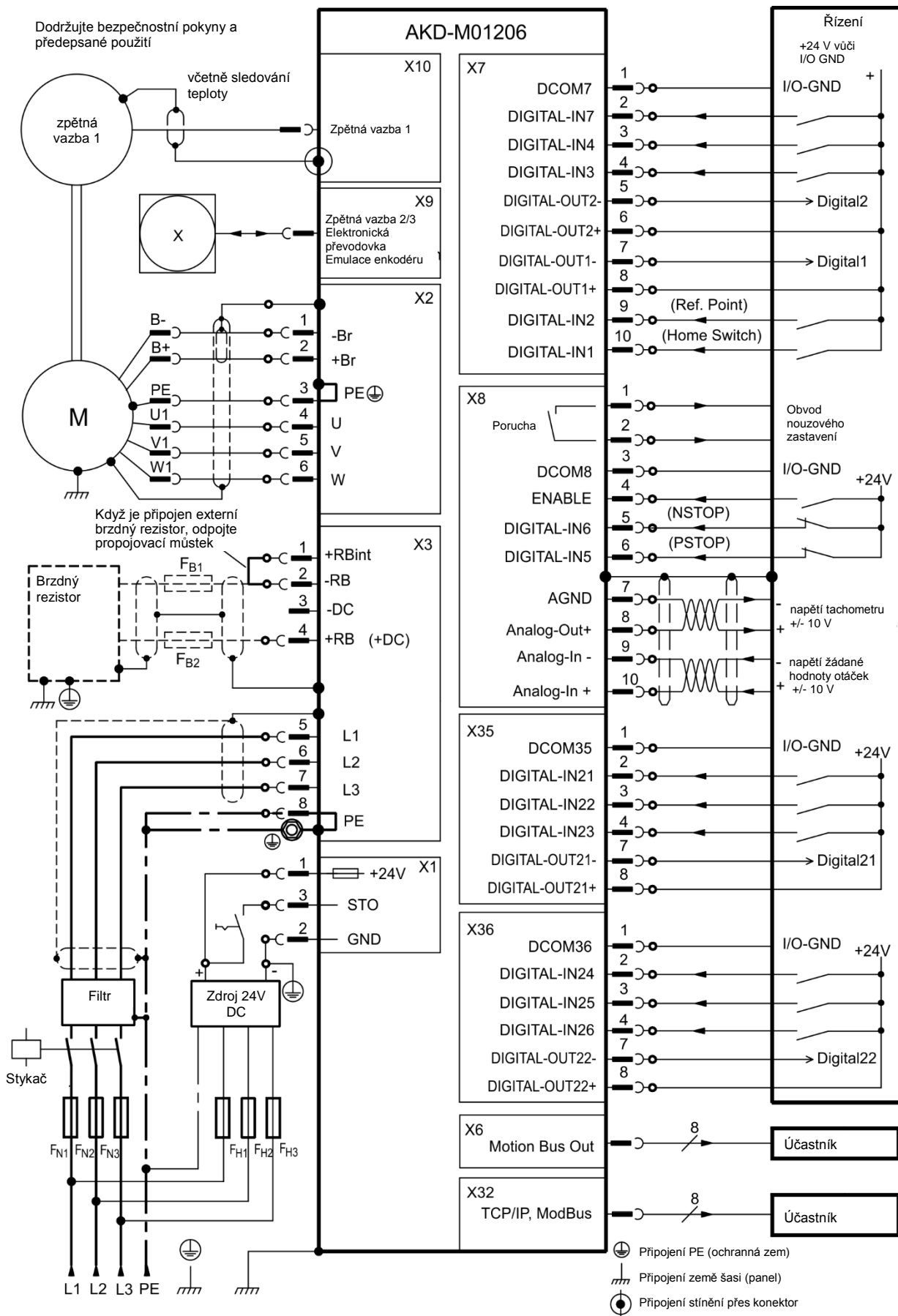
8.6.2. Schéma zapojení AKD-M00306, AKD-M00606



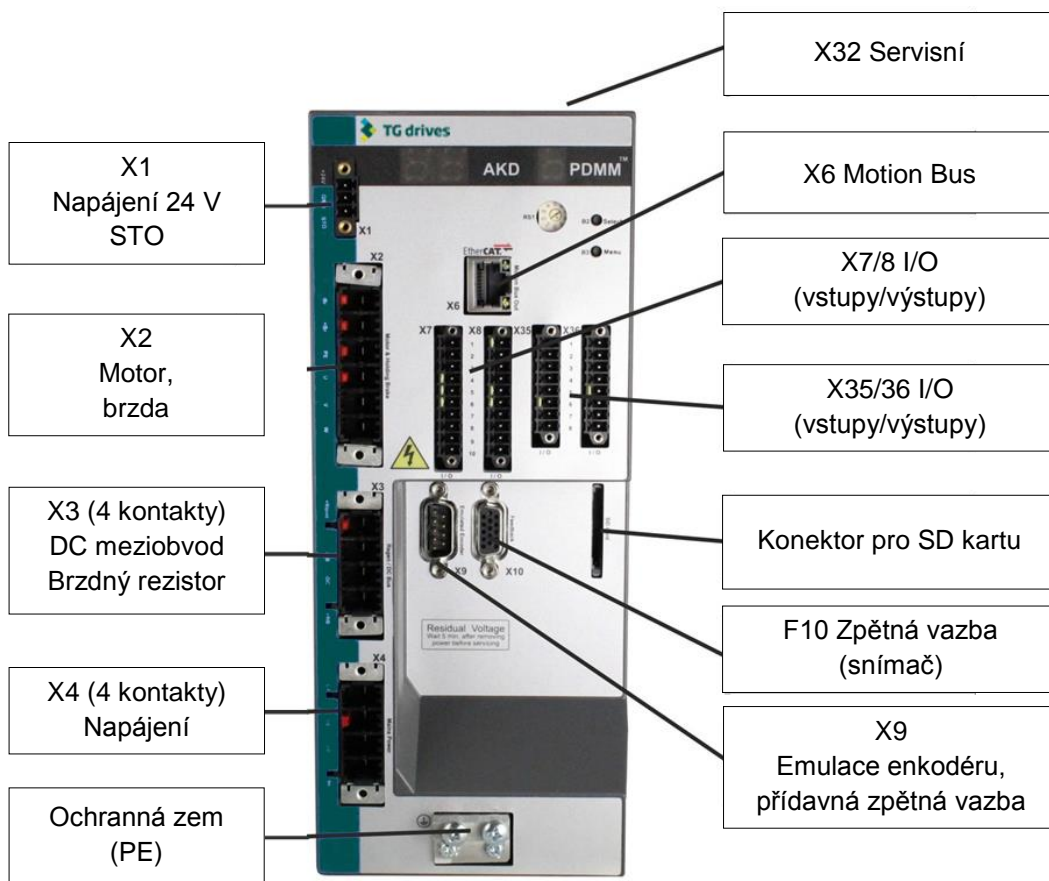
8.6.3. Umístění konektorů AKD-M01206



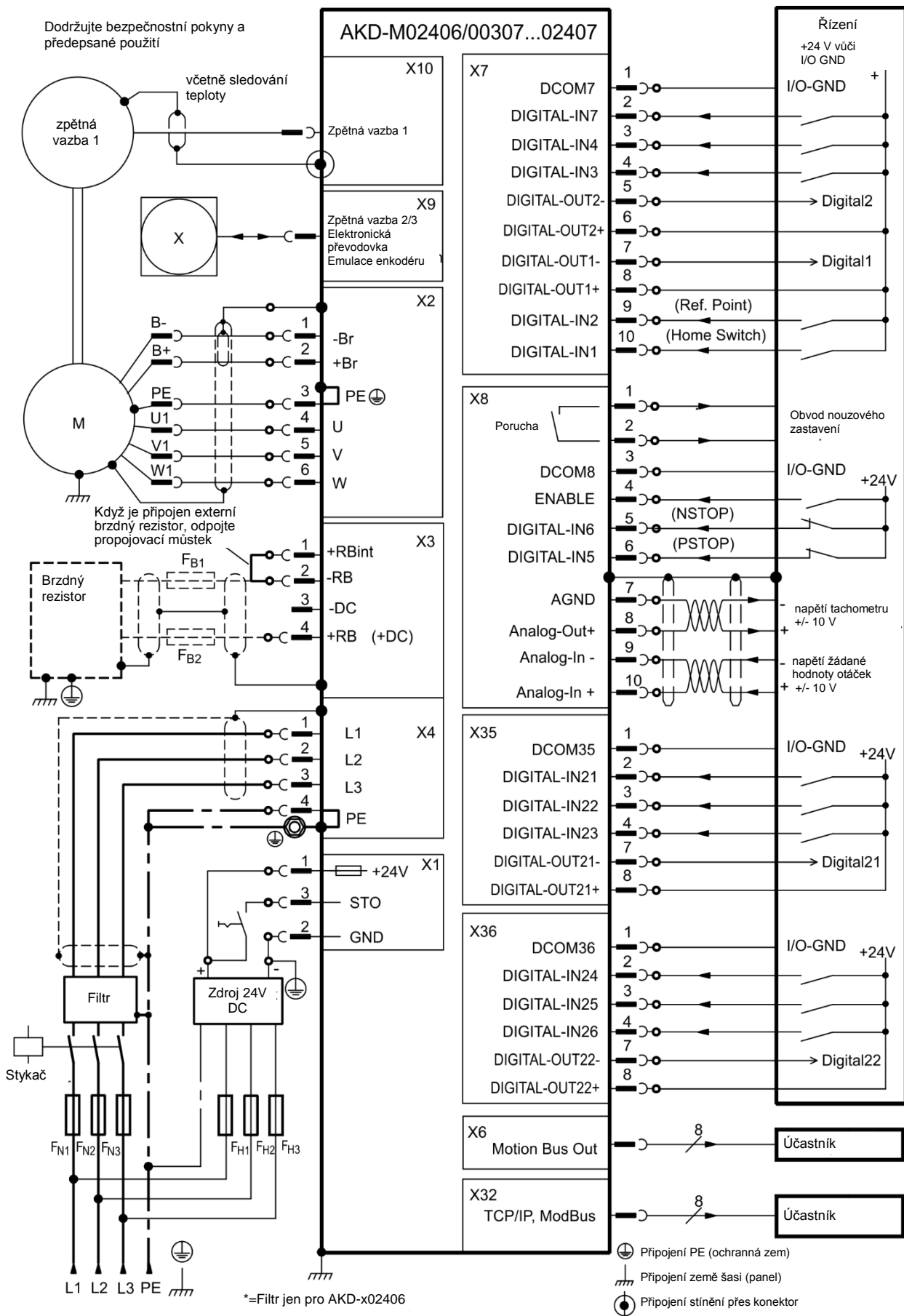
8.6.4. Schéma zapojení AKD-M01206



8.6.5. Umístění konektorů AKD-M02406, AKD-M00307 až AKD-M02407



8.6.6. Schéma zapojení AKD-M02406, AKD-M00307 až AKD-M02407



8.7. Potlačení elektromagnetického rušení

8.7.1. Doporučení pro potlačení elektromagnetického rušení (EMI)

Následující pokyny vám pomohou omezit problémy s elektrickým rušením ve vaší aplikaci.

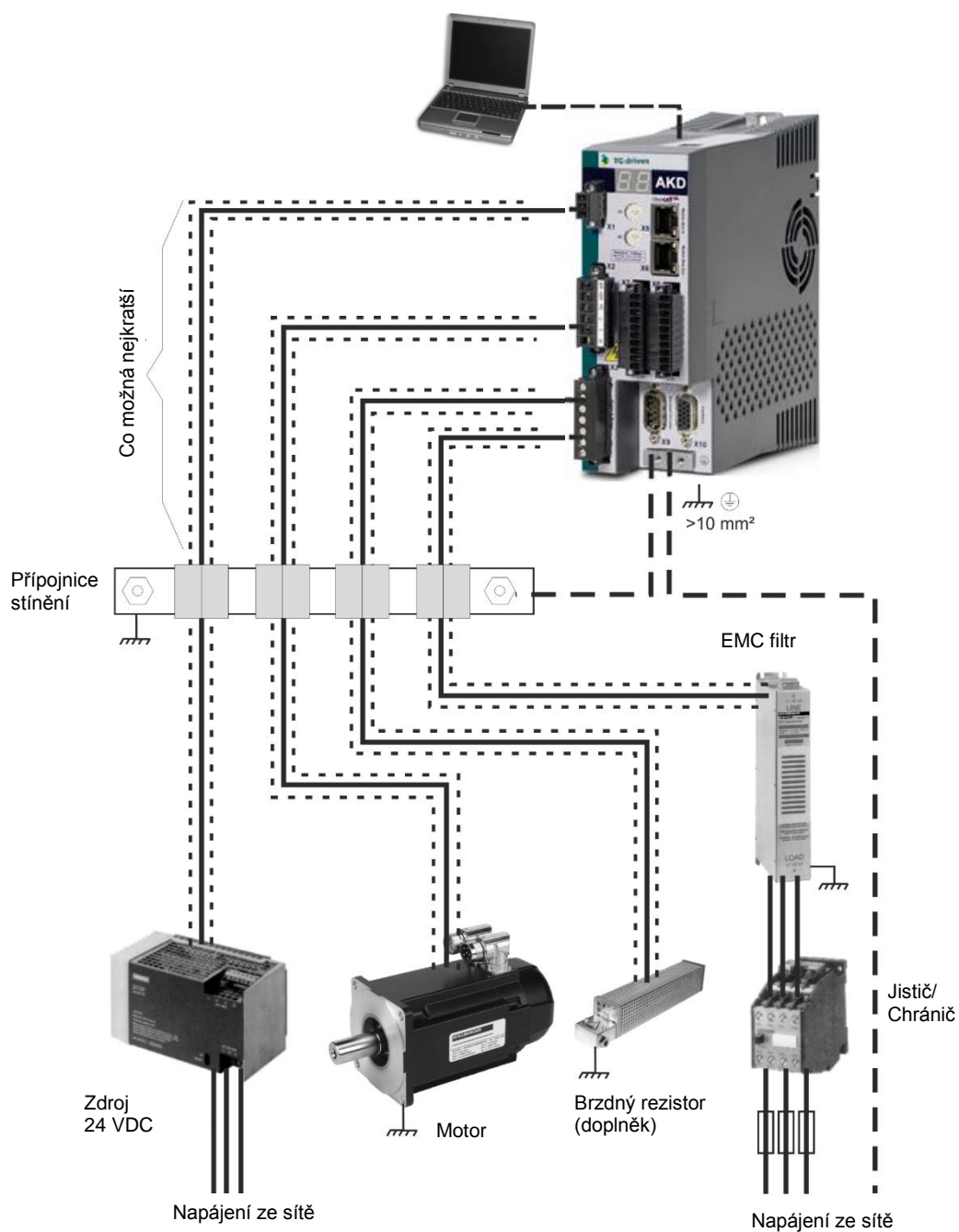
- **Zajistěte dobré připojení mezi díly v rozváděči.**
Propojte zadní panel a dveře rozváděče s tělem skříně pomocí několika lankových vodičů. Při zajištění uzemnění nikdy nespolehejte na propojení přes závěsy (panty) nebo montážní šrouby. Zajistěte elektrické připojení celého zadní povrchu panelu servozsilovače. Doporučuje se použít elektricky vodivé panely, například z hliníku nebo pozinkované oceli. U kovových panelů s nátěrem nebo jinou povrchovou úpravou odstraňte nevodivou vrstvu za servozsilovačem.
- **Zajistěte dobré připojení na zem.**
Připojte rozváděč k dobrému uzemnění. Zemnicí vodiče by měly mít stejný průřez, jako napájecí vodiče, nebo o jeden stupeň menší.
- **Použijte kabely TG Drives.**
Veďte silové a ovládací kabely odděleně. TG Drives doporučuje vzdálenost min. 200 mm, aby se zvýšila odolnost proti rušení.
Je-li použit silový motorový kabel, který obsahuje také vodiče pro ovládání brzdy, musí mít vodiče pro ovládání brzdy samostatné stínění.
- **Uzemněte stínění na obou koncích.**
Uzemněte všechna stínění s co největší plochou (pro dosažení nízké impedance). Připojte je na kovový kryt konektorů nebo svorky pro stínění všude, kde je to možné. U kabelů, které vstupují do rozváděče, připojte stínění po celém obvodu kabelu (360°). Nikdy nepřipojujte jen jeden „drátek“. Více informací o koncepci stínění → str. 94.
- **U samostatného síťového filtru zajistěte oddělení vstupních a výstupních vodičů síťového filtru.**
Umístěte filtr co možná nejbližší místu, kde do rozváděče vstupuje napájecí kabel. Pokud je nezbytné, aby se silové napájecí a motorové kabely křížily, překřížte je v úhlu 90°.
- **Kabely snímačů by se neměly prodlužovat, protože by mohlo dojít k narušení stínění a tím také k rušení zpracování signálu.**
Pro dosažení maximální délky snímačového kabelu použijte kabely s odpovídajícím průřezem podle ČSN EN 60204 (→str. 39) a z doporučeného materiálu.
- **Spojíte kabely správným způsobem.**
Pokud je zapotřebí použít rozdělené kabely, použijte pro jejich spojení konektory s kovovým krytem. Zajistěte, aby byly oba kryty spojeny se stíněním po celém obvodu kabelu (360°). Žádná část kabelu by neměla zůstat nestíněná. Nikdy nespojujte rozdělený kabel pomocí svorkovnice.
- **Pro analogové signály použijte diferenciální stupy.**
Použitím diferenciálních vstupů se silně omezí vliv rušení na analogové signály. Používejte kroucené páry vodičů, stíněné kabely a připojujte stínění na obou koncích.
- **Kabely mezi servozsilovači a filtry a externími brzdými rezistory musí být stíněné.**
Pro dosažení maximální délky kabelu použijte kabely s odpovídajícím průřezem podle ČSN EN 60204 (→str. 39) a z doporučeného materiálu.

8.7.2. Stínění s externí přípojnicí

Je-li to zapotřebí, musí uživatel externě zajistit odfiltrování elektromagnetického rušení. To vyžaduje použití stíněných kabelů.

TG Drives doporučuje zapojovat stínění do hvězdy, například pomocí přípojnice stínění.

8.7.2.1. Koncepce stínění



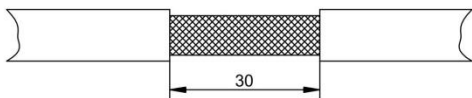
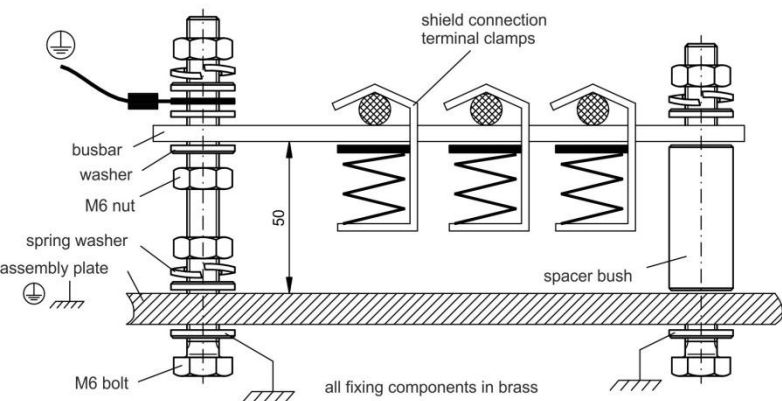
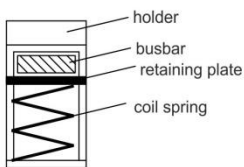
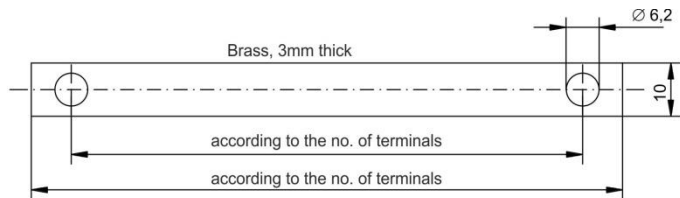
8.7.2.2. Přípojnice stínění



Stínění silových kabelů (přívod napájení, motorový kabel, externí brzdový rezistor) může být vedeno k další přípojnici přes svorky stínění.

TG Drives doporučuje použít svorky stínění značky Weidmüller KLBÜ.

Možný způsob použití přípojnice se svorkami stínění je popsán níže.



1. Uřízněte přípojnici požadované délky z mosazné lišty (průřez 10 x 3 mm) a vyvrtejte otvory podle obrázku. Všechny svorky stínění musí být umístěny mezi vyvrtanými otvory.



UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poranění silou spirálové pružiny ve svorce. Použijte kleště.

2. Zmáčkněte společně spirálovou pružinu a podpůrnou destičku a zasuňte přípojnici přes otvor v držáku.

3. Namontujte přípojnicí s nasazenými svorkami stínění na montážní desku. Použijte kovové distanční sloupky nebo šrouby s maticemi a podložkami pro namontování přípojnice 500 mm od montážní desky. Uzemněte přípojnicí pomocí jediného vodiče s minimálním průřezem 2,5 mm².

4. Odstraňte izolaci externího kabelu v délce asi 30 mm. Dávejte pozor, abyste nepoškodili síťku stínění. Stiskněte svorku stínění a zaveďte do ní kabel přes přípojnicí.

PŘIPOMÍNKA

Ujistěte se, že je mezi svorkou stínění a síťkou stínění dobrý kontakt.

8.7.3. Stíněné připojení k servozesilovači

Stínění kabelů můžete připojit přímo k servozesilovači pomocí zemnicích destiček, připojovacích svorek stínění a motorového konektoru s odlehčovací a zemnicí destičkou.

8.7.3.1. Zemnicí destičky

Namontujte zemnicí destičky k servozesilovači podle obrázku níže.

Typy AKD-x0306 až x1206:

Zemnicí destička tvaru L (jen EU)



Typy 02406 a xzzz07: plochá zemnicí destička



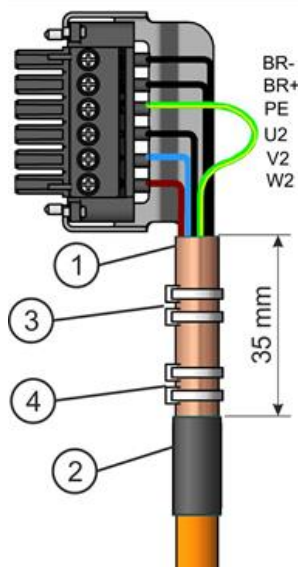
8.7.3.2. Svorky pro připojení stínění



Použijte svorky pro připojení stínění (viz přehled příslušenství). Ty se upevňují do zemnicí destičky a zajišťují optimální kontakt mezi stíněním a zemnicí destičkou.

TG Drives doporučuje použít svorky stínění Phoenix Contact SK14 s rozpětím 6–13 mm.

8.7.3.3. Motorový konektor X2 s připojením stínění



Alternativní připojení napájení motoru pomocí konektoru s destičkou pro odlehčení tahu.

Odstraňte izolaci externího kabelu v délce asi 120 mm. Dávejte pozor, abyste nepoškodili síťku stínění. Přehněte síťku stínění (1) přes kabel dozadu a zajistěte pryžovou hadičkou (2) nebo smršťovacím návlekm.

Zkraťte všechny vodiče s výjimkou vodiče ochranného zemnění (PE, žlutozelený) asi o 20 mm, aby byl PE vodič ze všech nejdelší. Odizolujte konce všechny vodičů a nasadte na ně kontaktní dutinky.


Upevněte síťku stínění k plášti kabelu pomocí kabelové úchytky (3) a upevněte kabel pomocí druhé úchytky (4).

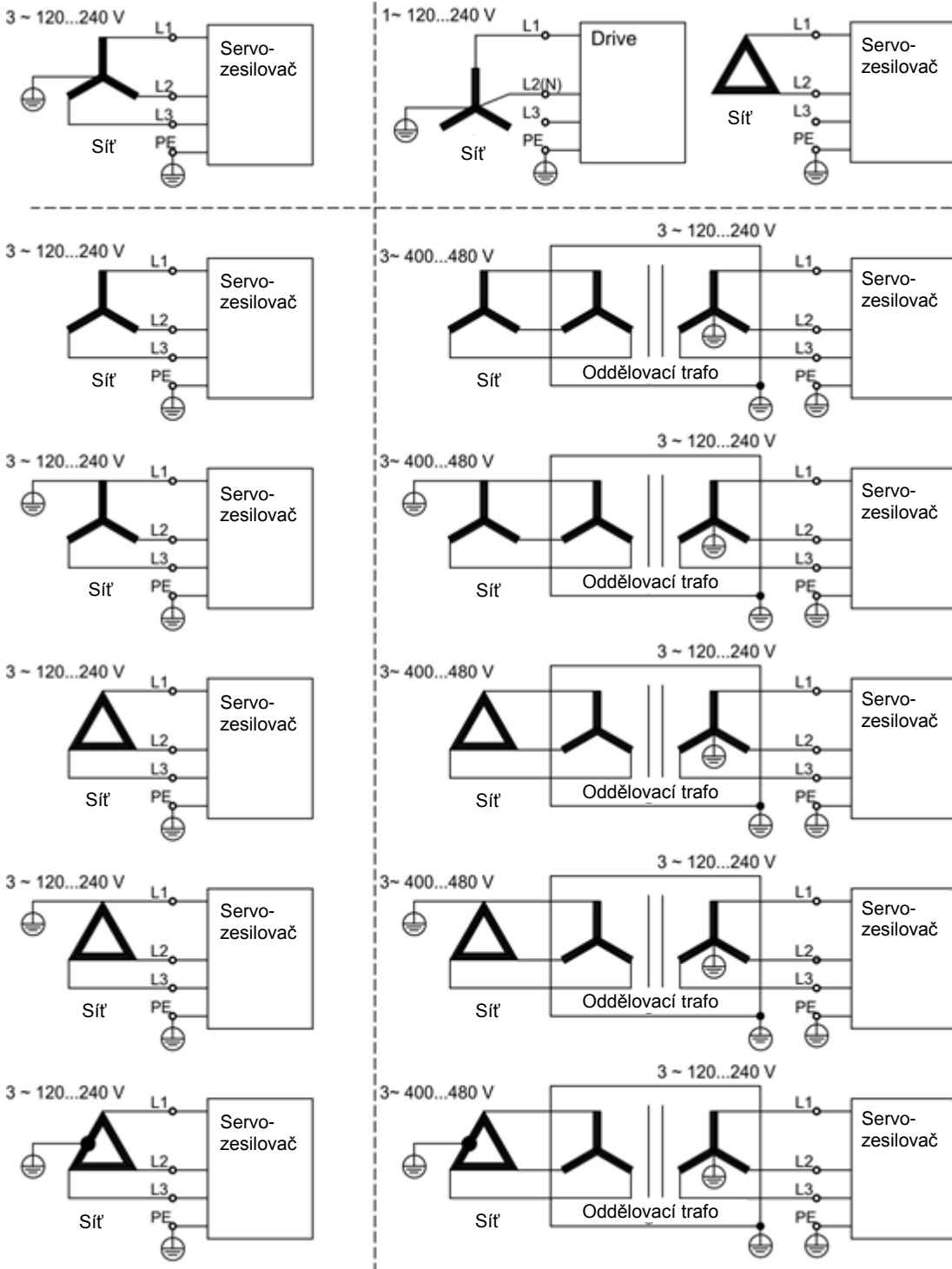
Zapojte konektor podle schématu zapojení. Připojte konektor do zásuvky na přední straně AKD.

Upevněte konektor pomocí šroubů. Tato metoda zajistí vodivý kontakt přes velkou plochu mezi síťkou stínění a předním panelem.

8.8. Připojení elektrického napájení

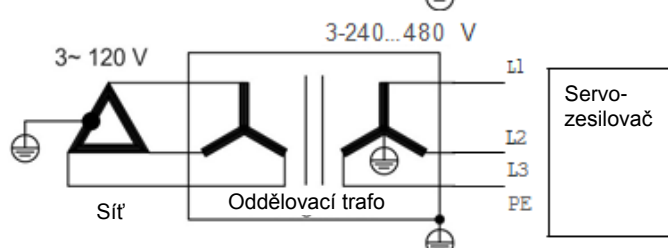
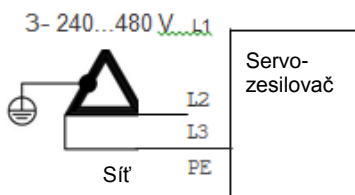
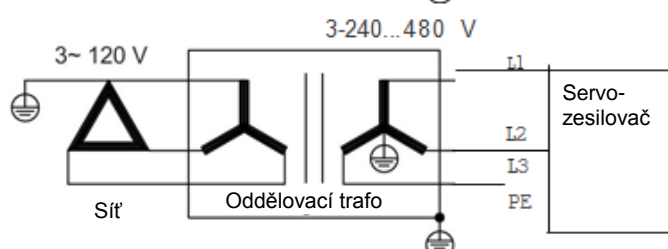
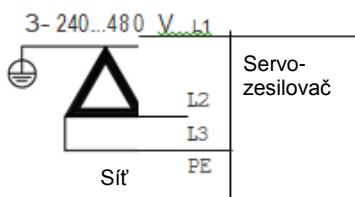
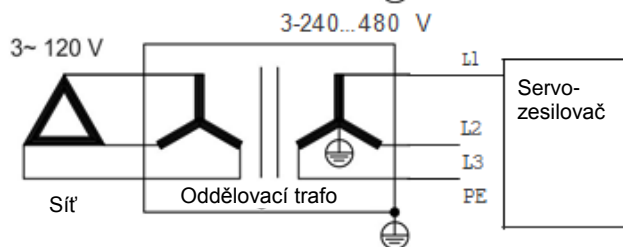
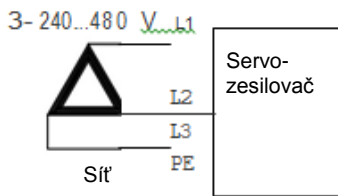
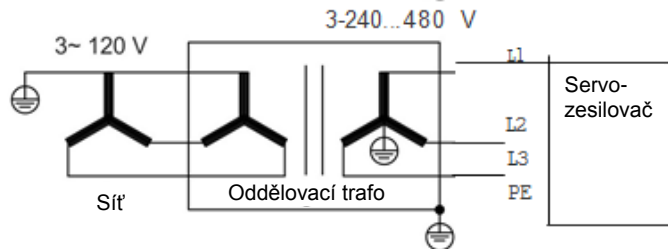
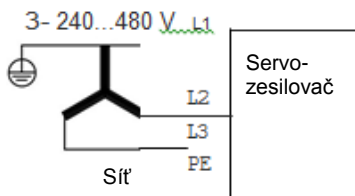
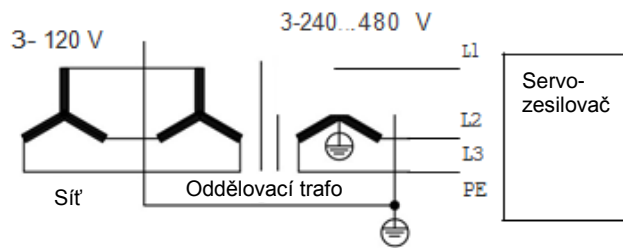
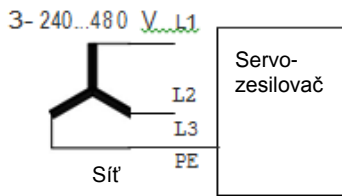
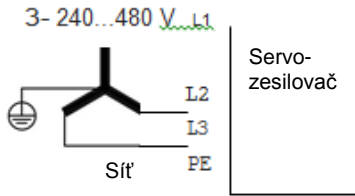
8.8.1. Připojení AKD-xzzz06 (120 až 240 V) k různým typům elektrických soustav

	<p>VAROVÁNÍ</p>
<p>Není-li servozesilovač řádně uzemněn, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem a vážného zranění. Pro napájecí soustavy s napětím 400 až 480 V je pro získání maximálního napětí 240 V +10% zapotřebí oddělovací transformátor.</p>	



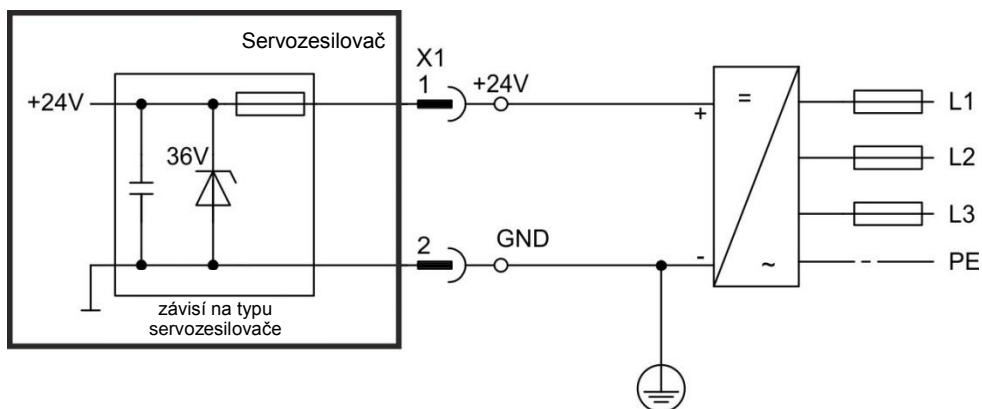
8.8.2. Připojení AKD-xzzz07 (240 až 480 V) k různým typům elektrických soustav

	<p>VAROVÁNÍ</p>
<p>Není-li servozesilovač řádně uzemněn, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem a vážného zranění. Pro napájecí soustavy s napětím 120 V je pro získání minimálního napětí 240 V +10% zapotřebí oddělovací transformátor.</p>	

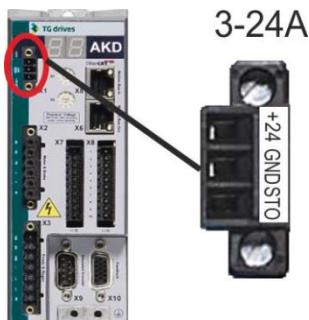


8.8.3. Pomocné napájení 24 V (X1)

Následující schéma popisuje externí napájení 24 VDC, elektricky izolované například přes oddělovací transformátor. Požadovaný jmenovitý proud závisí na použití motorové brzdy a doplňkové karty → str. 34 nebo → str. 35.



8.8.3.1. AKD-x003 až 024, konektor X1



Kontakt	Signál	Popis
1	+24	+24 VDC pomocné napětí
2	GND	24V zem napájení (GND)
3	STO	STO-enable (bezpečné zastavení povoleno)

8.8.3.2. AKD-x048, konektor X1



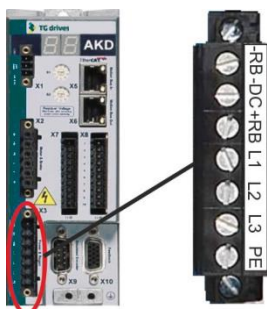
Kontakt	Signál	Popis
1	+24 V	+24 VDC pomocné napětí
2	GND	24V zem napájení (GND)
3	STO +24V	STO +24 VDC pomocné napětí
4	STO GND	STO zem napájení (GND)
5	STO-Status 1	Stav bezpečného zastavení STO, kanál 1
6	STO-Enable 1	Aktivace bezpečného zastavení STO, kanál 1
7	STO-Status 2	Stav bezpečného zastavení STO, kanál 2
8	STO-Enable 2	Aktivace bezpečného zastavení STO, kanál 2

8.8.4. Připojení napájení z elektrické sítě (X3, X4)

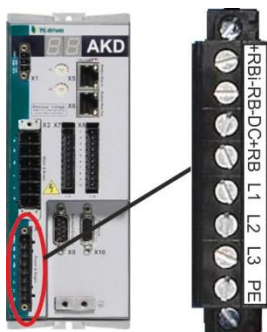
Servozesilovače řady AKD lze napájet takto:

- AKD-xzzz06: 1fázové nebo 3fázové průmyslové napájecí sítě (max. symetrický jmenovitý proud 200 kA při 120 V a 240 V).
- AKD-xzzz07: 3fázové průmyslové napájecí sítě (max. symetrický jmenovitý proud 200 kA při 240 V, 400 V a 480 V).

Připojení k napájecím sítím s jiným napětím je možné s doplňkovým oddělovacím transformátorem (→ str. 97). Periodické přepětí mezi fázemi (L1, L2, L3) a krytem servozesilovače nesmí překročit špičkovou hodnotu 1000 V. Podle ČSN IEC 61800 nesmí napěťové špičky (< 50 μ s) mezi fázemi překročit 1000 V. Napěťové špičky (< 50 μ s) mezi fází a krytem nesmí překročit 2000 V.



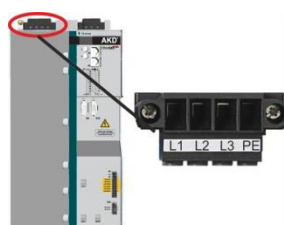
AKD-x00306 až AKD-x00606 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
4	L1	Fáze 1
5	L2	Fáze 2
6	L3	Fáze 3
7	PE	Ochranná zem



AKD-x01206 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
5	L1	Fáze 1
6	L2	Fáze 2
7	L3	Fáze 3
8	PE	Ochranná zem



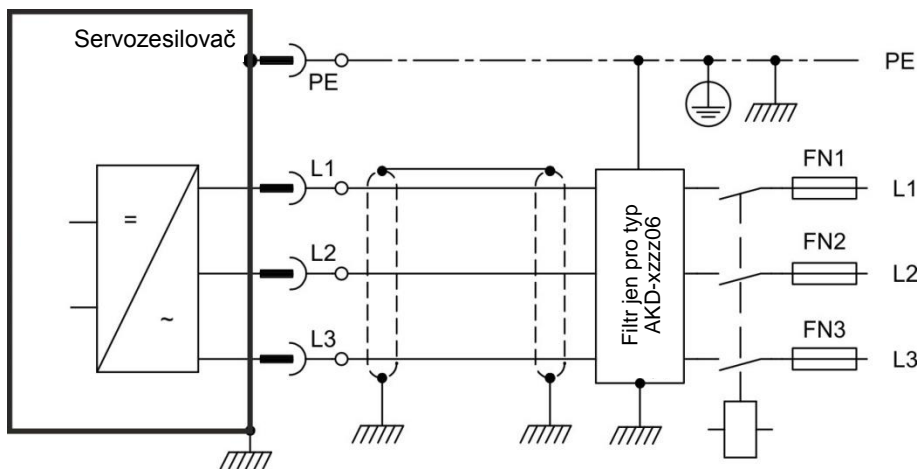
AKD-x02406 a AKD-x00307 až AKD-x02407 (X4)		
Kontakt	Signál	Popis
1	L1	Fáze 3
2	L2	Fáze 2
3	L3	Fáze 1
4	PE	Ochranná zem



AKD-x02406 a AKD-x00307 až AKD-x02407 (X4)		
Kontakt	Signál	Popis
1	L1	Fáze 1
2	L2	Fáze 2
3	L3	Fáze 3
4	PE	Ochranná zem

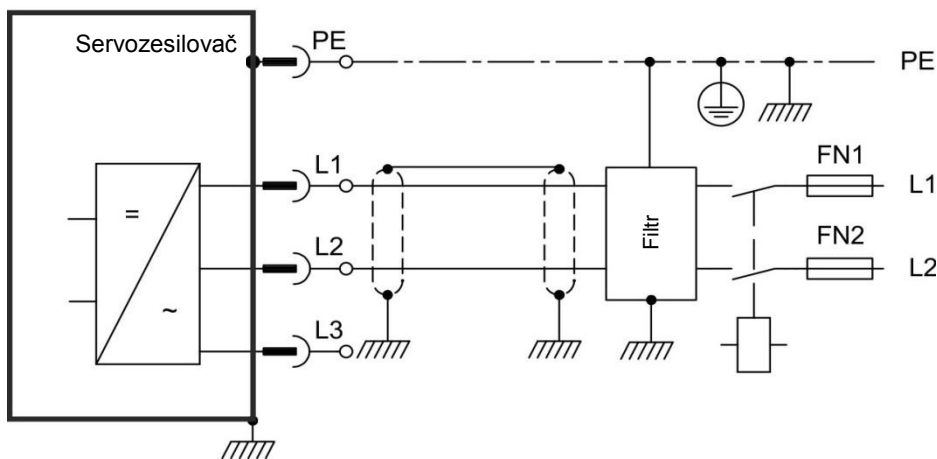
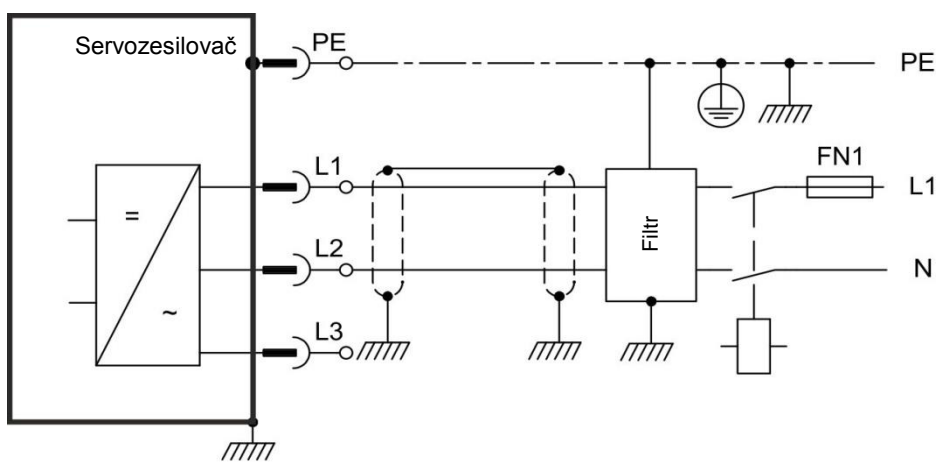
8.8.4.1. Připojení třífázového napájení (všechny typy AKD)

- Přímě k třífázové napájecí síti, napájecí soustavy → str. 97
- Filtrování pro AKD-xzzz06 musí zajistit uživatel.
- Jištění (například tavnými pojistkami) musí zajistit uživatel → str. 37



8.8.4.2. Připojení jednofázového/dvoufázového napájení (jen AKD-x00306 až AKD-x01206)

- Přímě k jednofázové napájecí síti → str. 97
- Napájecí soustavy → str. 97
- Ponechání rozpojeného obvodu L3
- Filtrování musí zajistit uživatel
- Jištění (například tavnými pojistkami) musí zajistit uživatel → str. 37



8.9. DC meziobvod (X3, X14)

DC (stejnoseměrný) meziobvod může být zapojen paralelně tak, že se energie vznikající při brzdění rozdělí mezi všechny servozesilovače, které jsou připojeny ke stejnému DC meziobvodu. I když je použit sdílený DC meziobvod, musí mít každý servozesilovač svoje vlastní připojení k elektrické síti. Servozesilovače pracující velmi často v generátorickém režimu by měly být umístěny vedle servozesilovačů, které potřebují energii. Tím se omezí tok proudu na větší vzdálenosti. Specifikace typu pojistek viz → str. 37.

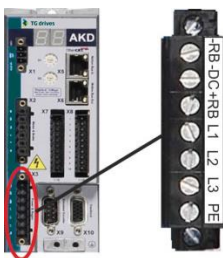
- Součet jmenovitých proudů pro všechny servozesilovače připojené paralelně k AKD-x003 až 024 nesmí překročit 48 A. Pro max. délku 200 mm použijte nestíněné samostatné vodiče s průřezem 6 mm²; pro větší délky použijte stíněné kabely s průřezem vodičů 6 mm². V takovém případě není pro ochranu vedení zapotřebí žádná pojistka.
- Součet jmenovitých proudů pro všechny AKD-x048 připojené paralelně k AKD-x048 nesmí překročit 96 A. Pro max. délku 30 mm použijte nestíněné samostatné vodiče s průřezem 16 mm²; pro větší délky použijte stíněné kabely s průřezem vodičů 16 mm².

PŘIPOMÍNKA

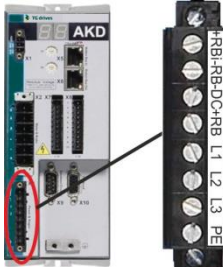
Pokud jsou napětí na DC meziobvodu rozdílná, mohou se servozesilovače poškodit. Přes DC meziobvod mohou být propojeny pouze servozesilovače, které jsou napájeny ze stejné elektrické sítě (se stejným napájecím napětím). Připojení DC meziobvodu AKD-x048 k jiným servozesilovačům než AKD-x048 není dovoleno.

PŘIPOMÍNKA

U servozesilovačů připojených k DC meziobvodu nefunguje kontrola výpadku fáze / napájení. Výpadek fáze na servozesilovači zapojeném do DC meziobvodu nebude detekován. Doporučuje se použít externí monitorování fází, aby se zabránilo přetížení usměrňovače.



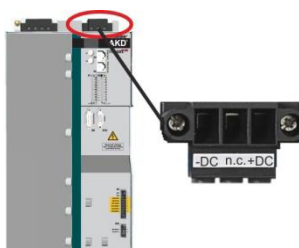
AKD-x00306 až AKD-x00606 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
2	-DC	DC meziobvod - záporný pól
3	+DC (+RB)	DC meziobvod - kladný pól



AKD-x01206 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
3	-DC	DC meziobvod - záporný pól
4	+DC (+RB)	DC meziobvod - kladný pól

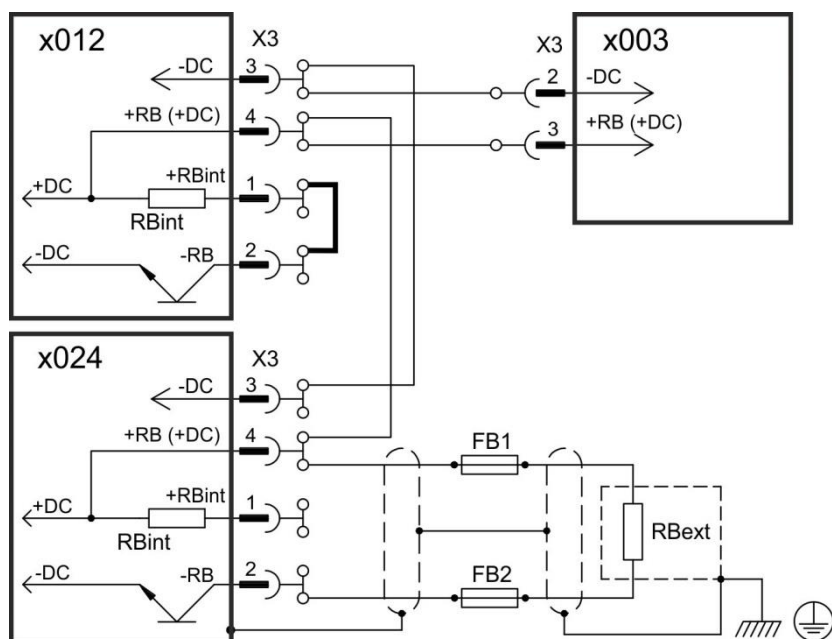


AKD-x02406 a AKD00307 až AKD02407 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
3	-DC	DC meziobvod - záporný pól
4	+DC (+RB)	DC meziobvod - kladný pól

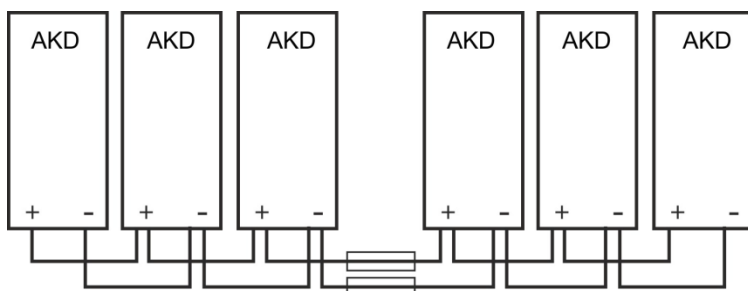


AKD-x04807 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
1	-DC	DC meziobvod - záporný pól
2	-	Nezapojeno
3	+DC	DC meziobvod - kladný pól

8.9.1. Topologie DC meziobvodu s Y konektory

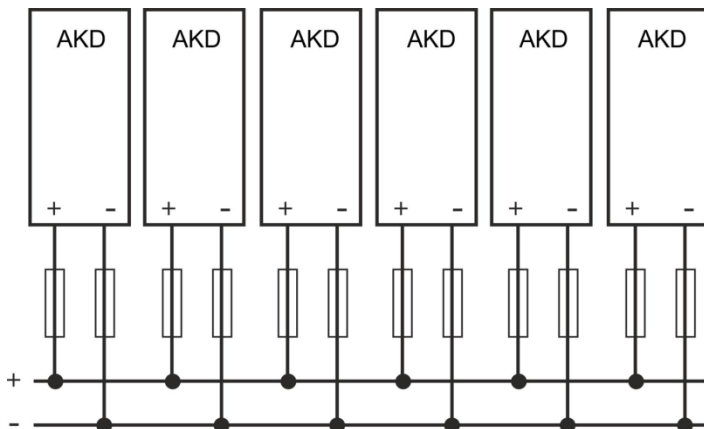


Bez pojistek DC meziobvodu se mohou ostatní servozesilovače poškodit nebo zničit, například když některý servozesilovač selže kvůli internímu zkratu. Pokud je několik servozesilovačů zapojeno paralelně, vkládají se obvykle do DC meziobvodu pojistky (→ p. 37.) mezi skupiny servozesilovačů (skupina se skládá ze dvou nebo tří servozesilovačů v závislosti na proudu), aby se omezilo možné poškození. Pojistky nedokážou úplně zabránit poškození špičkovým proudem.



8.9.2. Topologie DC meziobvodu s přípojnici

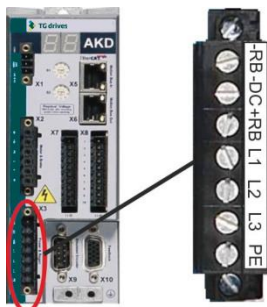
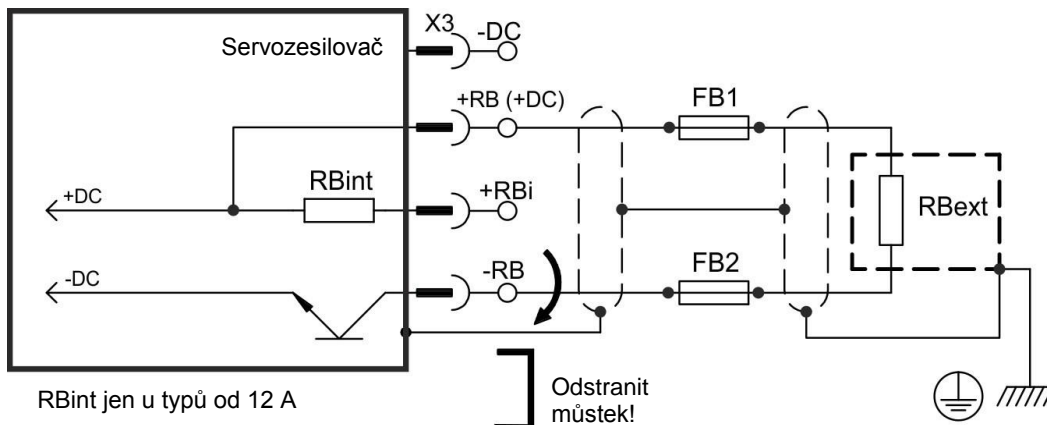
Toto zapojení nevyžaduje Y konektory. Pokud zařízení selže kvůli zkratu, přeruší se pouze jeho pojistky DC meziobvodu (→ str. 37.) a zbytek sítě pokračuje bez přerušení v provozu. Pevné přípojnice dokážou vést mnohem větší proudy, protože přes konektory neprochází vyrovnávací proud, jako v zapojení výše. Proto je možné tímto způsobem zapojit paralelně podle potřeby téměř libovolný počet servozesilovačů. Toto uspořádání je často vhodné také pro připojení kondenzátorových modulů KCM.



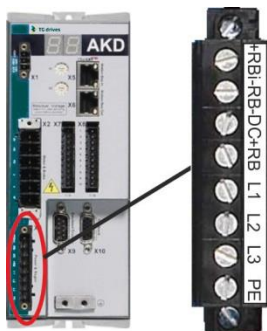
8.9.3. Externí brzdňý rezistor (X3)

Technické údaje o brzdňém okruhu viz „Dynamické brzdňení“ (→ str. 40). Jištění (napřříklad tavnými pojistkami) musí zajistit uživatel, viz „Jištění“ → str. 37

8.9.3.1. AKD-x003 až 024, konektor X3 brzdňého rezistoru



AKD-x00306 až AKD-x00606 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
1	-RB	Externí brzdňý rezistor - záporný pól
3	+RB	Externí brzdňý rezistor - kladný pól

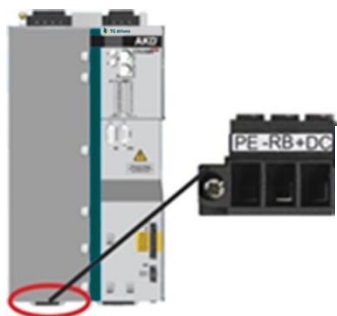
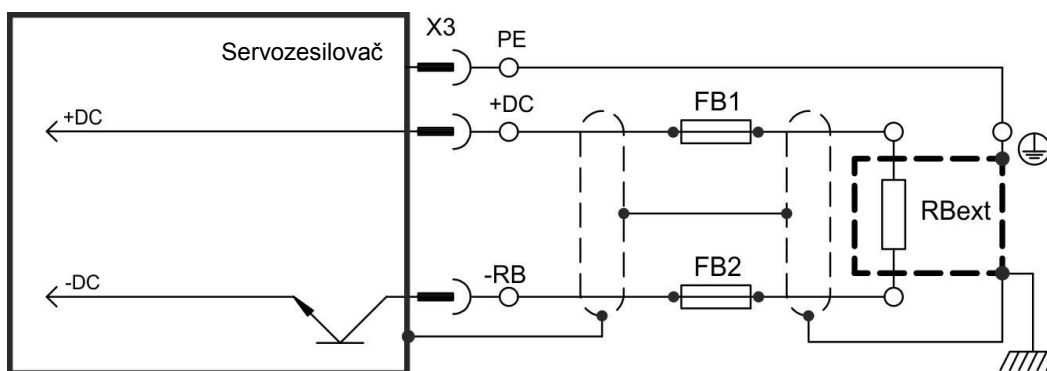


AKD-x01206 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
1	+Rbint	Interní brzdňý rezistor - kladný pól
2	-RB	Externí brzdňý rezistor - záporný pól
4	+RB	Externí brzdňý rezistor - kladný pól



AKD-x02406 a AKD-x-00307 až 02407 (X3)		
Kontakt	Signál	Popis
2	-RB	Externí brzdňý rezistor - záporný pól
4	+RB	Externí brzdňý rezistor - kladný pól

8.9.3.2. 8.9.3.2 AKD-x048, konektor X3 brzdného rezistoru



AKD-x04807		
Kontakt	Signál	Popis
1	PE	Ochranná zem
2	-RB	Externí brzdný rezistor - záporný pól
3	+DC	Externí brzdný rezistor - kladný pól

8.9.4. Kondenzátorové moduly (X3)



Kondenzátorové moduly **KCM** absorbují kinetickou energii vytvářenou motorem pracujícím v generátorickém režimu. Normálně je tato energie vyzařována jako odpadní teplo přes brzdné rezistory. Moduly KCM však dodávají nashromážděnou energii podle potřeby zpět do DC meziobvodu.

Informace pro montáž: viz regionální návod k příslušenství nebo příručka pro KCM.

Rozměry (VxŠxH): 300x100x201 mm

KCM-S	Šetří energii: Energie uložená v kondenzátorovém modulu během rekuperace při brzdění je k dispozici pro příští zrychlení chodu. Počáteční (spouštěcí) napětí modulu je vypočteno automaticky během prvních pracovních cyklů.
KCM-P	Energie pro případ výpadku napájení: Pokud dojde k výpadku napájení, modul dodává servozsilovači uloženou energii, která je zapotřebí pro řízené zastavení pohonu (týká se jen napájecího napětí; napájení 24 V je třeba zálohovat samostatně např. pomocí baterie).
KCM-E	Doplňkový modul pro obě aplikace. Doplňkové moduly jsou k dispozici ve dvou kapacitních třídách.

POZNÁMKA

Moduly KCM je možné připojit jen k AKD se jmenovitým napětím 400/480 V a maximálním jmenovitým proudem 24 A. Moduly KCM nelze připojit k servozsilovačům AKD-x048. Pokyny pro montáž, instalaci a nastavení je možné najít v Návodu k obsluze modulů KCM.



NEBEZPEČÍ

Na svorkách DC meziobvodu v servosystémech může být stejnosměrné napětí o velikosti až 900 V. Dotknutí se svorek pod napětím může být velmi nebezpečné. Vypněte (odpojte) přívod napájení. Na zapojení smíte pracovat, jen když je systém odpojen.

Samovybití modulů může trvat déle než hodinu. Zkontrolujte stav nabití pomocí měřidla, které je vhodné pro měření stejnosměrného napětí o velikosti až 1.000 V. Pokud naměříte mezi svorkami DC+/DC- nebo vůči zemi napětí vyšší než 60 V, vybijte moduly (viz „Vybití modulů KCM“ (→ str. 109)).

8.9.4.1. Technické údaje

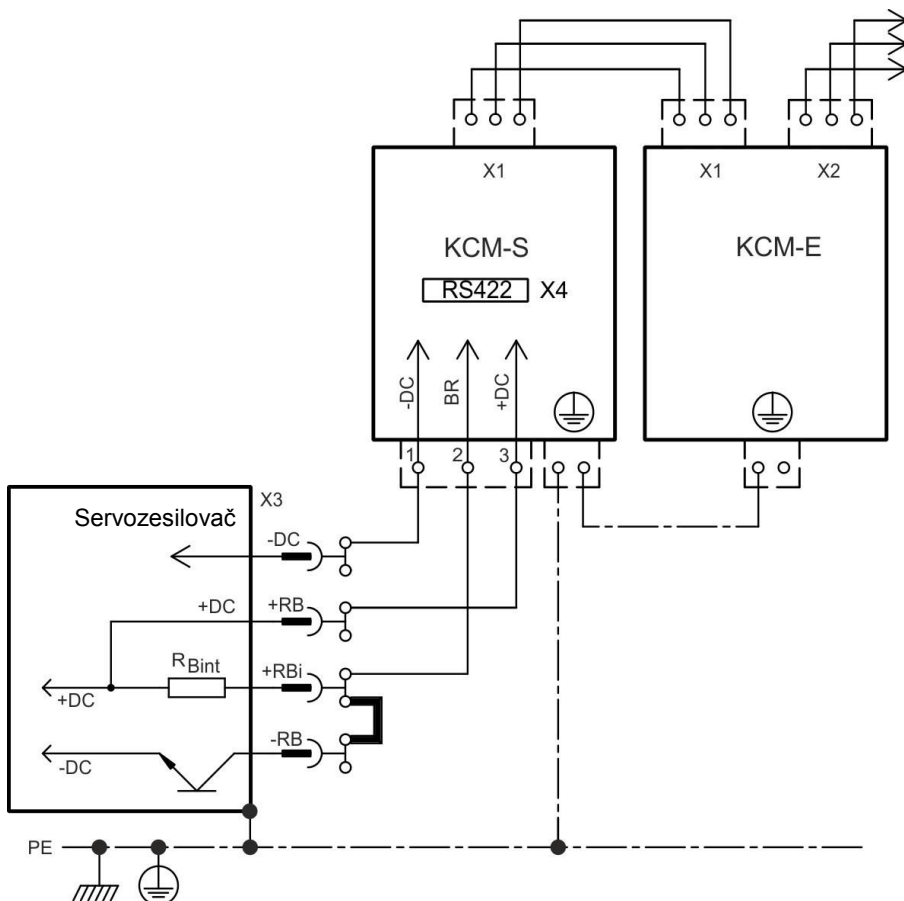
Typ	Energetická kapacita [Ws]	Jmenovité napájecí napětí [V DC]	Špičkové napájecí napětí [V DC]	Výkon [kW]	Třída ochrany	Počáteční (spouštěcí) napětí [V DC]	Hmotnost [kg]
KCM-S200	1600	max. 850	max. 950 (30 s během 6 min.)	18	IP20	vypočteno	6,9
KCM-P200	2000					470	6,9
KCM-E200	2000					-	4,1
KCM-E400	4000					-	6,2

8.9.4.2. Příklad instalace s KCM-S a KCM-E

PŘIPOMÍNKA

Maximální délka kabelu mezi AKD a KCM: 500 mm. Vodiče DC+ a DC- by měly být vždy kroucené, maximální průřez je 6mm². Ujistěte se o správné polaritě; záměna DC+/DC- poškodí moduly KCM.

Zapojte přípojku BR k AKD s nejčastějšími rekuperačními brzdnými procesy v systému. Tento AKD musí mít aktivní interní nebo externí brzdový rezistor. Vytvořte profil pohybu, který způsobuje aktivaci brzdného obvodu.



Nastavení KCM-S a KCM-E

Nutné podmínky pro provedení následujících pokynů:

- Správně odpojený a uzemněný systém.
- KCM-S: namontovaný a zapojený v rozváděči. Musí být připojena zátěž, která způsobuje aktivaci brzdného obvodu při brzdění.
- KCM-E: namontovaný a připojený k KCM-S pomocí propojovacího kabelu (X1) a PE vodiče.
- Jsou odstraněny vybíjecí pomůcky (propojovací můstek).

Postupujte podle pokynů níže:

1. Zapněte napájecí napětí poté, co servozesilovač dokončil 24V startovací proces.
2. Aktivujte AKD a provedte pohybový profil který způsobuje aktivaci brzdného obvodu.
3. KCM-S určí prahové napětí brzdného obvodu a začne se nabíjet; LED (nahore) bliká. Energie uložená v kondenzátorovém modulu během rekuperace při brzdění je k dispozici pro příští zrychlení chodu.

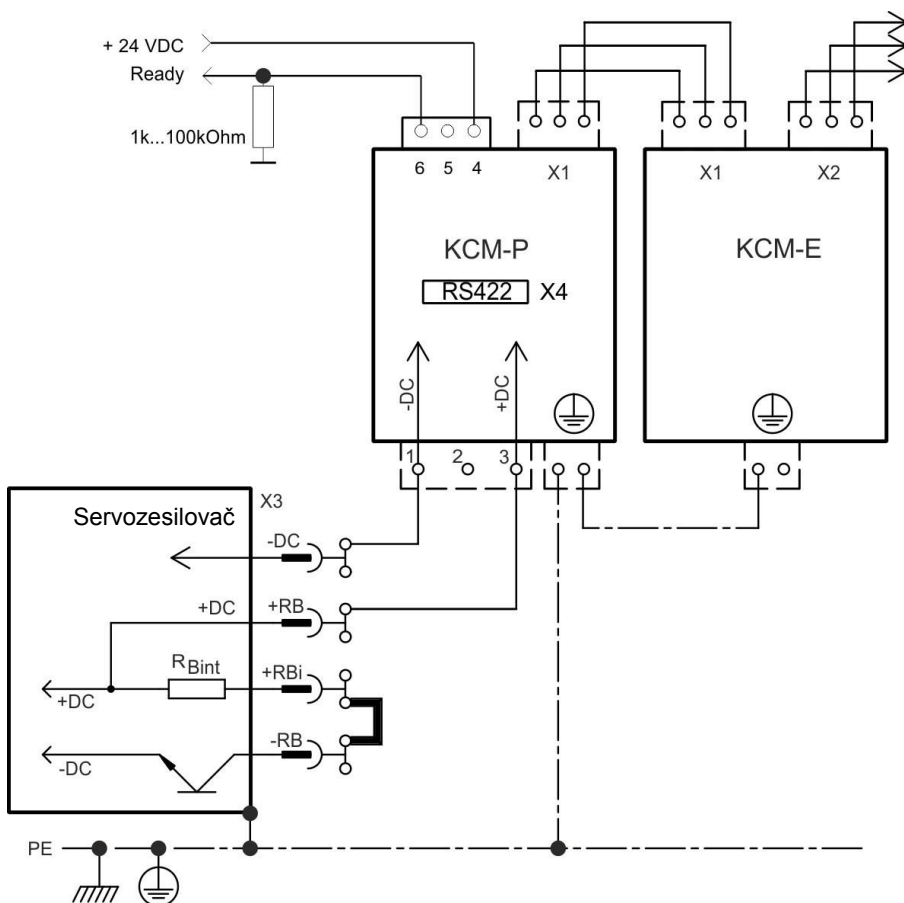
RS422 rozhraní X4 umožňuje výměnu dat řízenou terminálovým softwarem podle vašeho výběru. Nastavení rozhraní: 115200 b/s (baud), 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity a řízení toku dat.

Protilehlý konektor X4 je součástí balení. Další informace jsou uvedeny v KCM Návod k obsluze.

8.9.4.3. Příklad instalace s KCM-P a KCM-E

Maximální délka kabelu mezi AKD a KCM: 500 mm. Vodiče DC+ a DC- by měly být vždy kroucené, maximální průřez je 6mm². Ujistěte se o správné polaritě; záměna DC+/DC- poškodí moduly KCM.

KCM-P spustí proces nabíjení při asi 470 V DC. Pokud dojde k výpadku napájení, modul dodává uloženou energii do DC meziobvodu (týká se jen napájecího napětí; napájení 24 V je třeba zálohovat samostatně např. pomocí baterie).



Nastavení KCM-P a KCM-E

Nutné podmínky pro provedení následujících pokynů:

- Správně odpojený a uzemněný systém.
- KCM-P: namontovaný a zapojený v rozváděči. Nastavte limit podpětí servozesilovače VBUS.UVTHRESH na hodnotu výrazně nižší než 470V DC, jinak se bude servozesilovač vypínat dříve, než KCM-P začne dodávat energii do DC meziobvodu.
- KCM-E: namontovaný a připojený k KCM-P pomocí propojovacího kabelu (X1) a PE vodiče.
- Jsou odstraněny vybíjecí pomůcky (propojovací můstek).

Postupujte podle pokynů níže:

1. Zapněte napájecí napětí poté, co servozesilovač dokončil 24V startovací proces.
2. KCM-P spustí proces nabíjení při asi 470 V DC; LED bliká.

RS422 rozhraní X4 umožňuje výměnu dat řízenou terminálovým softwarem podle vašeho výběru. Nastavení rozhraní: 115200 b/s (baud), 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity a řízení toku dat. Protilehlý konektor X4 je součástí balení.

Signál Ready indikuje připravenost k provozu (vysoká úroveň). Další informace jsou uvedeny v KCM Návod k obsluze.

8.9.4.4. Vybíjení modulů KCM

Pomůcky dodávané s každým modulem KCM (propojovací můstek/kabely) umožňují bezpečné vybíjení modulů.

PŘIPOMÍNKA

Když LED indikátor nabíjení na horní části modulů bliká, jsou kondenzátory nabité. Mějte však na paměti, že samotná LED vám neumožňuje určit stav vybití s naprostou jistotou, protože nejsou monitorovány její případné poruchy.



NEBEZPEČÍ

Na svorkách DC meziobvodu v servosystémech může být stejnosměrné napětí o velikosti až 900 V. Dotknutí se svorek pod napětím může být velmi nebezpečné.

Vypněte přívod napájení (odpojte systém). Na zapojení smíte pracovat, jen když je systém odpojen.

Zkontrolujte stav nabití kondenzátorů pomocí měřidla, které je vhodné pro měření stejnosměrného napětí o velikosti až 1.000 V. Počkejte, dokud napětí měřené mezi svorkami DC+/DC- nebo vůči zemi neklesne pod 60 V. Samovybíjení modulů může trvat déle než hodinu. Pokud nemůžete čekat na dokončení samovybíjení, musíte provést nucené vybití modulů.

Při nuceném vybíjení modulů musíte postupovat podle níže uvedeného postupu.

Kvůli vlastní bezpečnosti dodržujte při nuceném vybíjení modulů následující postup:

1. Vypněte (odpojte) přívod napájení.
2. Vybijte moduly:

KCM-S/-P: Nasadte propojovací můstek na svorky (černá-1 a šedá-2) v dolní části modulů, počkejte nejméně 70 s, nechejte propojovací můstek na místě (jako zabezpečovací prostředek pro přepravu). Před opětovným uvedením do provozu propojovací můstek zase odpojte.

KCM-E: Přemostěte konektor X2/X3 pomocí propojovacího kabelu na horní části modulu, počkejte nejméně 70 s, nechejte propojovací kabel na místě (jako zabezpečovací prostředek pro přepravu). Před opětovným uvedením do provozu propojovací kabel zase odpojte a zapojte správně modul KCM-E.

3. Provedte naplánovaný úkol (např. čištění, údržbu nebo odinstalování).

8.10. Připojení napájení motoru (X2)

Silový výstup servozesilovače spolu s napájecími motorovými kabely a vinutím motoru tvoří oscilační obvod. Maximální napětí v systému určují parametry jako kapacita kabelu, délka kabelu, indukčnost motoru a frekvence (→str. 34 nebo → str. 35).

Servozesilovač AKD dokáže ochránit připojený motor před přetížením, pokud jsou správně nastavené parametry a je připojen a kontrolován snímač tepelné ochrany. U motorů TG Drives jsou platné údaje nastaveny automaticky pomocí interní databáze motorů. U motorů jiných výrobců je třeba zadat údaje z výrobního štítku do příslušných polí formuláře pro zobrazení parametrů motoru v konfiguračním programu WorkBench od TG Drives.

PŘIPOMÍNKA

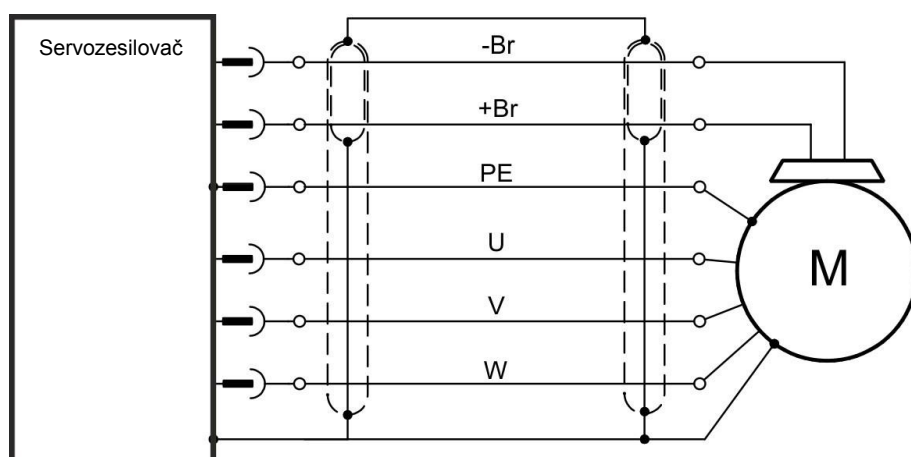
Dynamické zvýšení napětí může způsobit zkrácení provozní životnosti motoru a u nevhodných motorů průraz izolace (jiskření) ve vinutí motoru.

- Používejte pouze motory s izolací třídy F (podle ČSN EN 60085) nebo vyšší.
- Používejte pouze kabely, které splňují požadavky → str. 39.

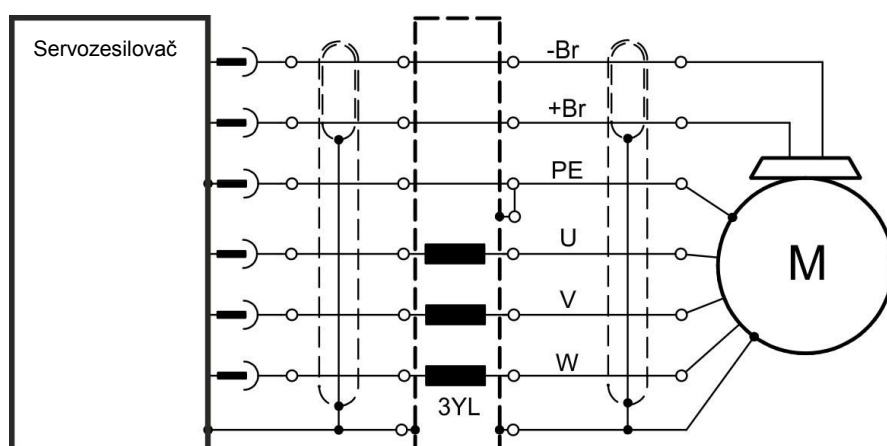
PŘIPOMÍNKA

U dlouhých motorových kabelů ohrožuje svodový proud výkonový stupeň servozesilovače. U kabelů s délkou 25 až 50 m musí být k motorovému kabelu zapojena motorová tlumivka (3YL, blízko servozesilovače). Přehled tlumivek TG Drives viz regionální návod k příslušenství.

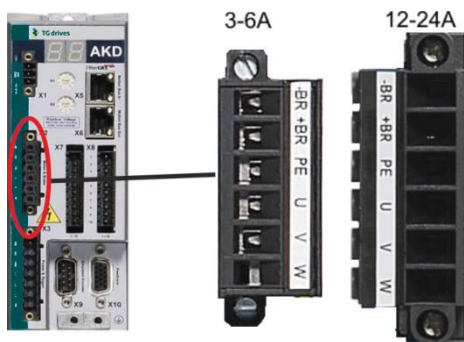
Délka kabelu ≤ 25 m



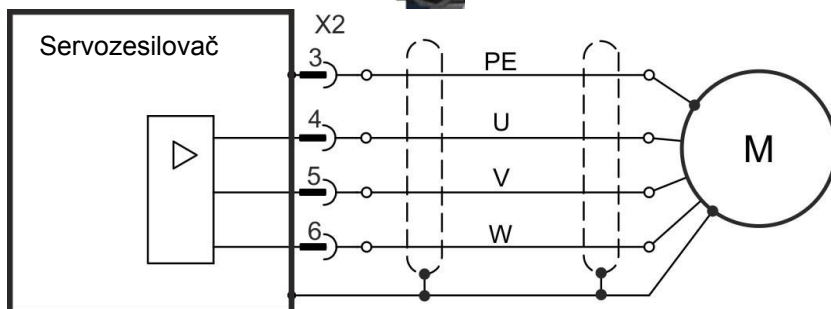
Délka kabelu > 25 m



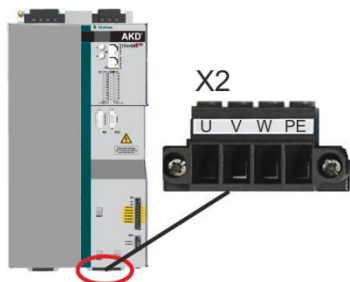
8.10.1. AKD-x003 až 024, napájecí konektor X2



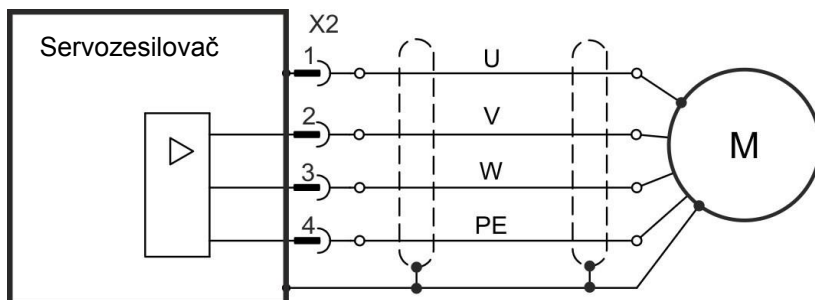
Kontakt	Signál	Popis
1	-BR	Bezpečnostní brzda motoru (→ str. 111)
2	+BR	Bezpečnostní brzda motoru (→ str. 111)
3	PE	Ochranná zem (kryt motoru)
4	U	Motorová fáze U
5	V	Motorová fáze V
6	W	Motorová fáze W



8.10.2. AKD-x048, napájecí konektor X2



Kontakt	Signál	Popis
1	U	Motorová fáze U
2	V	Motorová fáze V
3	W	Motorová fáze W
4	PE	Ochranná zem (kryt motoru)



8.11. Připojení brzdy motoru (X2, X15, X16)

Bezpečnostní 24V brzdu motoru lze ovládat přímo servozesilovačem. Pro správné fungování zkontrolujte pokles napětí, změřte napětí na vstupu brzdy a zkontrolujte funkci brzdy (zabrzdněna/odbrzděna).

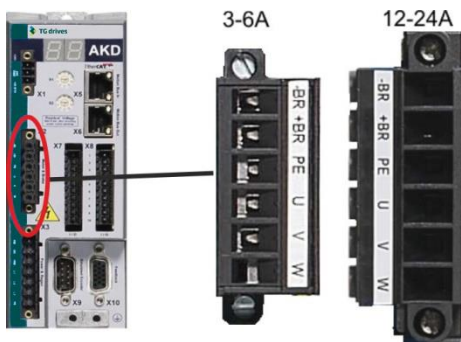


UPOZORNĚNÍ

Tato funkce nezaručuje funkční bezpečnost. Funkční bezpečnost vyžaduje přídavnou externí mechanickou brzdu, ovládanou bezpečnostní jednotkou. Vstup Hardware Enable (konektor X8 kontakt 4) nevyvolává řízené zastavení, ale odpojuje okamžitě výkonový stupeň.

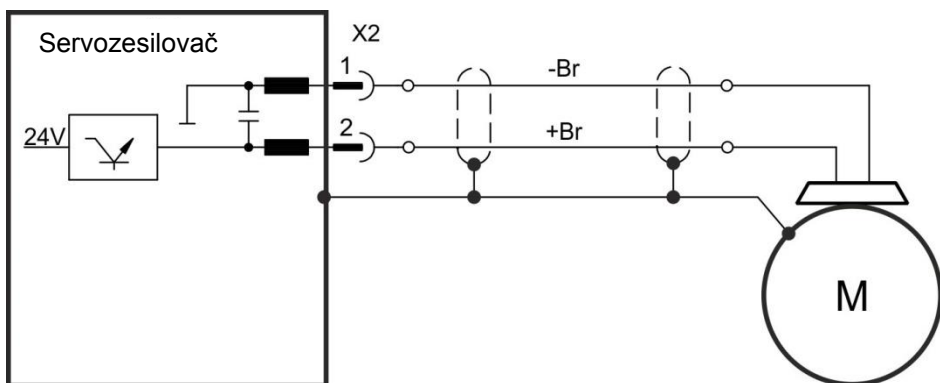
Aby se brzda použila hned po poruchách nebo zablokování hardwaru, nastavte u svislé polohy (zavěšená zátěž) parametr MOTOR.BRAKEIMM na 1.

8.11.1. AKD-x003 až 024, konektor brzdy X2



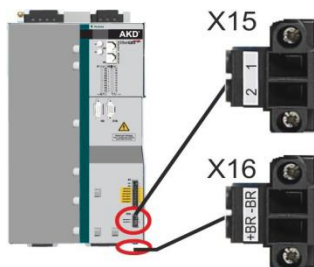
Kontakt	Signál	Popis
1	-BR	Bezpečnostní brzda motoru - záporný pól
2	+BR	Bezpečnostní brzda motoru - kladný pól
3	PE	Ochranná zem (→ str. 110)
4	U	Motorová fáze U (→ str. 110)
5	V	Motorová fáze V (→ str. 110)
6	W	Motorová fáze W (→ str. 110)

Brzda se napájí přes pomocné napájecí napětí 24 V ±10% servozesilovače na X1. Maximální proud závisí na typu servozesilovače, viz Technické údaje (→ str. 34 nebo → str. 35).

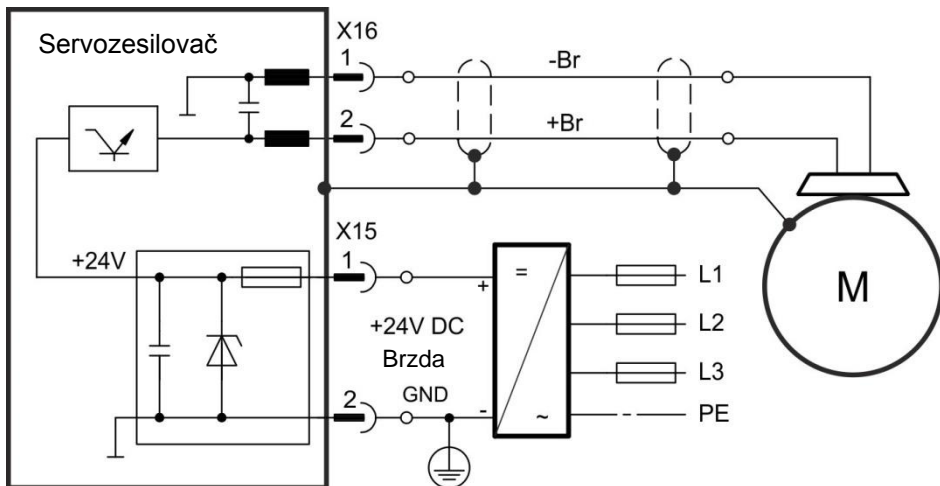


8.11.2. AKD-x048, konektory brzdy X15, X16

Napájení brzdy je u AKD-x048 odděleno od pomocného napájecího napětí servozesilovače. Maximální brzdny proud je 2 A. Použijte X15 pro vstup napájení 24 VDC ±10% a X16 pro připojení bezpečnostní brzdy motoru.

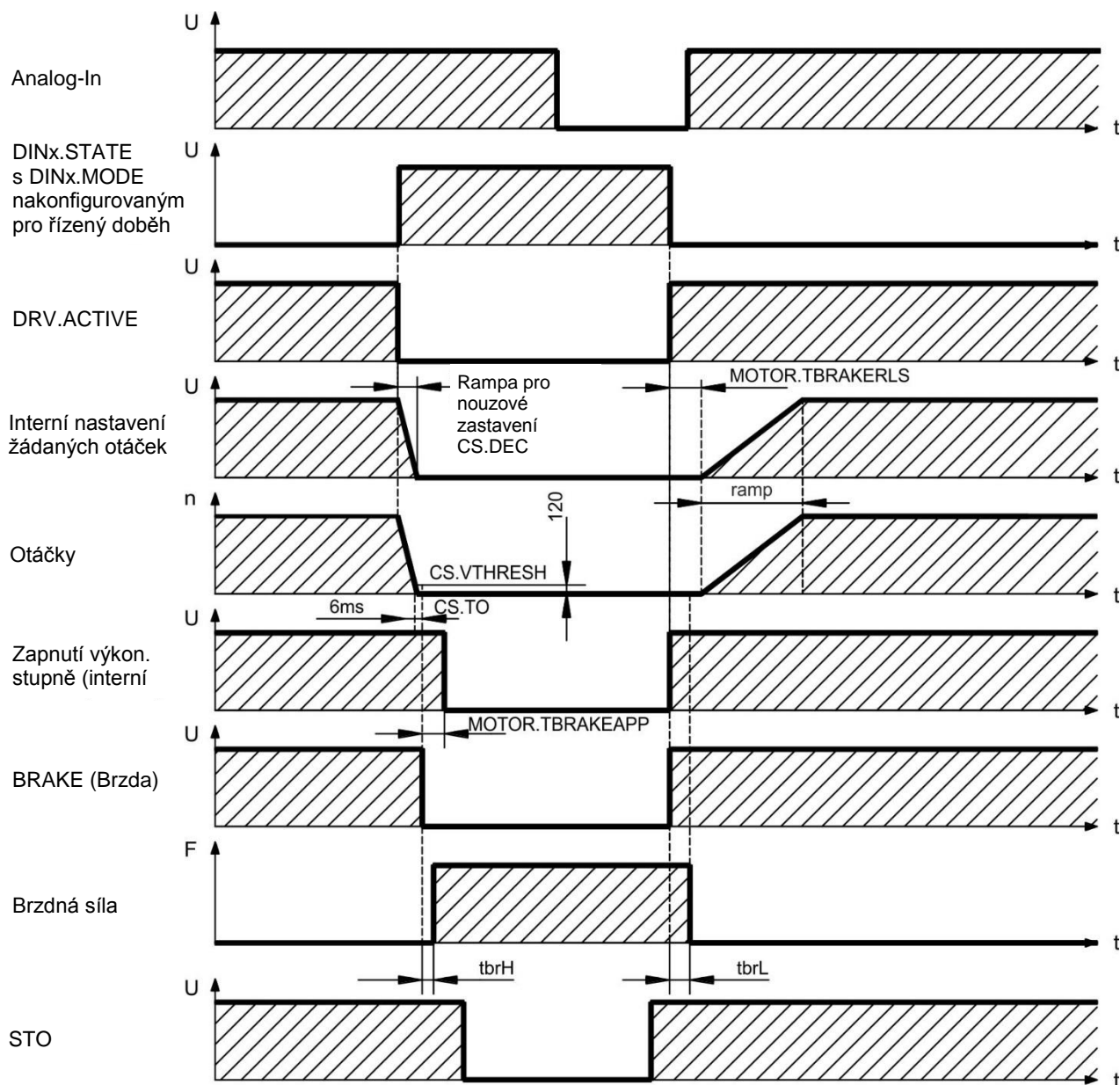


X15	Signál	Popis
1	24V	24 V napájecí napětí, brzda
2	GND	Zem, brzda
X16	Signál	Popis
1	-BR	Bezpečnostní brzda motoru - záporný pól
2	+BR	Bezpečnostní brzda motoru - kladný pól



8.11.3. Funkčnost

Funkce brzdy musí být povolena přes parametr. Diagram níže ukazuje časový průběh a funkční závislosti mezi signálem řízeného zastavení, otáčkami a brzdou silou. Všechny hodnoty lze nastavit pomocí parametrů; hodnoty v diagramu jsou výchozí hodnoty.



Žádaná hodnota rychlosti je v servozesilovači interně snižována podle nastavitelné doběhové rampy (CS.DEC) na 0 V.

Při výchozím nastavení hodnot se výstup pro brzdu zapne, když rychlost dosáhne 120 ot/min (CS.VTHRESH) po dobu nejméně 6 ms (CS.TO). Doba sevření (t_{brH}) a uvolnění (t_{brL}) bezpečnostní brzdy, která je vestavěna v motoru, se u různých typů motorů liší.

8.12. Připojení snímačů (zpětná vazba) (X10, X9, X7)

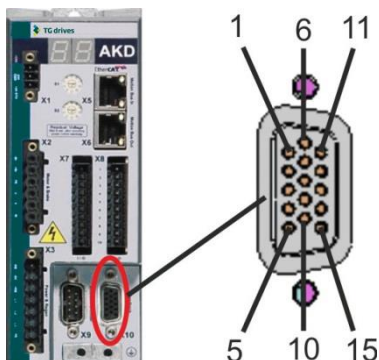
Každý uzavřený servosystém vyžaduje obvykle alespoň jedno zařízení pro zpětnou vazbu pro zaslání skutečných hodnot z motoru do servozesilovače. Podle typu použitého zpětnovazebního zařízení budou informace předávány do servozesilovače v digitální nebo analogové formě.

AKD podporuje většinu běžných typů zpětnovazebních zařízení. Funkce zpětné vazby se přiřazují pomocí parametrů v konfiguračním programu WorkBench. V programu WorkBench se nastavuje také citlivost a další položky. Podrobný popis parametrů viz on-line nápověda programu WorkBench.

Tabulka níže podává přehled o podporovaných typech zpětné vazby, příslušných parametrech a odkazuje na příslušné schéma zapojení pro každý případ.

Typy zpětné vazby	Zapojení	Konektor	FB1. SELECT	FB2. MODE	FB3. MODE
Resolver (snímač úhlu natočení)	→ str. 117	X10	40	-	-
SFD (Smart Feedback Device)	→ str. 118	X10	41	-	-
SFD3	→ str. 119	X10	45	-	-
Enkodér Hiperface DSL	→ str. 120	X10	46	-	-
Sin/cos enkodér BiSS B (analogový)	→ str. 121	X10	32	-	-
Enkodér BiSS C (digitální)	→ str. 122	X10	34	-	-
Sin/cos enkodér ENDAT 2.1	→ str. 123	X10	30	-	-
Enkodér ENDAT 2.2	→ str. 124	X10	31	-	-
Enkodér ENDAT 2.2 FB2.SOURCE=1	→ str. 132	X9	-	-	0
Sin/cos enkodér Hiperface	→ str. 125	X10	33	-	-
Sinusový enkodér + Hallův snímač	→ str. 126	X10	20	-	-
Sinusový enkodér	→ str. 126	X10	21	-	-
Inkrementální enkodér + Hallův snímač	→ str. 127	X10	10	-	-
Inkrementální enkodér	→ str. 127	X10	11	-	-
Tamagawa Smart Abs	→ str. 128	X10	42	-	-
Inkrementální enkodér, FB2.SOURCE=1	→ str. 131	X9	-	0	-
Inkrementální enkodér, FB2.SOURCE=2	→ str. 131	X7	-	0	-
Pulse/Direction (Impulzy/směr), FB2.SOURCE=1	→ str. 133	X9	-	1	-
Pulse/Direction (Impulzy/směr), FB2.SOURCE=2	→ str. 133	X7	-	1	-
CW/CCW, FB2.SOURCE=1	→ str. 134	X9	-	2	-
CW/CCW, FB2.SOURCE=2	→ str. 134	X7	-	2	-

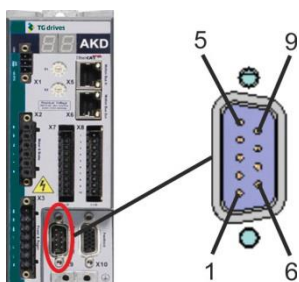
8.12.1. Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X10)



Kont.	SFD	SFD3/ DSL	Resolver (snímač úhlu natočení)	BiSS B (analog.)	BiSS C (digitál.)	EnDAT 2.1	EnDAT 2.2	Hiperface	Sinus. enkod. +Hall.	Tamagawa Smart Abs*	Inkr. enkod. +Hall.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	Hall U	-	Hall U
2	-	-	-	CLK+	CLK+	CLK+	CLK+	-	Hall V	-	Hall V
3	-	-	-	CLK-	CLK-	CLK-	CLK-	-	Hall W	-	Hall W
4	SEN+	-	-	SEN+	SEN+	SEN+	SEN+	SEN+	SEN+	SEN+	SEN+
5	SEN-	-	-	SEN-	SEN-	SEN-	SEN-	SEN-	SEN-	SEN-	SEN-
6	COM+	COM+	R1 Ref+	DAT+	DAT+	DAT+	DAT+	DAT+	Zero+	SD+	Zero+
7	COM-	COM-	R2 Ref-	DAT-	DAT-	DAT-	DAT-	DAT-	Zero-	SD-	Zero-
8	-	-	Sledování teploty (+)								
9	-	-	Sledování teploty (-)								
10	+5 V	+5 V	-	+5 V	+5 V	+5 V	+5 V	+8 až +9 V	+5 V	+5 V	+5 V
11	0 V	0 V	-	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
12	-	-	S1 SIN+	A+	-	A+	-	SIN+	A+	-	A+
13	-	-	S3 SIN-	A-	-	A-	-	SIN-	A-	-	A-
14	-	-	S2 COS+	B+	-	B+	-	COS+	B+	-	B+
15	-	-	S4 COS-	B-	-	B-	-	COS-	B-	-	B-

CLK = CLOCK, DAT = DATA, SEN = SENSE, *= jen pro AKD s „NB“ (rev 8+)

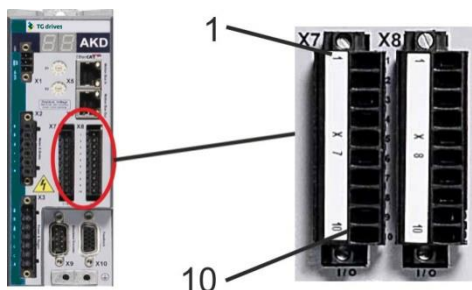
8.12.2. Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X9)



Kontakt	Pulse/Direction (impulzy/směr)	CW/CCW	Inkrementální enkodér	Enkodér s EnDat 2.2
1	Pulse+	CW+	A+	CLOCK+
2	Pulse-	CW-	A-	CLOCK-
3	GND	GND	GND	GND
4	Direction+	CCW+	B+	DATA+
5	Direction-	CCW-	B-	DATA-
6	Stínění	Stínění	Stínění	Stínění
7	-	-	Zero+	-
8	-	-	Zero-	-
9	-	-	+5 V (napájení, výstup)	+5 V (napájení, výstup)

CW: po směru hodinových ručiček, CCW: proti směru hodinových ručiček

8.12.3. Konektor pro snímače (zpětná vazba) (X7)



Kontakt	Pulse/Direction (impulzy/směr)	CW/CCW	Inkrementální enkodér
9	Pulse (impulz)	CW	Kanál A
10	Direction (směr)	CCW	Kanál B
1	Společný	Společný	Společný

CW: po směru hodinových ručiček, CCW: proti směru hodinových ručiček

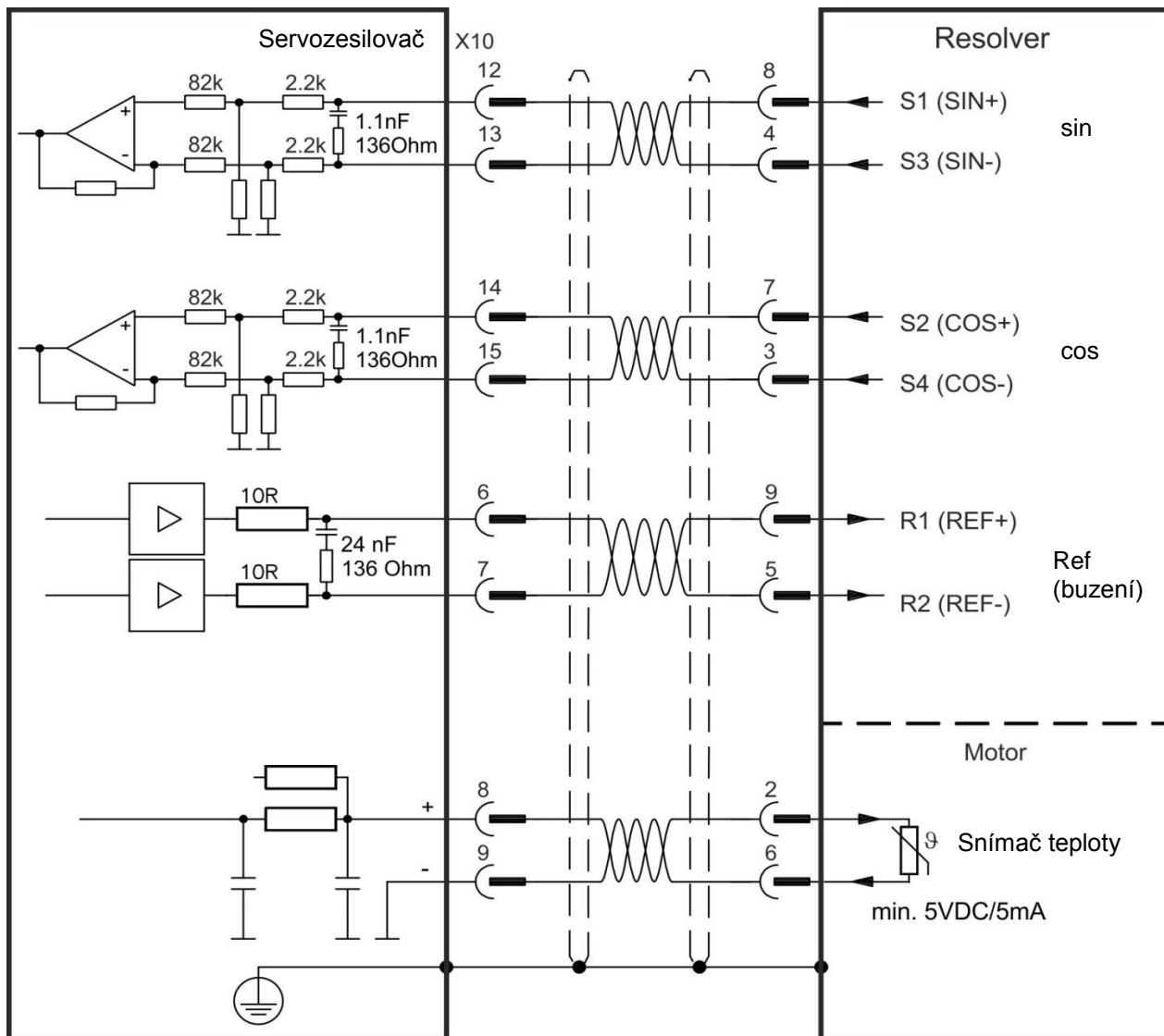
8.12.4. Resolver (snímač úhlu natočení)

Schéma níže ukazuje zapojení resolveru (2 až 36 pólů) jako zpětnovazebního systému. Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel resolveru a vyhodnocováno v servozesilovači. Pokud motor sledování teploty nemá, musí kabel propojovat kontakty 8 a 9.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 100 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Popis
Resolver	40	Přesnost: 14 bitů (0,022°), rozlišení: 16 bitů (0,006°)

Zapojení kontaktů zobrazené na straně resolveru odpovídá motorům TG Drives.



8.12.5. SFD (Smart Feedback Device)

Schéma níže ukazuje zapojení čtyřvodičového zpětnovazebního systému SFD TG Drives.

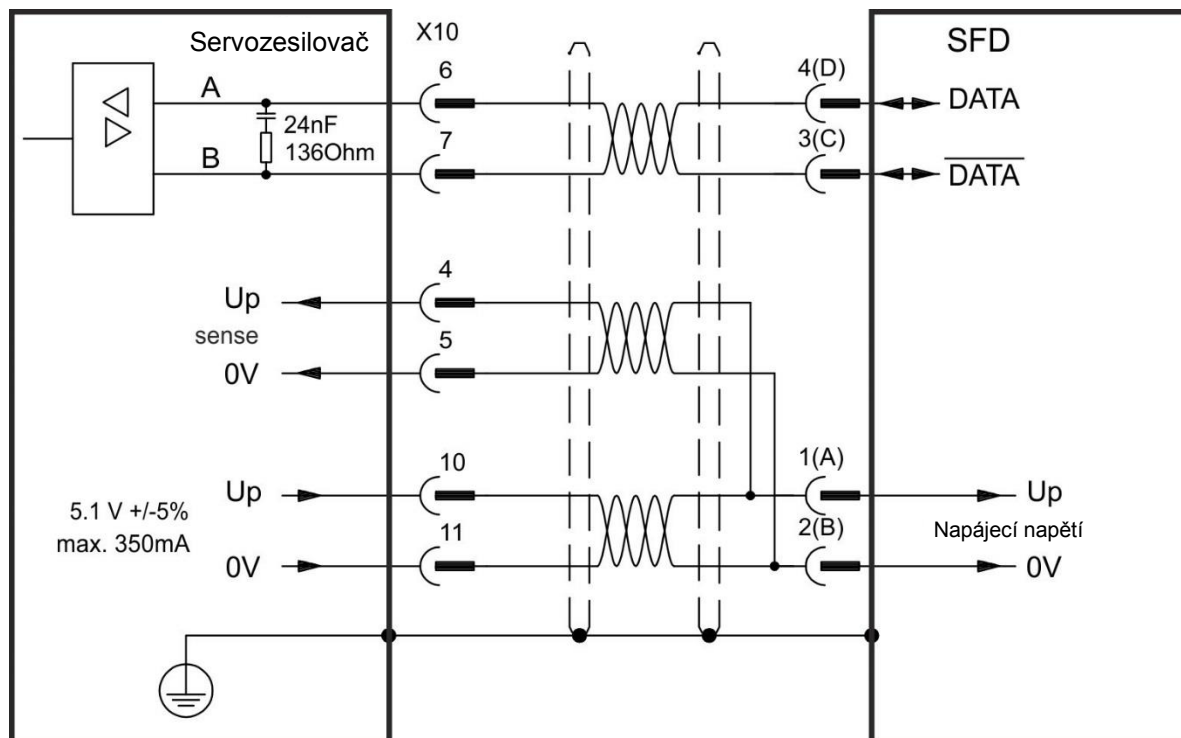
POZNÁMKA

Když je celkový odpor kabelu SFD pro 5V výstup (Up) a 5V zpětný vodič (0V) menší než 3,3 ohmu, není zapotřebí používat vstup „sense“ pro vzdálené měření. Pro typické kabely to znamená, že vzdálené měření není zapotřebí až do délky kabelu 25 m.

Kabely TG Drives jsou otestovány pro provoz bez vzdáleného měření až do 50 m.

Typ	FBTYPÉ	Up	Poznámky
SFD (Smart Feedback Device)	41	5,1 V +/-5%	přesnost 14 bitů (0,022°), rozlišení 24 bitů (2 x 10E-5°)

Zapojení kontaktů zobrazené na straně SFD odpovídá motorům TG Drives.



8.12.6. SFD3 (Smart Feedback Device)

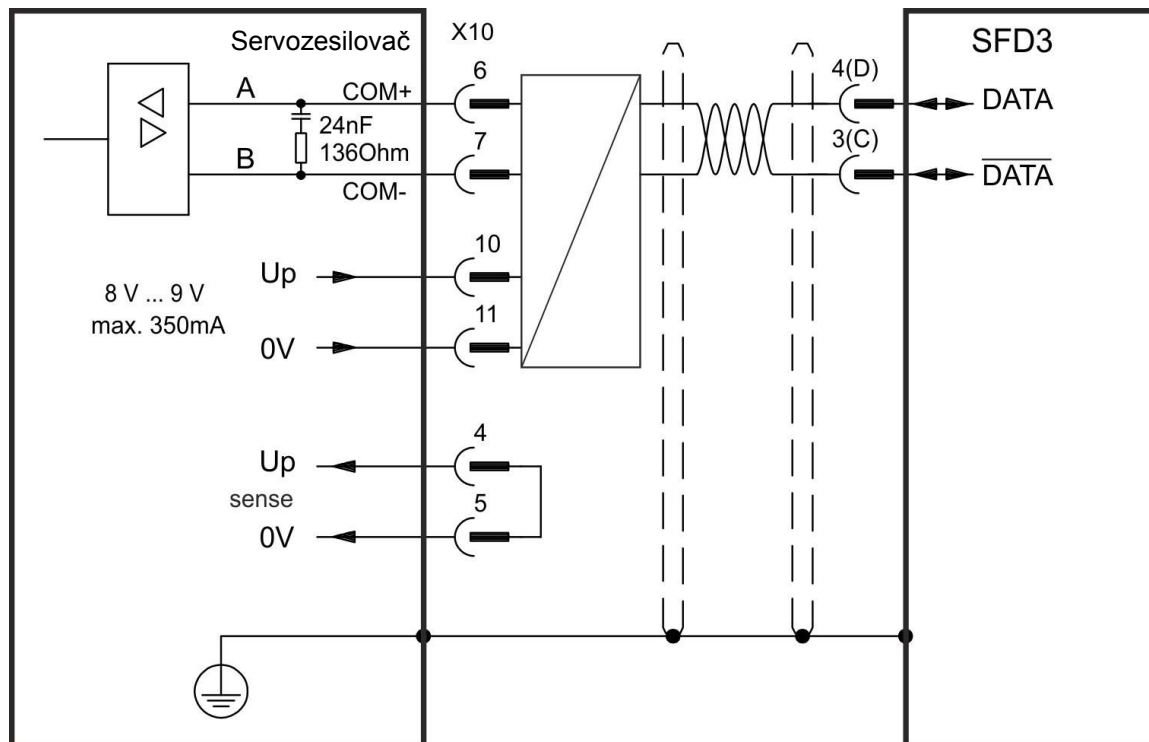
Schéma níže ukazuje zapojení dvou vodičového zpětnovazebního systému SFD3 TG Drives.

POZNÁMKA SFD3 je možné používat se speciálními kabely TG Drives.

Maximální délka kabelu 25 m.

Typ	FBSYMBOL	Up	Poznámky
SFD3	45	8 až 9 V	od FW 1.11, jen s kabely TG Drives

Zapojení kontaktů zobrazené na straně SFD3 odpovídá motorům TG Drives.



8.12.7. Hiperface DSL

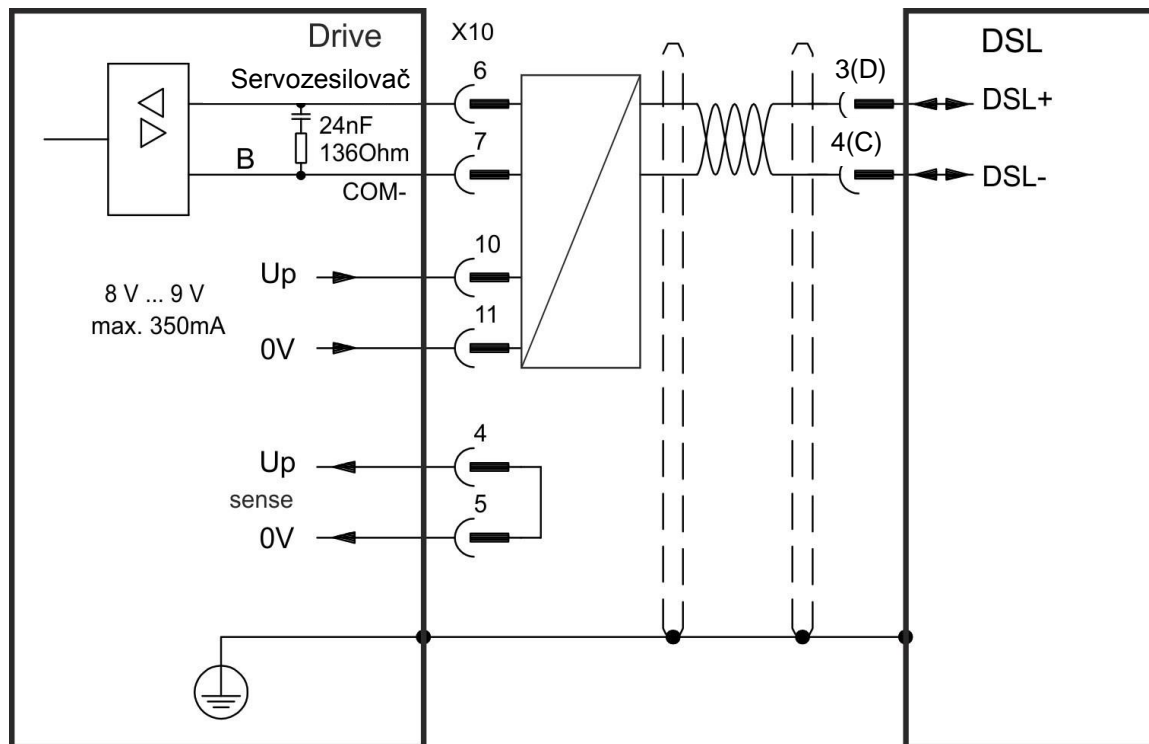
Schéma níže ukazuje zapojení dvou vodičového zpětnovazebního systému Hiperface DSL.

POZNÁMKA Hiperface DSL je možné používat se speciálními kabely TG Drives.

Maximální délka kabelu 25 m.

Typ	FBTYPÉ	Up	Poznámky
Hiperface DSL	46	8 až 9 V	od FW 1.9, jen s kabely TG Drives

Zobrazené zapojení (Hiperface) kontaktů odpovídá motorům TG Drives.



8.12.8. Enkodér s BiSS

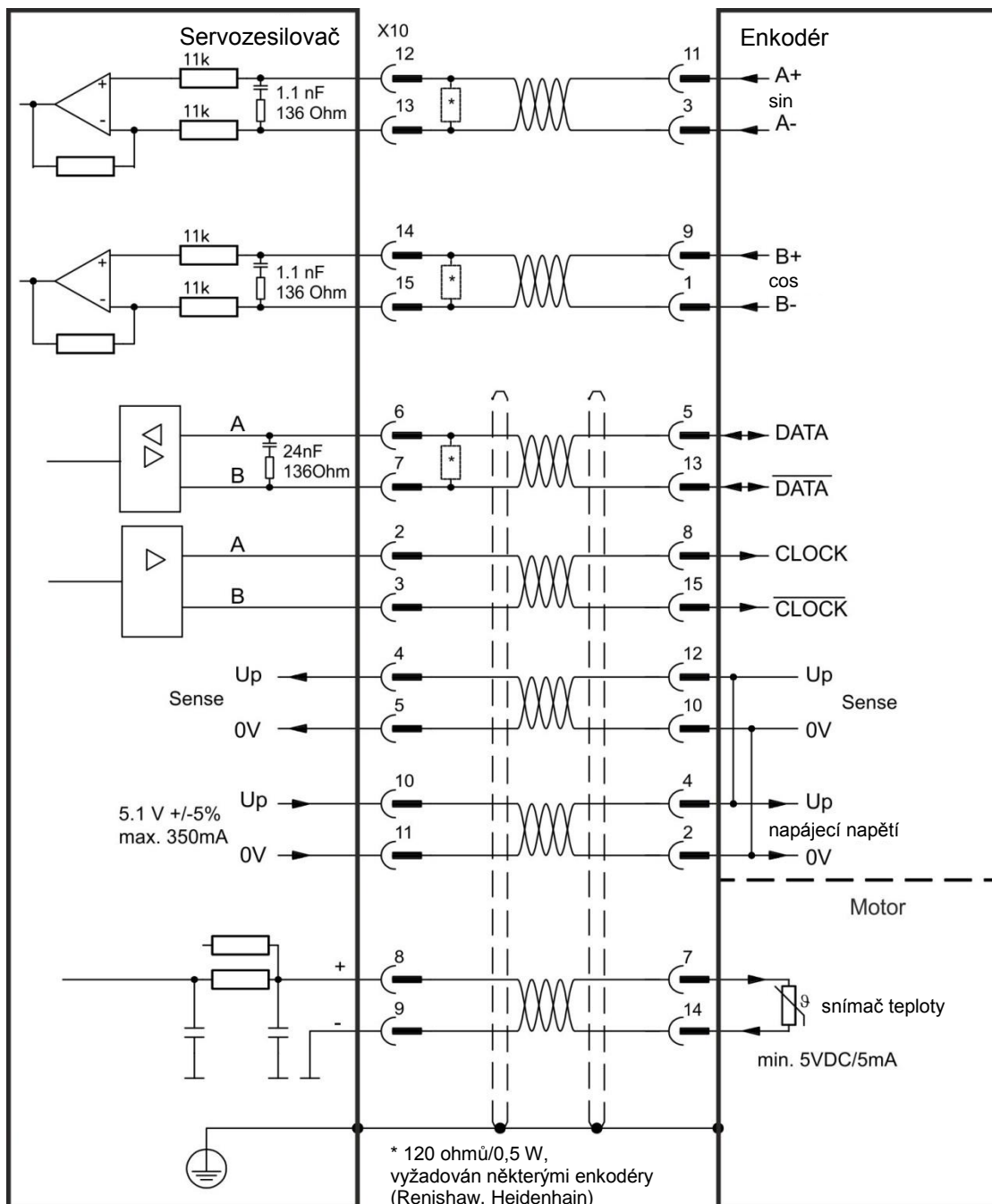
8.12.8.1. BiSS (Mode B) analogový

Schéma níže ukazuje zapojení jednotáčkového nebo víceotáčkového enkodéru s rozhraním BiSS Mode B jako zpětnovazebního systému. Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 50 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBSYMBOL	Up	Mezní frekvence
BiSS (Mode B) analogový	32	5,1 V +/-5%	1 MHz 250 kHz pro enkodéry, které vyžadují zakončovací rezistory

Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.



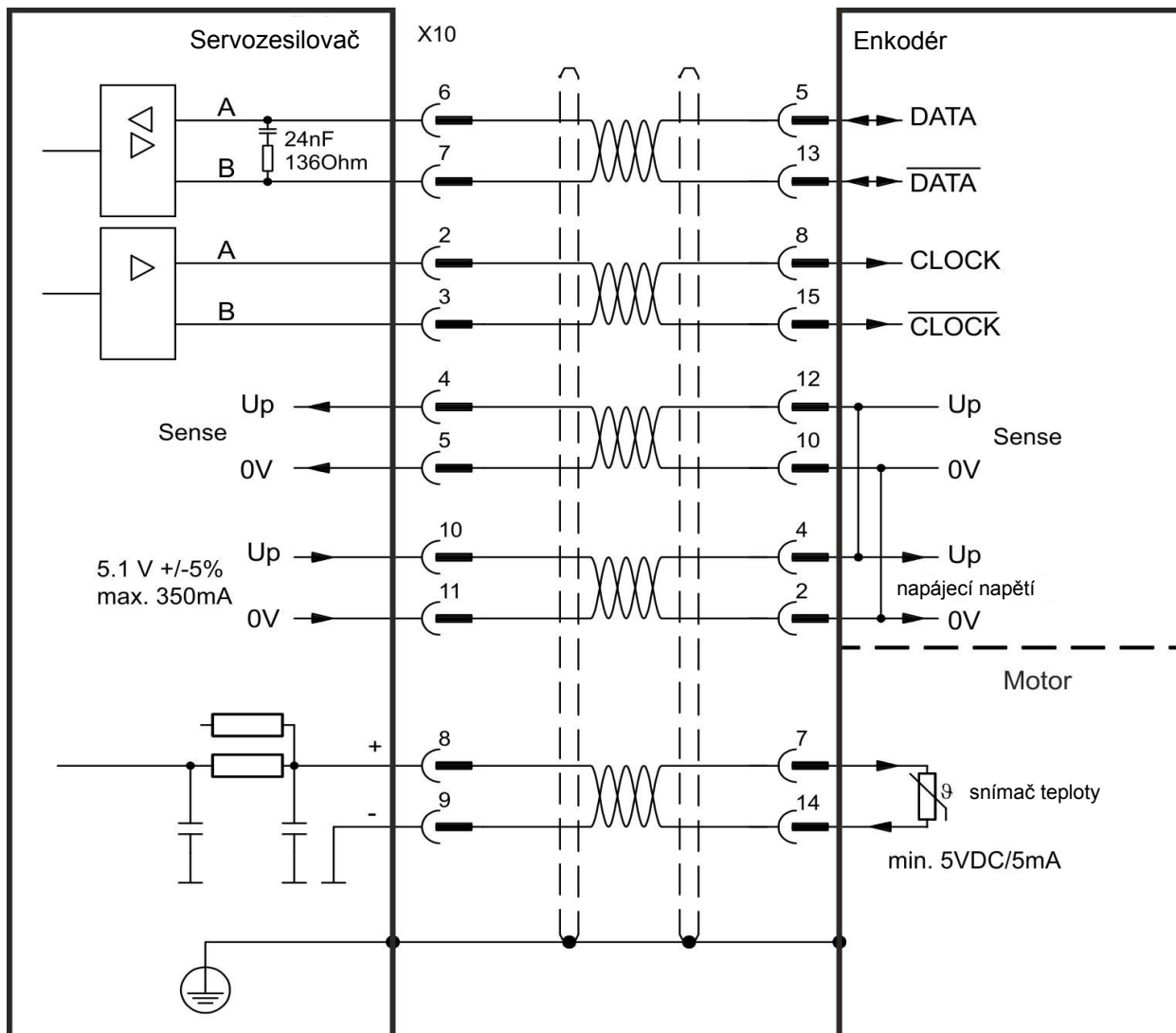
8.12.8.2. BiSS (Mode C) digitální

Schéma níže ukazuje zapojení jednootáčkového nebo víceotáčkového enkodéru s rozhraním BiSS Mode C od firmy Renishaw (konkrétně model Resolute RA26B) jako zpětnovazebního systému. Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 25 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Up	Mezní frekvence
BiSS Mode C	34	5,1 V +/-5%	2,5 MHz

Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.

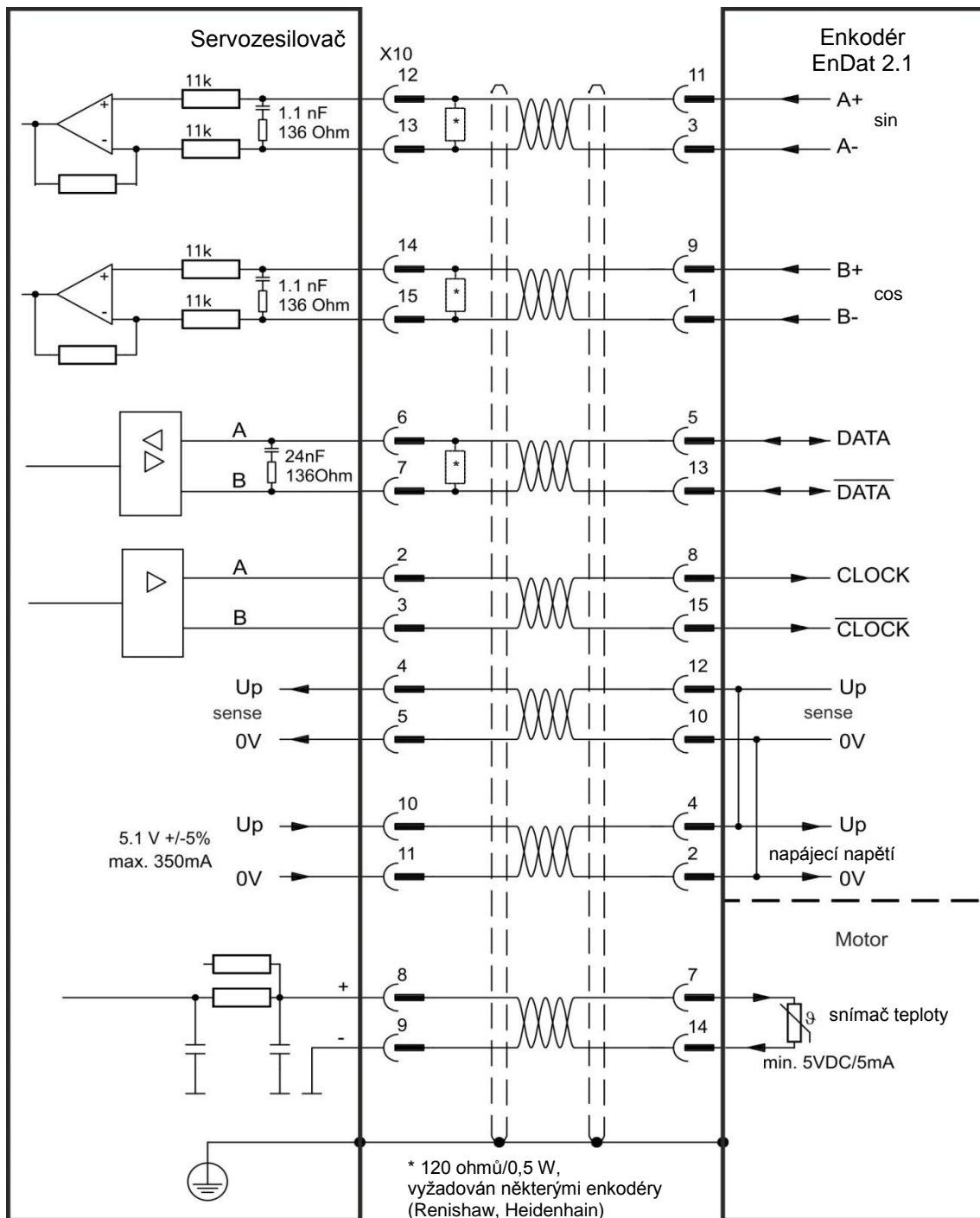


8.12.9. Sinusový enkodér s EnDat 2.1

Schéma níže ukazuje zapojení jednootáčkového nebo víceotáčkového sin/cos enkodéru s rozhraním EnDat 2.1 jako zpětnovazebního systému. Doporučují se enkodéry typu ECN1313 a EQN1325. Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači. Všechny signály jsou připojeny pomocí námi osazeného připojovacího kabelu enkodéru. Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 50 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Mezní frekvence
ENDAT 2.1	30	1 MHz, 250 kHz pro enkodéry, které vyžadují zakončovací rezistory

Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.



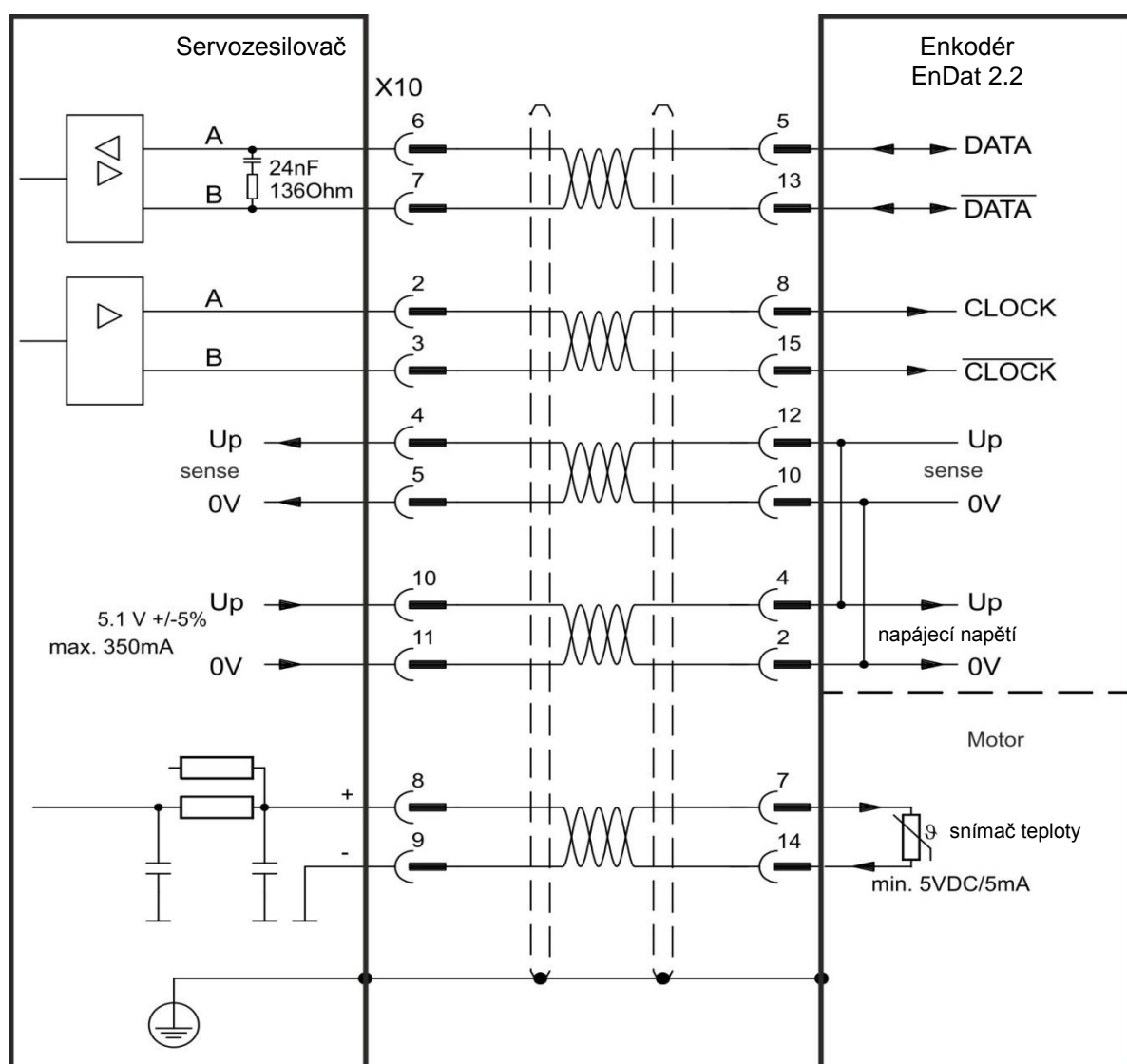
8.12.10. Enkodér s EnDat 2.2

Tabulka a schéma níže ukazují zapojení jednootáčkového nebo víceotáčkového enkodéru s rozhraním EnDat 2.2 jako zpětnovazebního systému.

Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači. Všechny signály jsou připojeny pomocí námi osazeného připojovacího kabelu enkodéru. Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 50 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Mezní frekvence	Popis
ENDAT 2.2	31	1 MHz	Nastavte v okně FEEDBACK

Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.



8.12.11. Sinusový enkodér s Hiperface

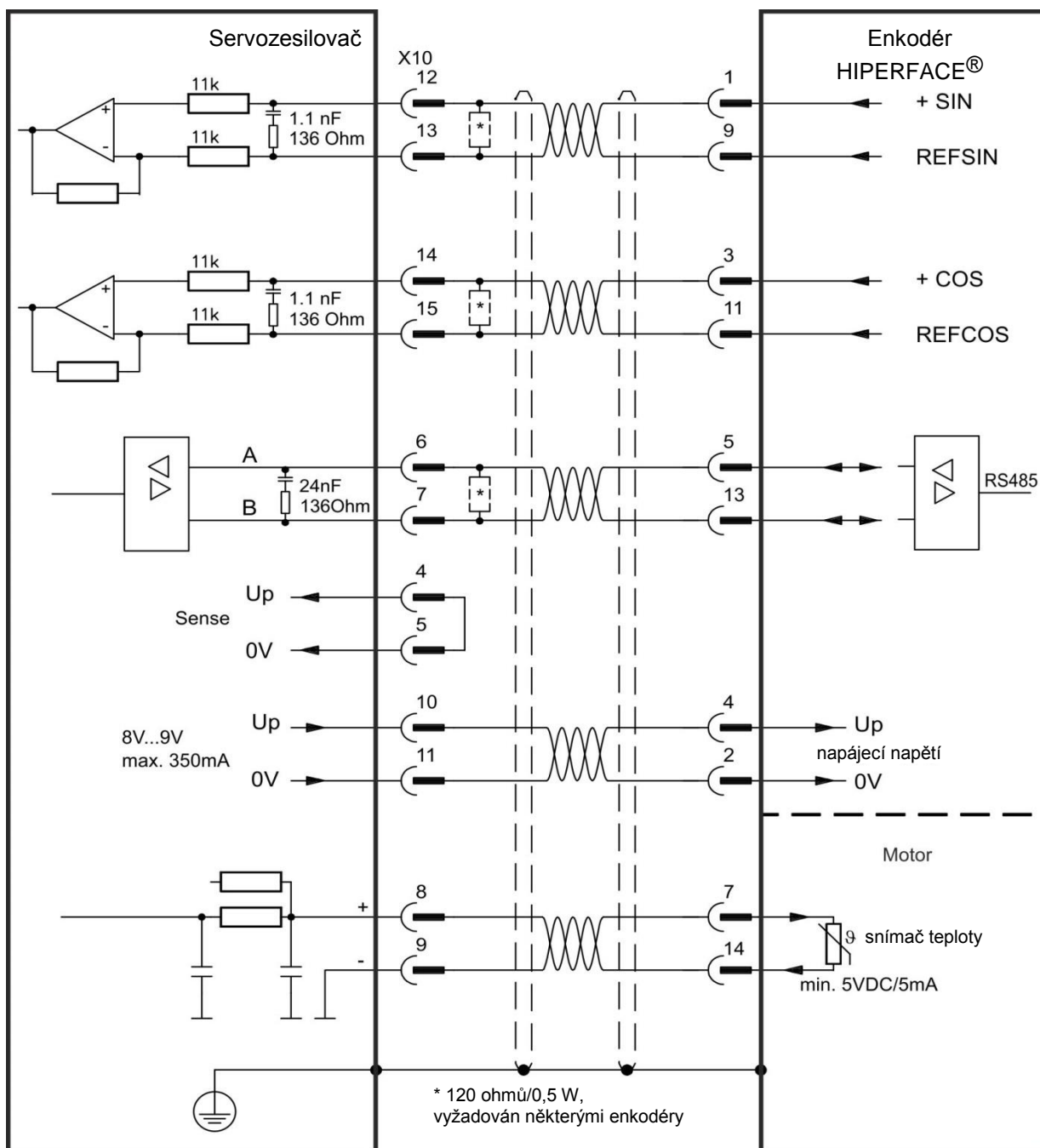
Schéma níže ukazuje zapojení jednootáčkového nebo víceotáčkového sin/cos enkodéru s rozhraním Hiperface jako zpětnovazebního systému.

Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači. Všechny signály jsou připojeny pomocí námi osazeného připojovacího kabelu enkodéru.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 50 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Mezní frekvence	Popis
Hiperface	33	1 MHz, 250 kHz pro enkodéry, které vyžadují zakončovací rezistory	Spojení kontaktů 4 a 5 způsobí, že U_p bude 8 až 9 V

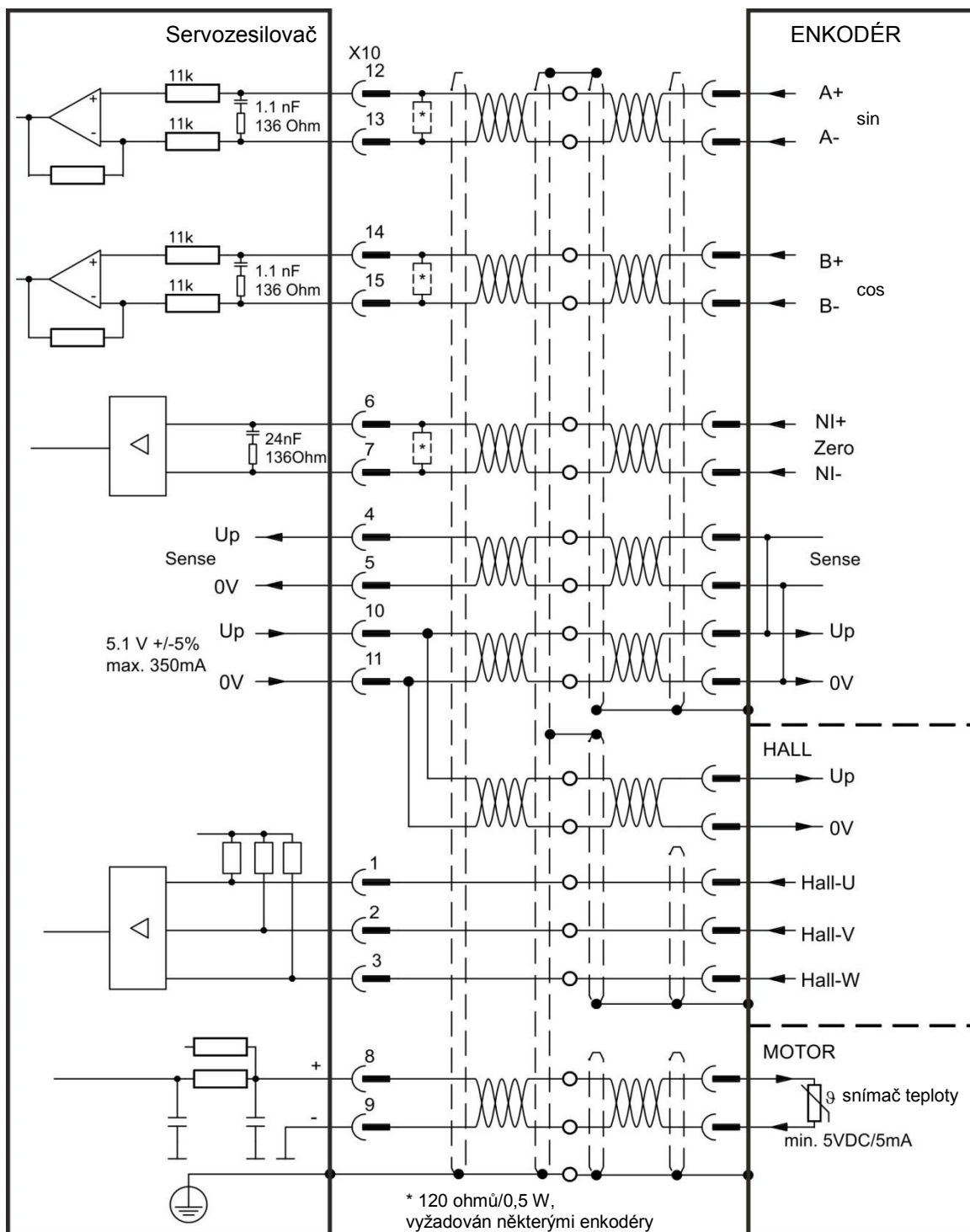
Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.



8.12.12. Sinusový enkodér

Zpětnovazební zařízení, která neposkytují úplnou informaci pro komutaci, mohou pracovat buď s wake&shake komutací (viz AKD Návod k použití) nebo mohou být použita jako kompletní zpětnovazební systém s přidavným Halloým snímačem. Všechny signály jsou připojeny do X10 a tam vyhodnoceny. Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 25 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Up	Mezní frekvence
Sin/cos 1 V p-p s Halloým snímačem	20	5,1 V +/-5%	1 MHz
Sin/cos 1 V p-p (Wake&Shake)	21	5,1 V +/-5%	250 kHz pro enkodéry, které vyžadují zakončovací rezistory



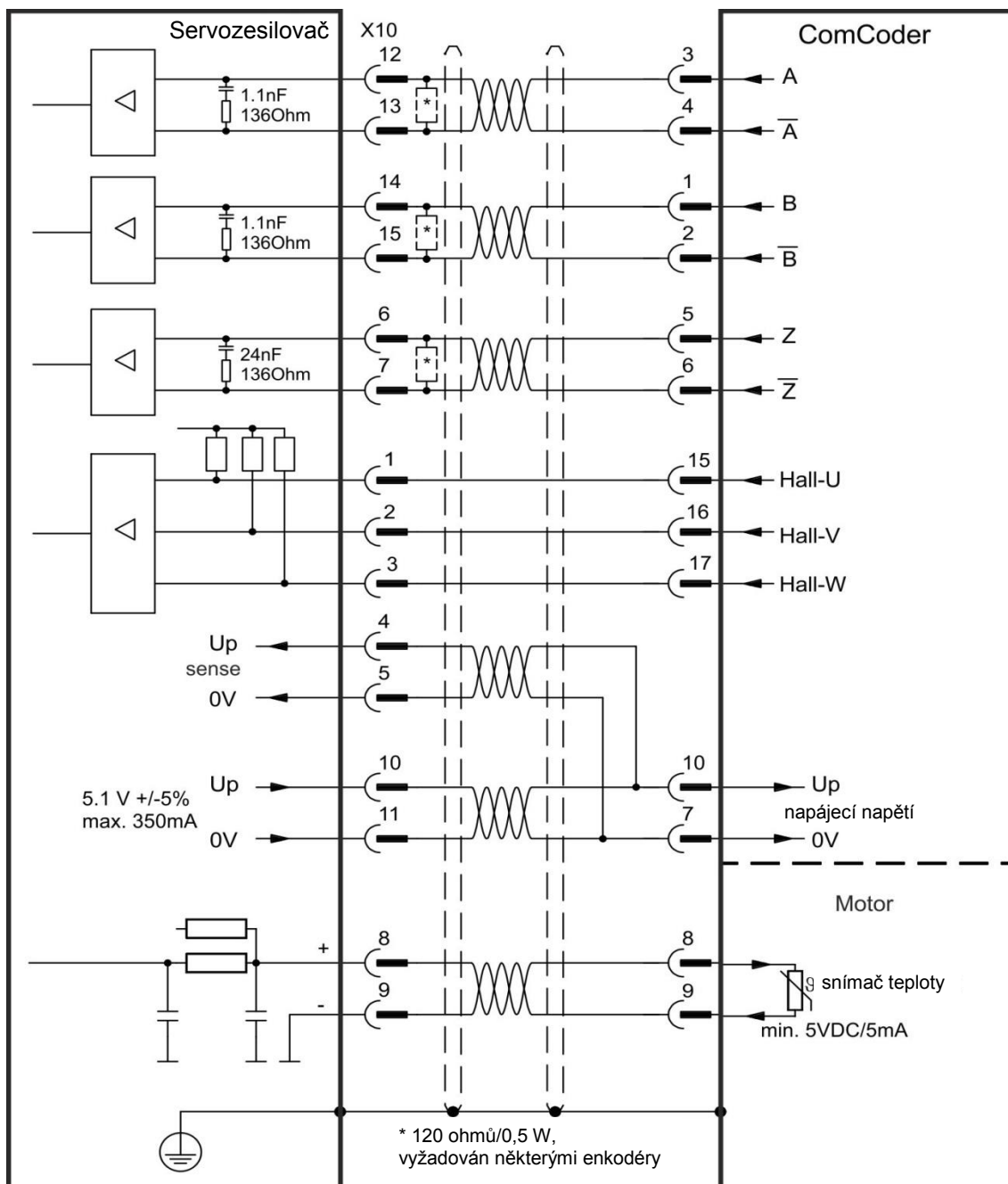
8.12.13. Inkrementální enkodér

Zpětnovazební zařízení, která neposkytují úplnou informaci pro komutaci, mohou pracovat buď s wake&shake komutací (viz AKD Návod k použití) nebo mohou být použita jako kompletní zpětnovazební systém s přídatným Halloým snímačem. Všechny signály jsou připojeny pomocí námi osazeného připojovacího kabelu comcoderu. Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 25 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Mezní frekvence
Inkrementální enkodér + Hallový snímač (Comcoder)	10	2,5 MHz
Inkrementální enkodér (Wake&Shake)	11	2,5 MHz

Zapojení kontaktů zobrazené na straně enkodéru odpovídá motorům TG Drives.

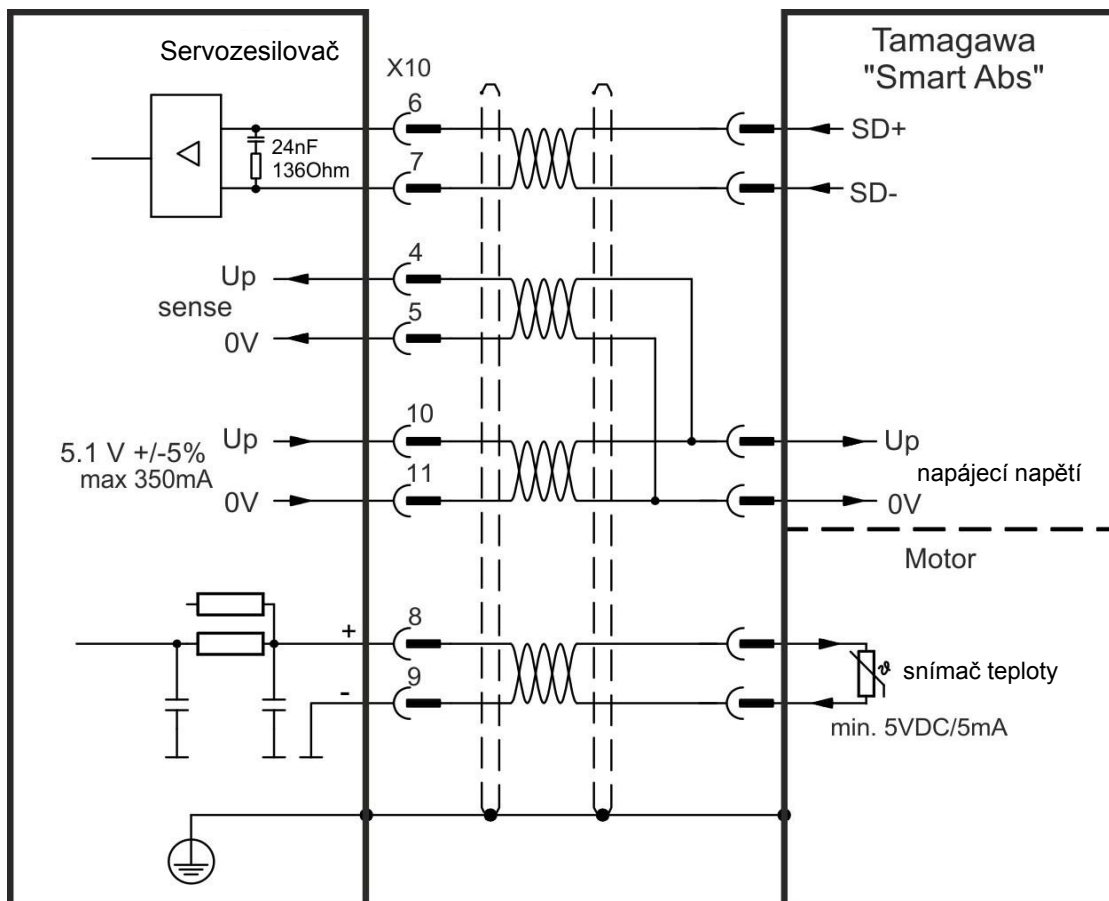


8.12.14. Enkodér Tamagawa Smart Abs

Schéma níže ukazuje zapojení enkodérů Tamagawa „Smart Abs“ (Tamagawa Seiki Co. Ltd. S48-17/33bit-LPS-5V nebo podobný) jako primárního zpětnovazebního systém pro AKD s řídicí deskou „NB“ (rev 8+). Sledování teploty motoru je zapojeno přes kabel enkodéru a vyhodnocováno v servozesilovači. Pokud motor sledování teploty nemá, musí kabel propojovat kontakty 8 a 9. Signál „Sense“ je volitelný a může být vynechán, pokud je kabel enkodéru krátký a nedochází na něm k významnému úbytku napětí. Úbytek napětí závisí na délce kabelu a proudu měřidla a snímače.

Plánujete-li použít kabel s délkou větší než 25 m, kontaktujte zákaznickou podporu.

Typ	FBTYPÉ	Up	Mezní frekvence
S48-17/33bit-LPS-5V	42	5,1 V +/-5%	2,5 MHz

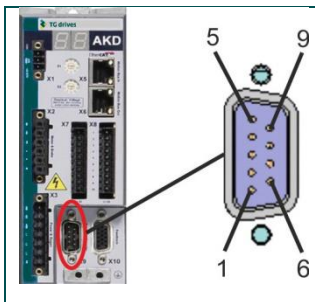


8.13. Elektronická převodovka, provoz master-slave (X9, X7)

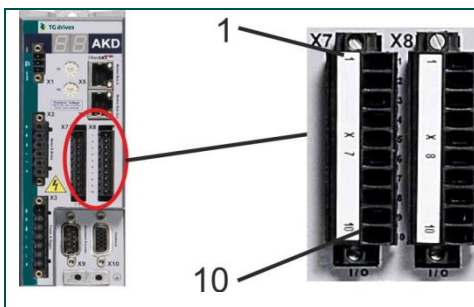
Pomocí externího enkodéru jako řídicího enkodéru, přídavného zpětnovazebního zařízení (řízení dvojitou smyčkou) nebo připojením servozesilovače ke krokovému motoru třetí strany je možné vytvářet systémy typu master/slave. Podle napěťové úrovně signálu musí být použit konektor X9 (5 V TTL) nebo X7 (24 V) .

Pro nakonfigurování se používá program WorkBench. Nastavení viz okno „Feedback 2“ v programu WorkBench. FB2.SOURCE, FB2.MODE, FB2.ENCRESES a další se používají pro nastavení aplikace s těmito rozhraními.

Konektor X9 může být nakonfigurován jako vstup nebo výstup pro signály s napěťovou úrovní 5 V (TTL).

	Vstupní režimy X9	Výstupní režim
	Pulse&Direction, 5 V (impulzy/směr)	Emulovaný enkodér Výstup (A quad B), 5 V
	CW/CCW, 5 V	
	Inkrementální enkodér (A quad B) 5 V	
	Enkodér s EnDat 2.2, 5 V	

Konektor X7, DIGITAL-IN 1/2 je možné nakonfigurovat jako vstup pro signály úrovně 24 V.

	Vstupní režimy X7 DIGITAL-IN 1/2	Výstupní režim
	Pulse&Direction, 24 V (impulzy/směr)	
	CW/CCW, 24 V	
	Inkrementální enkodér (A quad B) 24 V	

8.13.1. Technické údaje a zapojení kontaktů

8.13.1.1. Vstupy konektoru X7

Technické parametry

- Plovoucí, společný referenční vodič je DCOM7
- Maximální frekvence vstupního signálu 500 kHz
- Možnost zapojení podle sink nebo source logiky
- Úroveň High: 15 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -3 až 5 V/<15 mA
- Rychlost aktualizace: hardwarová 2 μ s

Kontakt	Pulse/Direction (impulzy/směr)	CW/CCW	Inkrementální enkodér
9	Pulse (impulz)	CW	Kanál A
10	Direction (směr)	CCW	Kanál B
1	Společný	Společný	Společný

CW: po směru hodinových ručiček, CCW: proti směru hodinových ručiček

8.13.1.2. Vstupy konektoru X9

Technické parametry

- Elektrické rozhraní: RS-485
- Maximální frekvence vstupního signálu 3MHz
- Rozsah napětí vstupního signálu +12 V až -7 V
- Napájecí napětí (používá se jen pro vstup inkrementálního enkodéru): +5 V \pm 5%
- Maximální napájecí proud 250 mA

Kontakt	Pulse/Direction (impulzy/směr)	CW/CCW	Inkrementální enkodér	Enkodér s EnDat 2.2
1	Pulse+	CW+	A+	CLOCK+
2	Pulse-	CW-	A-	CLOCK-
3	GND	GND	GND	GND
4	Direction+	CCW+	B+	DATA+
5	Direction-	CCW-	B-	DATA-
6	Stínění	Stínění	Stínění	Stínění
7	-	-	Zero+	-
8	-	-	Zero-	-
9	-	-	+5 V (napájení, výstup)	+5 V (napájení, výstup)

CW: po směru hodinových ručiček, CCW: proti směru hodinových ručiček

PŘIPOMÍNKA

Maximální délka kabelu externího inkrementálního enkodéru při použití X9 závisí na úbytku napětí na kabelu a příkonu externího enkodéru. Viz příklad výpočtu v návodu k použití, kapitola „Elektronická převodovka“.

8.13.1.3. Výstupy konektoru X9

Technické parametry

- Elektrické rozhraní: RS-485
- Max frekvence: 3 MHz
- Rozlišení: až 16 bitů
- Nastavitelný počet impulzů na otáčku
- Fázový posun impulzů: $90^\circ \pm 20^\circ$

Kontakt	Výstup emulovaného enkodéru
1	Kanál A+
2	Kanál A-
3	GND
4	Kanál B+
5	Kanál B-
6	Stínění
7	Kanál Zero+
8	Kanál Zero-
9	-

POZNÁMKA

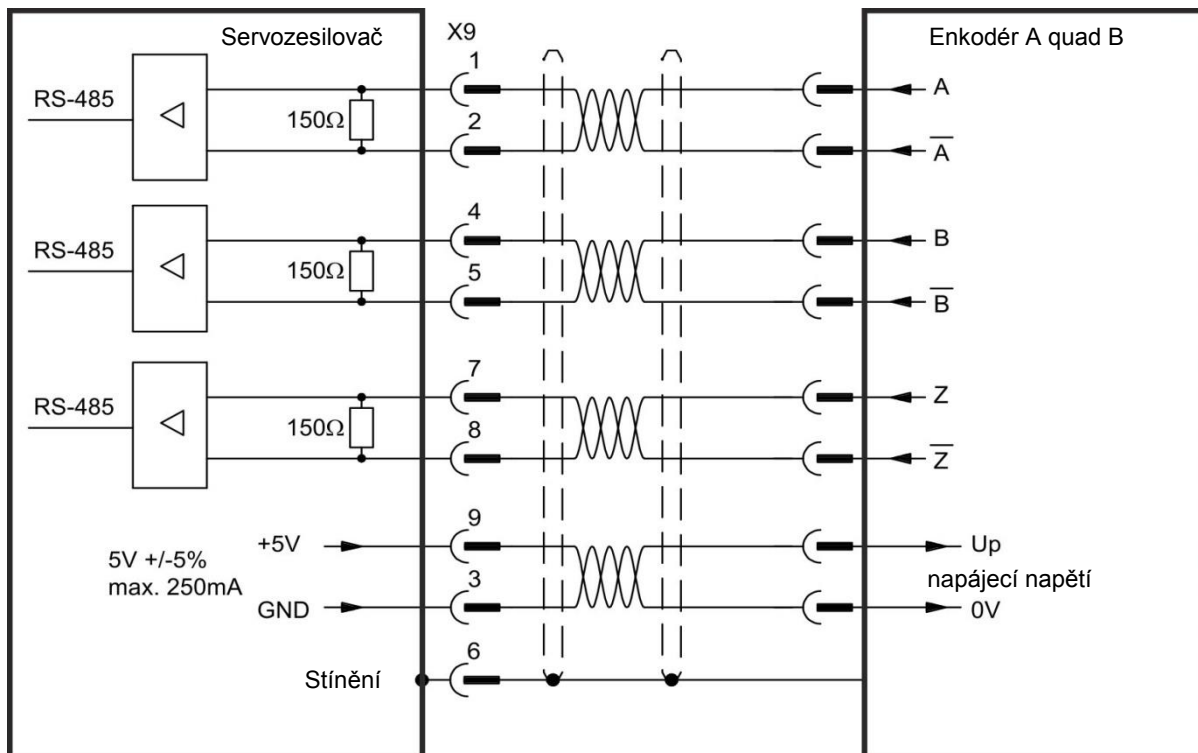
Maximální přípustná délka kabelu je 100 metrů.

8.13.2. Připojení signálu řídicího enkodéru

8.13.2.1. Vstup pro inkrementální enkodér s úrovní 5 V (X9)

K tomuto vstupu lze připojit A quad B enkodér s úrovní napětí 5 V nebo výstup emulace enkodéru z jiného servozsilovače a používat jej jako vstup řídicího enkodéru, zpětné vazby s dvojitou smyčkou, převodovky nebo vačky. Nepoužívejte pro připojení zpětné vazby z primárního motoru!

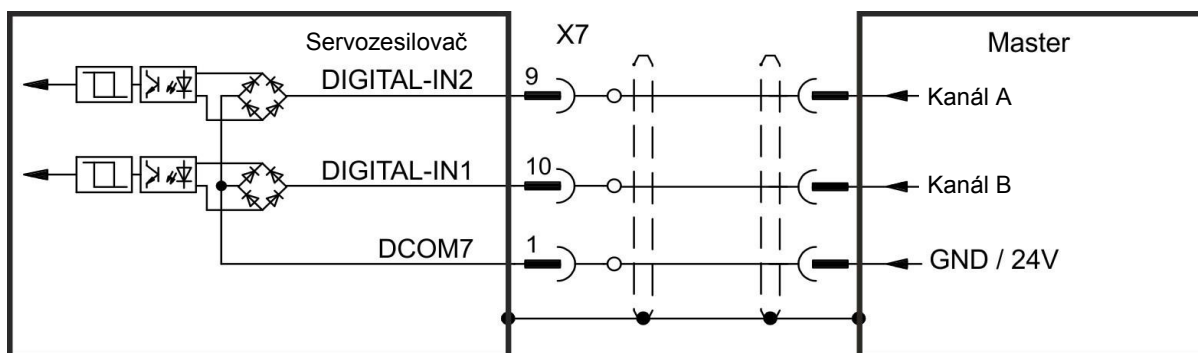
Schéma zapojení



8.13.2.2. Vstup pro inkrementální enkodér s úrovní 24 V (X7)

K digitálním vstupům 1 a 2 lze připojit A quad B enkodér s úrovní napětí 24 V a používat jej jako vstup řídicího enkodéru, zpětné vazby s dvojitou smyčkou, převodovky nebo vačky. Nepoužívejte pro připojení zpětné vazby z primárního motoru!

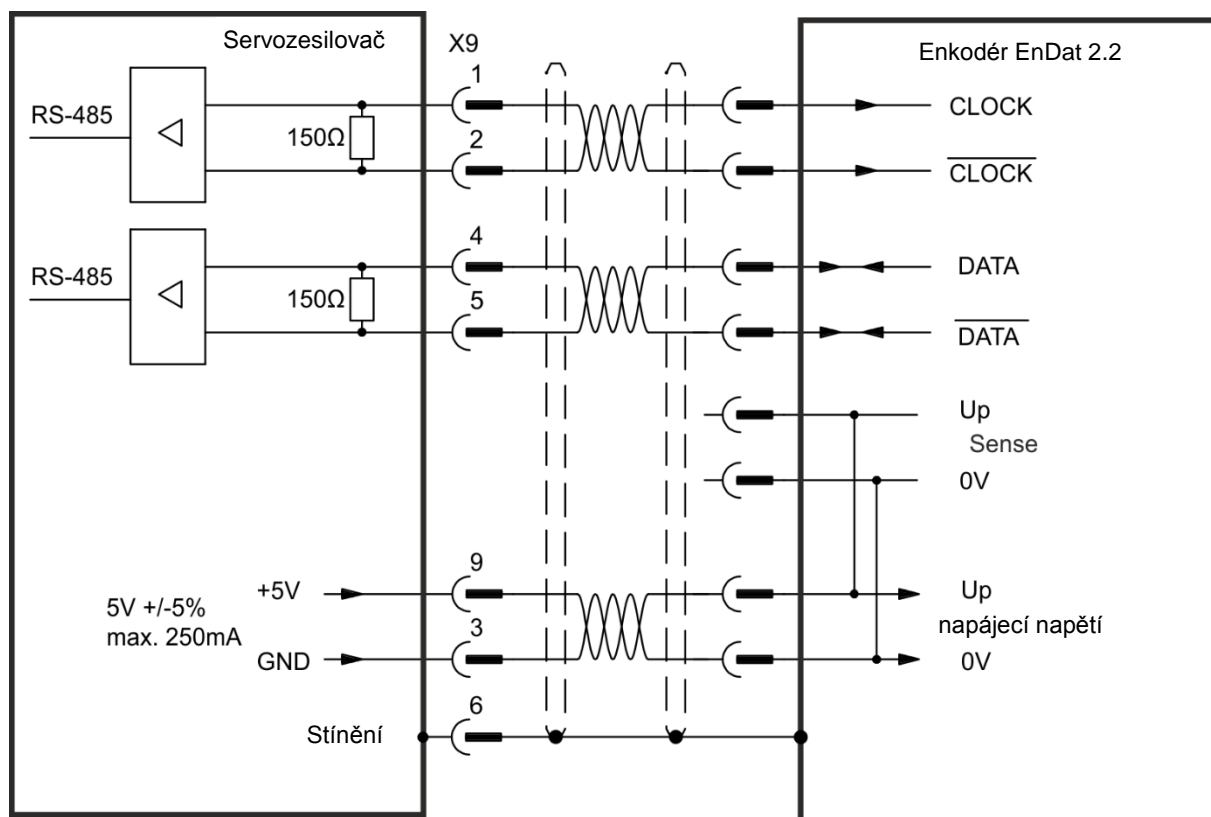
Schéma zapojení



8.13.2.3. Vstup pro enkodér s EnDat 2.2 s úrovní 5 V (X9)

K tomuto vstupu je možné připojit jednotáčkový nebo víceotáčkový enkodér s rozhraním EnDat 2.2 a používat jej jako vstup řídicího enkodéru, zpětné vazby s dvojitou smyčkou, převodovky nebo vačky anebo pro připojení zpětné vazby z primárního motoru

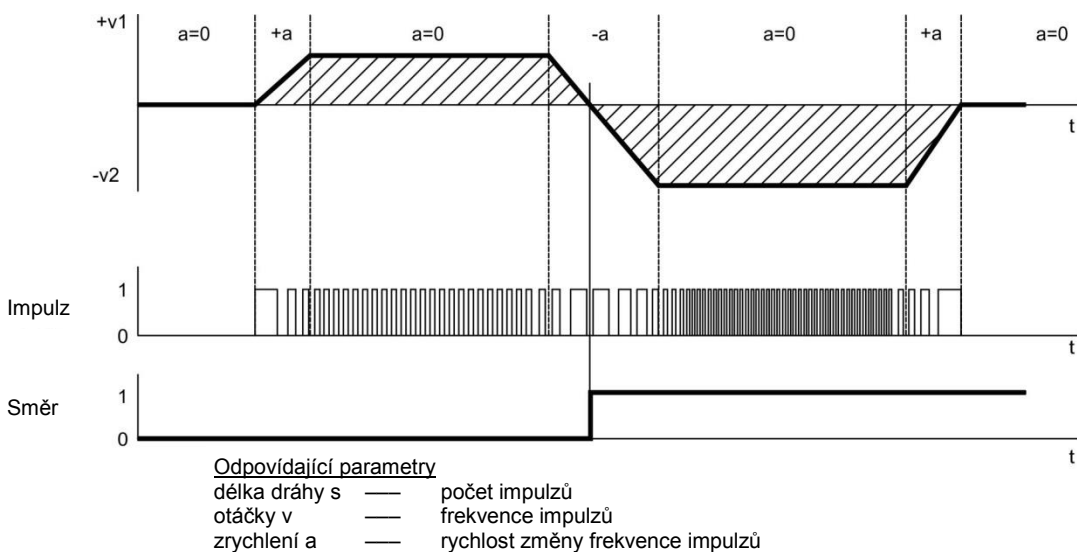
Schéma zapojení



8.13.3. Připojení signálu impulz / směr

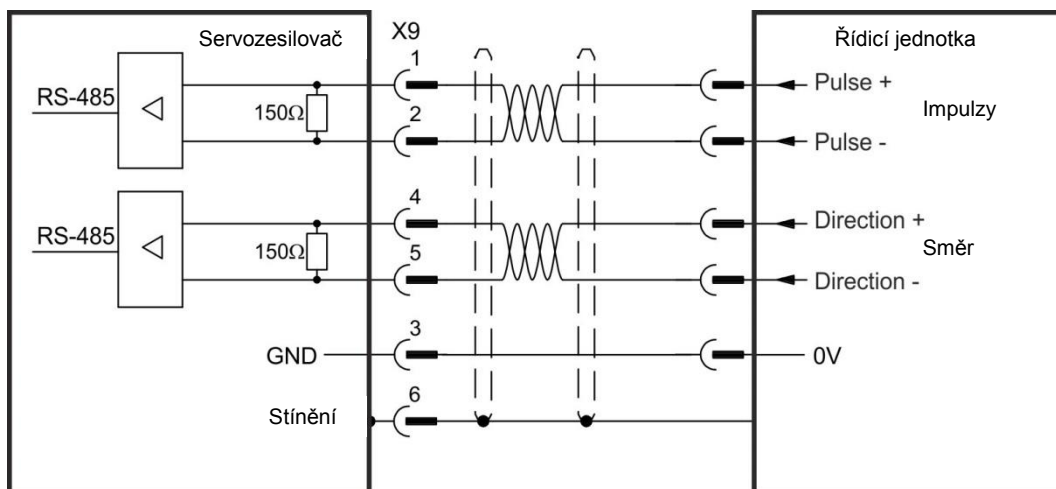
Servozesilovač může být připojen k řídicí jednotce krokového motoru. Nastavte parametry servozesilovače pomocí programu WorkBench. Počet impulzů lze nastavit, takže servozesilovač lze přizpůsobit libovolné řídicí jednotce krokového motoru.

Rychlostní profil a signálový diagram



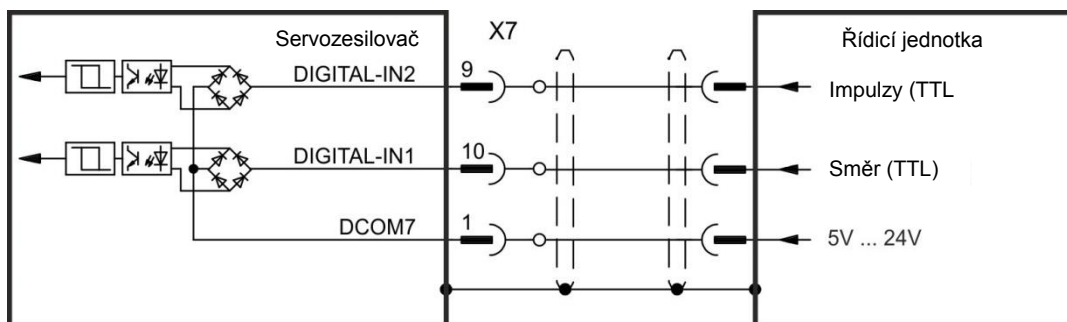
8.13.3.1. Vstup impulz/směr s úrovní 5 V (X9)

Připojení k řídicím jednotkám krokových motorů s úrovní signálu 5 V.



8.13.3.2. Vstup impulz/směr s úrovní 5 až 24 V (X7)

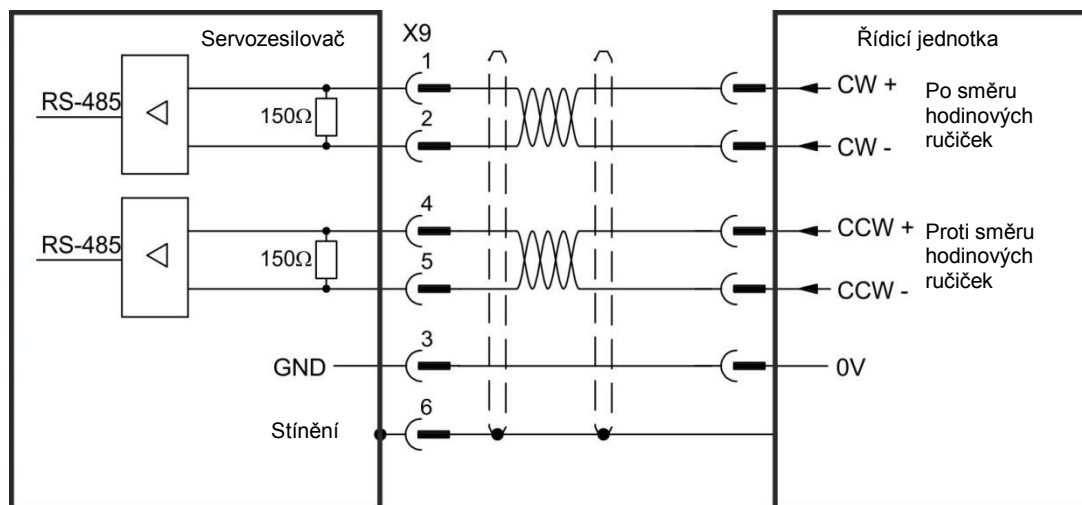
Připojení standardních řídicích jednotek krokových motorů s 5 V logikou s výstupy impulz/směr (Pulse/Direction) nebo krok/směr (Step/Direction). Mějte na paměti, že vstupy X7 s optočleny mohou pracovat s logikou s 5V až 24V napětovou úrovní, takže je lze používat také jako 24V logické vstupy.



8.13.4. Připojení signálu CW / CCW (po/proti směru hodinových ručiček)

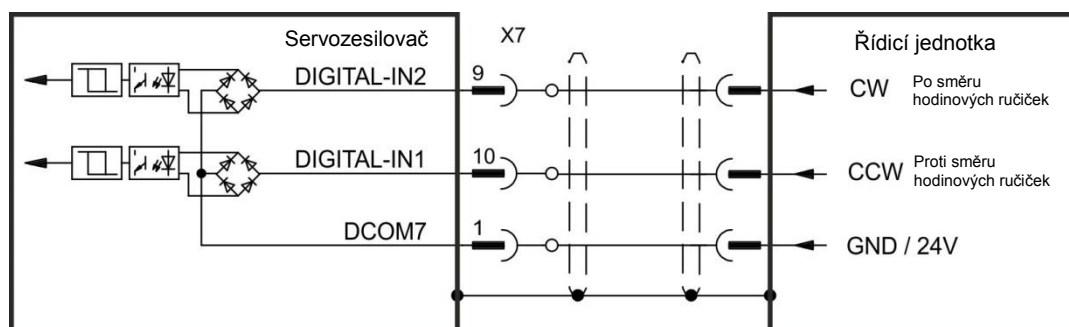
8.13.4.1. Vstup CW / CCW s úrovní 5 V (X9)

Servozesilovač je možné připojit k řídicí jednotce třetí strany, která poskytuje 5V signály CW/CCW (po/proti směru hodinových ručiček).



8.13.4.2. Vstup CW / CCW s úrovní 24 V (X7)

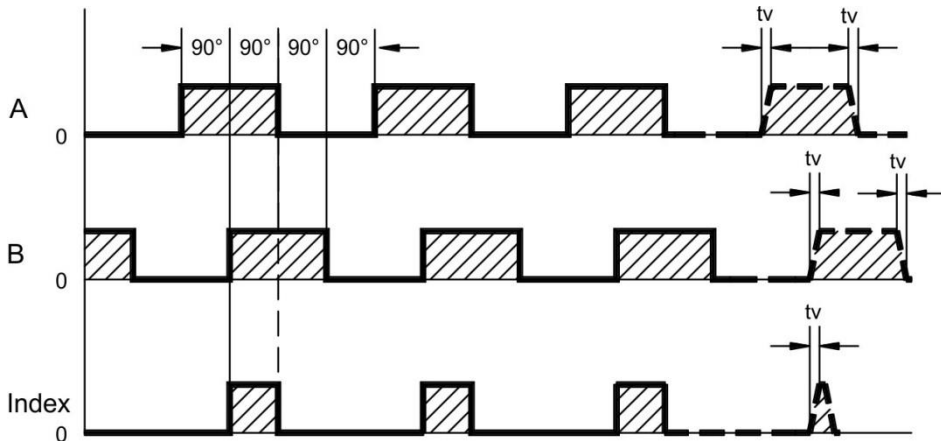
Servozesilovač je možné připojit k řídicí jednotce třetí strany, která poskytuje 24V signály CW/CCW (po/proti směru hodinových ručiček).



8.13.5. Výstup emulovaného enkodéru (EEO)

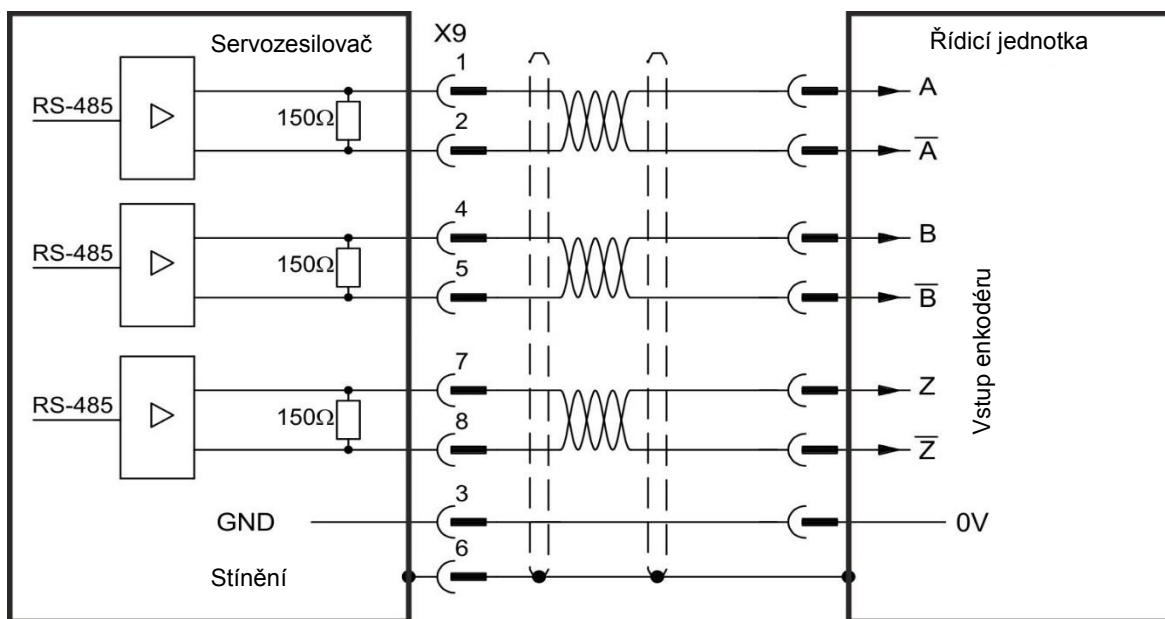
Servozesilovač počítá pozici hřídele motoru podle cyklických-absolutních signálů z primární zpětné vazby a generuje z této informace impulzy, které jsou kompatibilní s impulzy inkrementálního enkodéru. Impulzy vystupující na SubD konektoru X9 jsou 3 signály, A, B a Index, s 90° fázovým rozdílem (tj. kvadrurně, odtud alternativní označení výstup „A quad B“), a s nulovým impulzem.

Rozlišení (před násobením) lze nastavit pomocí parametru DRV.EMUERES. Použijte parametr DRV.EMUEZOFFSET pro nastavení a uložení pozice nulového impulzu v rámci jedné mechanické otáčky. Servozesilovače používají pro emulaci vnitřní napájecí napětí.



tv max. 30 ns

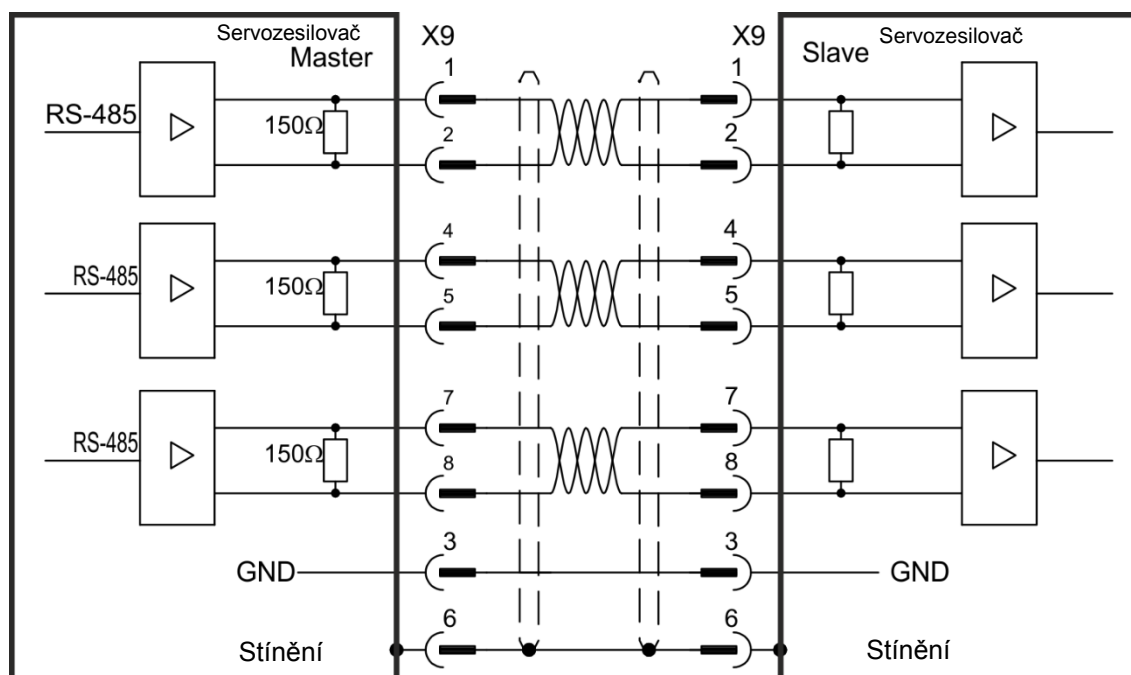
Schéma zapojení



8.13.6. Řízení master-slave

K jednomu master (řídícímu) servozesilovači AKD je možné připojit několik slave (podřízených) servozesilovačů AKD. Slave servozesilovače používají výstupní signály enkodéru master servozesilovače jako řídicí vstup a pracují podle těchto příkazů (otáčky a směr).

Schéma zapojení master-slave, příklad pro 5V úroveň signálu (X9)



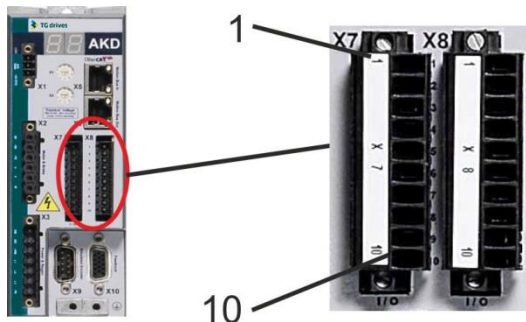
8.14. Zapojení vstupů/výstupů

8.14.1. Přehled

8.14.1.1. Vstup/výstupní konektory X7 a X8 (všechny varianty AKD)

K X7 a X8 se připojují standardní digitální a analogové vstupní/výstupní (I/O) signály.

AKD-B, -P, -T



Konektor	Kontakt	Signál	Zkratka	Funkce	Schéma zapojení
X7	1	Digitální společný X7	DCOM7	Společný vodič pro X7 kontakty 2, 3, 4, 9, 10	→ str. 143
X7	2	Digitální vstup 7	DIGITAL-IN 7	Programovatelný	
X7	3	Digitální vstup 4	DIGITAL-IN 4	Programovatelný	
X7	4	Digitální vstup 3	DIGITAL-IN 3	Programovatelný	
X7	5	Digitální výstup 2-	DIGITAL-OUT2-	Programovatelný	→ str. 150
X7	6	Digitální výstup 2+	DIGITAL-OUT2+	Programovatelný	
X7	7	Digitální výstup 1-	DIGITAL-OUT1-	Programovatelný	
X7	8	Digitální výstup 1+	DIGITAL-OUT1+	Programovatelný	→ str. 143
X7	9	Digitální vstup 2	DIGITAL-IN 2	Programovatelný, rychlý	
X7	10	Digitální vstup 1	DIGITAL-IN 1	Programovatelný, rychlý	
X8	1	Výstup poruchového relé	Výstup poruchového relé	Výstup poruchového relé	→ str. 151
X8	2	Výstup poruchového relé	Výstup poruchového relé	Výstup poruchového relé	
X8	3	Digitální společný X8	DCOM8	Společný vodič pro X8 kontakty 4, 5, 6	→ str. 143
X8	4	Digitální vstup 8	DIGITAL-IN 8	Výkonový stupeň povolen, neprogramovatelný	
X8	5	Digitální vstup 6	DIGITAL-IN 6	Programovatelný	
X8	6	Digitální vstup 5	DIGITAL-IN 5	Programovatelný	
X8	7	Analogová zem	AGND	Analog GND	→ str. 142
X8	8	Analogový výstup +	Analog-Out	Napětí podle aktuálních otáček	
X8	9	Analogový vstup -	Analog-In-	Žádaná hodnota otáček	
X8	10	Analogový vstup	Analog-In+		

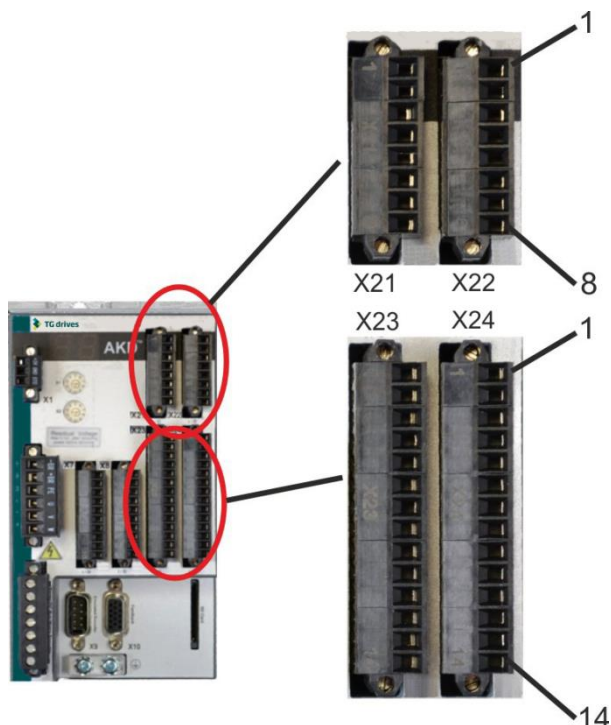
Digitální společné vodiče pro X7 a X8 nejsou navzájem propojeny. Když se k digitálním vstupům připojují snímače s logikou typu „Source“, měla by být linka DCOMx připojena na 0 V u napájení vstupů/výstupů.

Když se k digitálním vstupům připojují snímače s logikou typu „Sink“, měla by být linka DCOMx připojena na 24 V u napájení vstupů/výstupů.

8.14.1.2. Vstup/výstupní konektory X21, X22, X23 a X24 (jen AKD-T s doplňkovou I/O kartou)

Doplňková vstup/výstupní (I/O) karta nabízí čtyři přídatné konektory X21, X22, X23, X24 pro vstupní/výstupní signály.

AKD-xyyyzz-IC



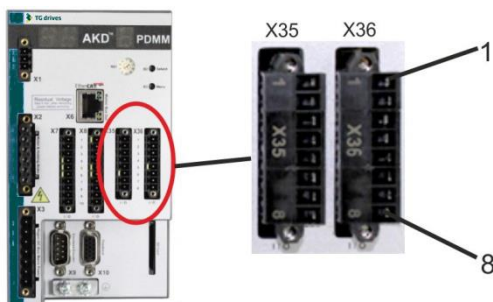
Konektor	Kontakt	Signál	Zkratka	Funkce	Schéma zapojení
X21	1	Digitální vstup 21	DIGITAL-IN 21	Programovatelný	→ str. 146
X21	2	Digitální vstup 22	DIGITAL-IN 22	Programovatelný	
X21	3	Digitální vstup 23	DIGITAL-IN 23	Programovatelný	
X21	4	Digitální společný X21/1_3	DCOM21.1_3	Společný vodič pro X21 kontakty 1, 2, 3	
X21	5	Digitální vstup 24	DIGITAL-IN 24	Programovatelný	
X21	6	Digitální vstup 25	DIGITAL-IN 25	Programovatelný	
X21	7	Digitální vstup 26	DIGITAL-IN 26	Programovatelný	
X21	8	Digitální společný X21/5_7	DCOM21.5_7	Společný vodič pro X21 kontakty 5, 6, 7	
X22	1	Digitální vstup 27	DIGITAL-IN 27	Programovatelný	→ str. 146
X22	2	Digitální vstup 28	DIGITAL-IN 28	Programovatelný	
X22	3	Digitální vstup 29	DIGITAL-IN 29	Programovatelný	
X22	4	Digitální společný X22/1_3	DCOM22.1_3	Společný vodič pro X22 kontakty 1, 2, 3	
X22	5	Digitální vstup 30	DIGITAL-IN 30	Programovatelný	
X22	6	Digitální vstup 31	DIGITAL-IN 31	Programovatelný	
X22	7	Digitální vstup 32	DIGITAL-IN 32	Programovatelný	
X22	8	Digitální společný X22/5_7	DCOM22.5_7	Společný vodič pro X22 kontakty 5, 6, 7	

Konekt.	Kont.	Signál	Zkratka	Funkce	Schéma zapojení
X23	1	Analogový výstup 2 +	Analog-Out2	Programovatelný	→ str. 142
X23	2	Rezervováno	–	–	
X23	3	Analogová zem	AGND	Programovatelný	
X23	4	Rezervováno	–	–	
X23	5	Digitální výstup 21+	DIGITAL-OUT 21+	Programovatelný	→ str. 152
X23	6	Digitální výstup 21-	DIGITAL-OUT 21-	Programovatelný	
X23	7	Digitální výstup 22+	DIGITAL-OUT 22+	Programovatelný	
X23	8	Digitální výstup 22-	DIGITAL-OUT 22-	Programovatelný	
X23	9	Digitální výstup 23+	DIGITAL-OUT 23+	Programovatelný	
X23	10	Digitální výstup 23-	DIGITAL-OUT 23-	Programovatelný	
X23	11	Digitální výstup 24+	DIGITAL-OUT 24+	Programovatelný	
X23	12	Digitální výstup 24-	DIGITAL-OUT 24-	Programovatelný	
X23	13	Reléový výstup 25	DIGITAL-OUT 25	Programovatelný, reléový	→ str. 153
X23	14	Reléový výstup 25	DIGITAL-OUT 25	Programovatelný, reléový	
X24	1	Analogový vstup 2+	Analog-In2+	Programovatelný	→ str. 141
X24	2	Analog Input 2-	Analog-In2-	Programovatelný	
X24	3	Analogová zem	AGND	Programovatelný	
X24	4	Rezervováno	–	–	
X24	5	Digitální výstup 26+	DIGITAL-OUT 26+	Programovatelný	→ str. 152
X24	6	Digitální výstup 26-	DIGITAL-OUT 26-	Programovatelný	
X24	7	Digitální výstup 27+	DIGITAL-OUT 27+	Programovatelný	
X24	8	Digitální výstup 27-	DIGITAL-OUT 27-	Programovatelný	
X24	9	Digitální výstup 28+	DIGITAL-OUT 28+	Programovatelný	
X24	10	Digitální výstup 28-	DIGITAL-OUT 28-	Programovatelný	
X24	11	Digitální výstup 29+	DIGITAL-OUT 29+	Programovatelný	
X24	12	Digitální výstup 29-	DIGITAL-OUT 29-	Programovatelný	
X24	13	Reléový výstup 30	DIGITAL-OUT 30	Programovatelný, reléový	→ str. 153
X24	14	Reléový výstup 30	DIGITAL-OUT 30	Programovatelný, reléový	

8.14.1.3. Vstup/výstupní konektory X35 a X36 (jen AKD-M)

AKD PDMM nabízí dva přídavné konektory X35 a X36 pro digitální vstupní/výstupní signály.

AKD-M



Konekt.	Kontakt	Signál	Zkratka	Funkce	Schéma zapojení
X35	1	Digitální společný X35	DCOM35	Společný vodič pro X35 kontakty 2, 3, 4	→ str. 148
X35	2	Digitální vstup 21	DIGITAL-IN 21	Programovatelný	
X35	3	Digitální vstup 22	DIGITAL-IN 22	Programovatelný	
X35	4	Digitální vstup 23	DIGITAL-IN 23	Programovatelný	
X35	5	–	–	-	-
X35	6	–	–	-	-
X35	7	Digitální výstup 21-	DIGITAL-OUT21-	Programovatelný	→ str. 154
X35	8	Digitální výstup 21+	DIGITAL-OUT21+	Programovatelný	
X36	1	Digitální společný X36	DCOM36	Společný vodič pro X36 kontakty 2, 3, 4	→ str. 148
X36	2	Digitální vstup 24	DIGITAL-IN 24	Programovatelný	
X36	3	Digitální vstup 25	DIGITAL-IN 25	Programovatelný	
X36	4	Digitální vstup 26	DIGITAL-IN 26	Programovatelný	
X36	5	–	–	-	-
X36	6	–	–	-	-
X36	7	Digitální výstup 22-	DIGITAL-OUT22-	Programovatelný	→ str. 154
X36	8	Digitální výstup 22+	DIGITAL-OUT22+	Programovatelný	

Digitální společné vodiče pro X35 a X36 nejsou navzájem propojeny.

Když se k digitálním vstupům připojují snímače s logikou typu „Source“, měla by být linka DCOMx připojena na 0 V u napájení vstupů/výstupů.

Když se k digitálním vstupům připojují snímače s logikou typu „Sink“, měla by být linka DCOMx připojena na 24 V u napájení vstupů/výstupů.

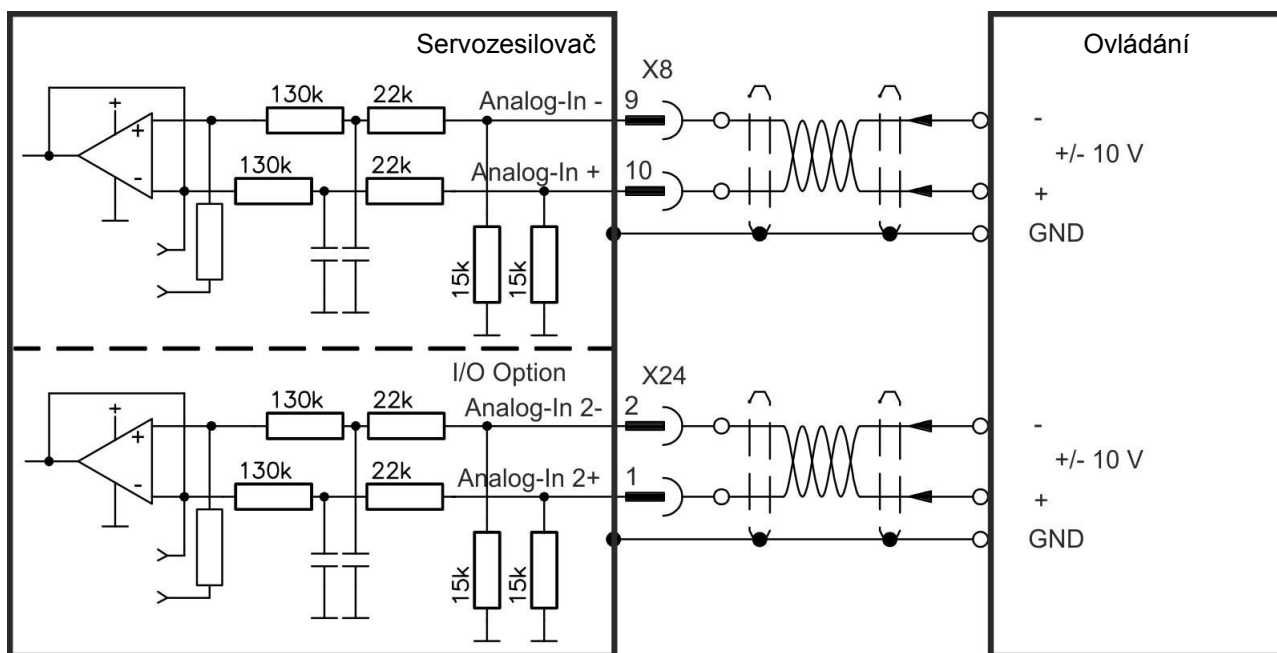
8.14.2. Analogový vstup (X8, X24)

Servozesilovač je vybaven diferenciálními vstupy pro analogové řízení momentu, otáček nebo polohy. Standardní servozesilovač nabízí jeden analogový vstup na X8, servozesilovače s vestavěnou doplňkovou vstup/výstupní kartou nabízejí druhý vstup na X24.

Technické parametry

- Napěťový rozsah diferenciálního vstupu: $\pm 12,5$ V
- Maximální vstupní napětí vůči společné zemi: -12,5, +16,0 V
- Rozlišení: 16 bitů, plně monotónní
- Nekorigovaný offset: < 50 mV
- Tepelná závislost offsetu (drift): $250 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- Tolerance vzestupu nebo poklesu: $\pm 3\%$
- Nelinearita: $< 0,1\%$ v celém rozsahu nebo 12,5 mV
- Činitel potlačení souhlasného rušení CMRR: > 30 dB při 60 Hz
- Vstupní impedance: > 13 kohmů
- Odstup signál-šum v celém rozsahu:
 - AIN.CUTOFF = 3000 Hz: 14 bitů
 - AIN.CUTOFF = 800 Hz: 16 bitů

Schéma zapojení analogového vstupu



Příklady aplikací pro vstup žádané hodnoty přes analogový vstup Analog-In

- vstup se sníženou citlivostí pro nastavení/krokování
- přednastavení/vynucené nastavení

Definice směru otáčení

Standardní nastavení: otáčení hřídele motoru po směru hodinových ručiček (při pohledu na konec hřídele) je způsobeno kladným napětím mezi svorkou (+) a svorkou (-)

Pro změnu směru otáčení zaměňte připojení ke svorkám +/- nebo změňte parametr DRV.DIR v okně „Feedback“ (zpětná vazba).

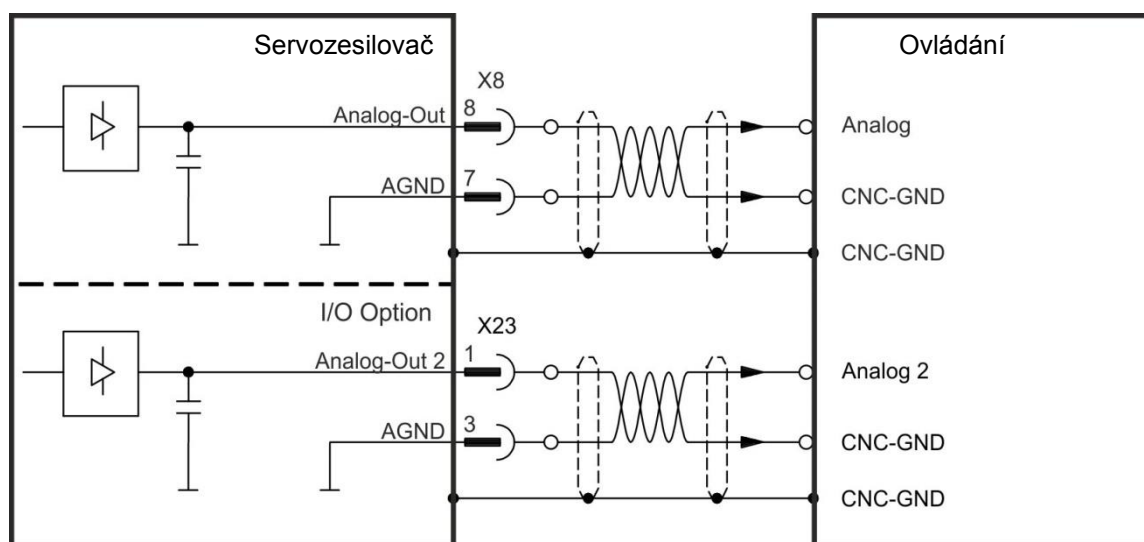
8.14.3. Analogový výstup (X8, X23)

Analogové výstupy je možné použít pro výstup analogových hodnot, převedených z digitálních měření, uložených v servozesilovači. Standardní servozesilovač nabízí jeden analogový výstup na X8, servozesilovače s vestavěnou doplňkovou vstup/výstupní kartou nabízejí druhý výstup na X23. Seznam předprogramovaných funkcí je v konfiguračním programu WorkBench.

Technické parametry

- Rozsah výstupního napětí vůči AGND: ± 10 V
- Rozlišení: 16 bitů, plně monotónní
- Nekorigovaný offset: < 50 mV
- Tepelná závislost offsetu (drift): $250 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- Tolerance vzestupu nebo poklesu: $\pm 3\%$
- Nelinearita: $< 0,1\%$ v celém rozsahu nebo 10 mV
- Výstupní impedance: 110 ohmů
- Parametry jsou v souladu s ČSN EN 61131-2 tabulka 11
- -3 dB šířka pásma: >8 kHz
- Maximální výstupní proud: 20 mA
- Kapacitní zátěž: libovolná hodnota, ale rychlost odezvy je omezena maximální lout a R_{out}
- Ochrana proti zkratu na AGND

Schéma zapojení analogového výstupu



8.14.4. Digitální vstupy (X7/X8)

Servozesilovač nabízí 8 digitálních vstupů (→ str. 137). Ty mohou být použity pro spouštění předprogramovaných funkcí, které jsou uloženy v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je v konfiguračním programu WorkBench. Digitální vstup 8 není programovatelný, ale je pevně přiřazen funkci ENABLE. Je-li vstup naprogramován, musí být program uložen do servozesilovače.

POZNÁMKA V závislosti na vybrané funkci jsou vstupy aktivní při vysoké (High) nebo nízké (Low) úrovni.

Vstupy lze aktivovat připojením na +24 V (source logika) nebo GND (sink logika). Na následujících schématech jsou uvedeny typické příklady zapojení digitálních vstupů.

Schéma zapojení digitálních vstupů (příklad pro source logiku)

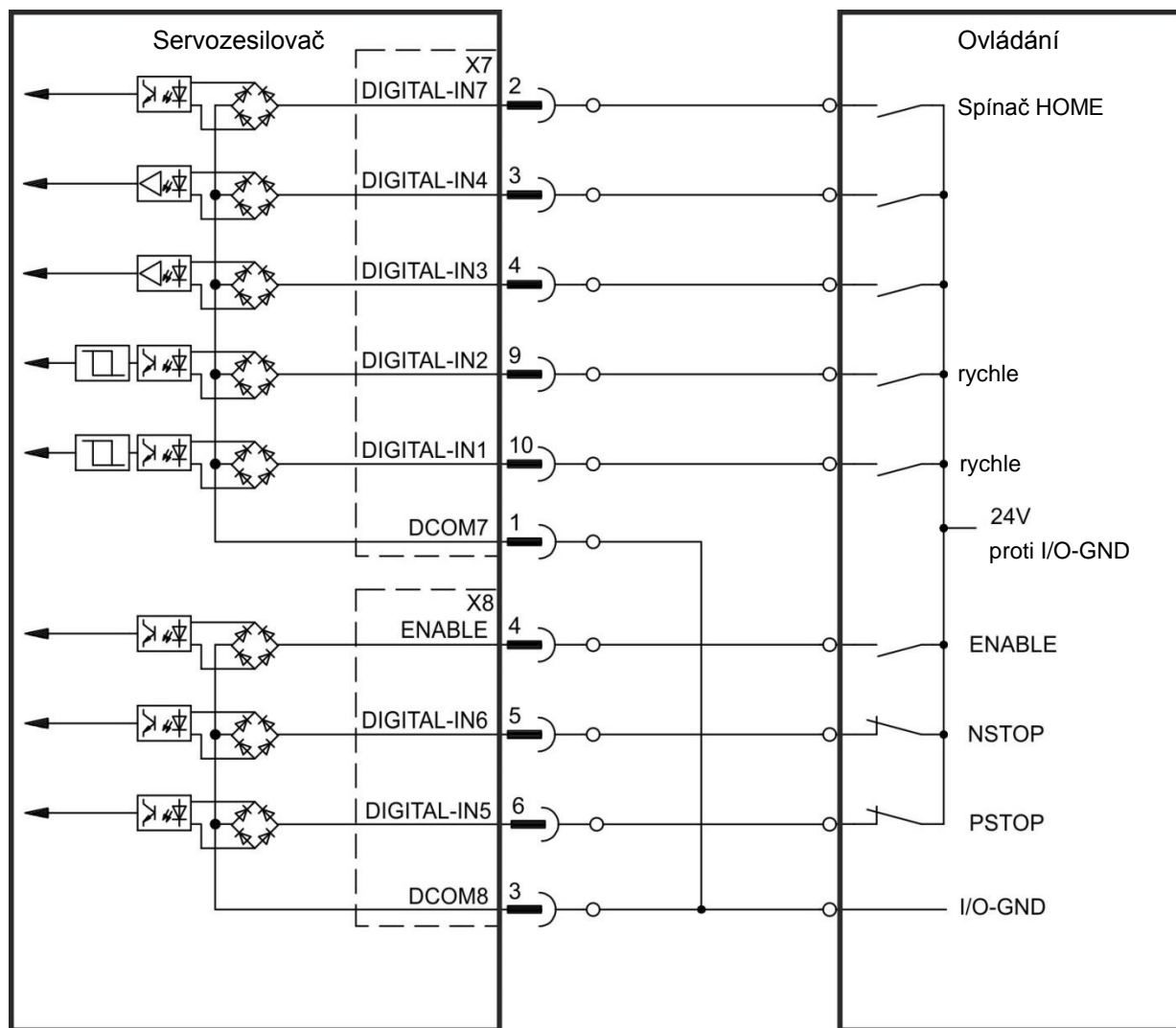
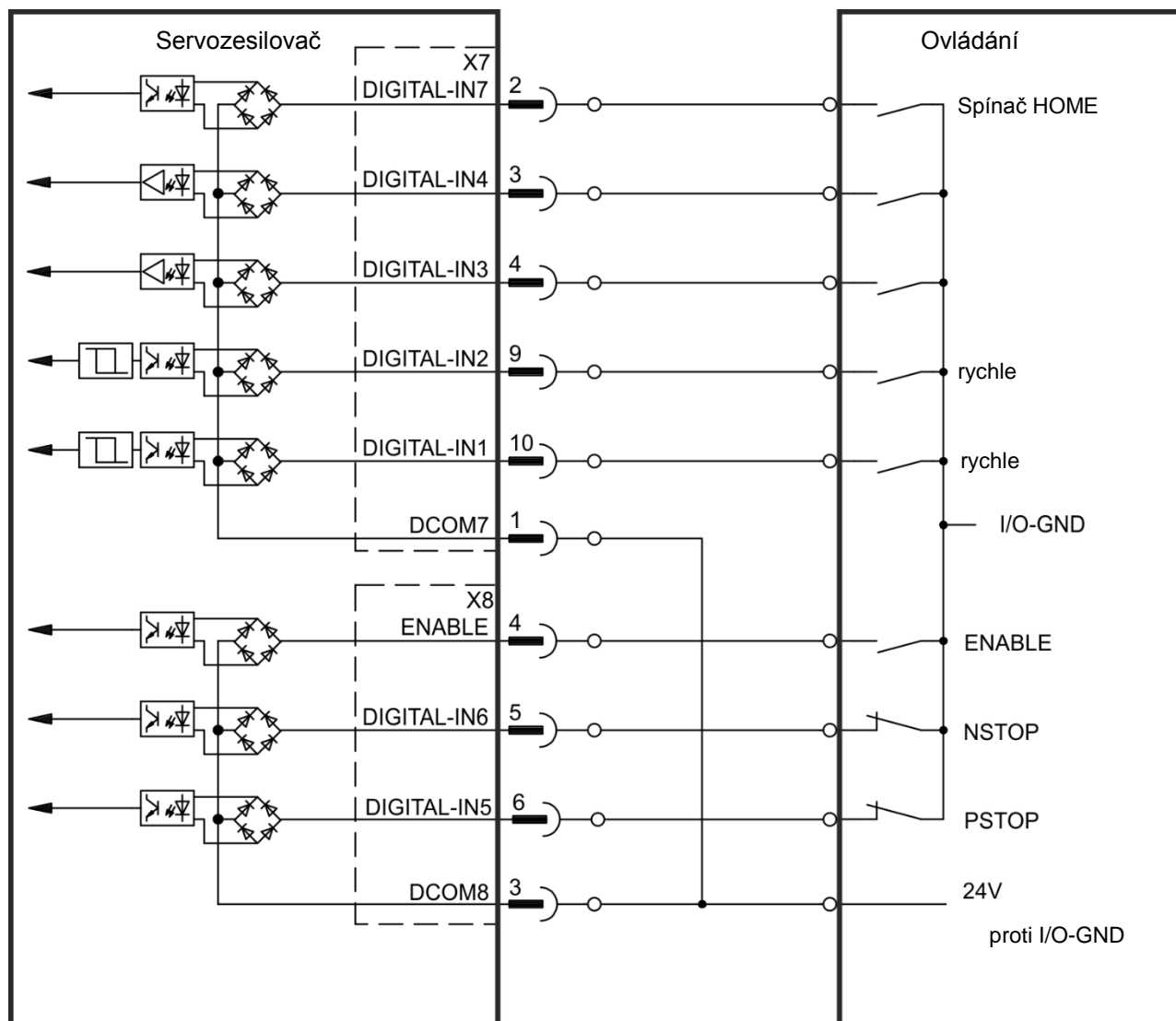


Schéma zapojení digitálních vstupů (příklad pro sink logiku)



8.14.4.1. Digitální vstupy 1 a 2

Tyto vstupy (X7/9 a X7/10) jsou obzvlášť rychlé a jsou proto vhodné například pro zachycovací (latch) funkce. Mohou být použity také jako 24V vstupy pro elektronickou převodovku (→ str. 129)

Technické parametry

- Plovoucí, společný referenční vodič je DCOM7
- Možnost zapojení snímačů se sink nebo source logikou
- Úroveň High: 3,5 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -2 až +2 V/<15 mA
- Rychlost aktualizace: hardwarová 2 μs

8.14.4.2. Digitální vstupy 3 až 7

Tyto vstupy jsou programovatelné pomocí konfiguračního programu. Při výchozím nastavení jsou všechny vstupy nenaprogramované (vypnuté).

Více informací viz konfigurační program.

Technické parametry

Vyberte požadovanou funkci v programu WorkBench.

- Plovoucí, společný referenční vodič je DCOM7 nebo DCOM8
- Možnost zapojení snímačů se sink nebo source logikou
- Úroveň High: 3,5 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -2 až +2 V/<15 mA
- Rychlost aktualizace: softwarová 250 μs

8.14.4.3. Digitální vstup 8 (ENABLE)

Digitální vstup 8 (svorka X8/4) je nastaven na funkci Enable.

- Plovoucí, společný referenční vodič je DCOM8
- Možnost zapojení se sink nebo source logikou
- Úroveň High: 3,5 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -2 až +2 V/<15 mA
- Rychlost aktualizace: přímé připojení k hardwaru (FPGA)

POZNÁMKA

Vstup Hardware Enable a signál Software Enable (přes sběrnici nebo WorkBench) jsou zapojeny sériově, což znamená, že Hardware Enable musí být vždy zapojen.

Pomocí signálu ENABLE (svorka X8/4, aktivní při úrovni High) se zapíná výkonový stupeň servozesilovače. Zapnutí je možné, jen když je na vstupu STO signál s úrovní 24 V (viz „Bezpečné zastavení (STO)“ → str. 52). V neaktivní stavu (úroveň Low) nemá připojený motor točivý moment.

Je požadováno také softwarové zapnutí pomocí konfiguračního programu (funkce AND), i když to je možné nastavit programem WorkBench také natrvalo.

8.14.5. Digitální vstupy s doplňkovými vstup/výstupními (I/O) kartami (X21, X22)

Doplňková karta servozesilovače nabízí 12 přidavných digitálních vstupů (→ p. 137). Ty mohou být použity pro spouštění předprogramovaných funkcí, které jsou uloženy v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je v konfiguračním programu WorkBench. Je-li vstup naprogramován, musí být program uložen do servozesilovače.

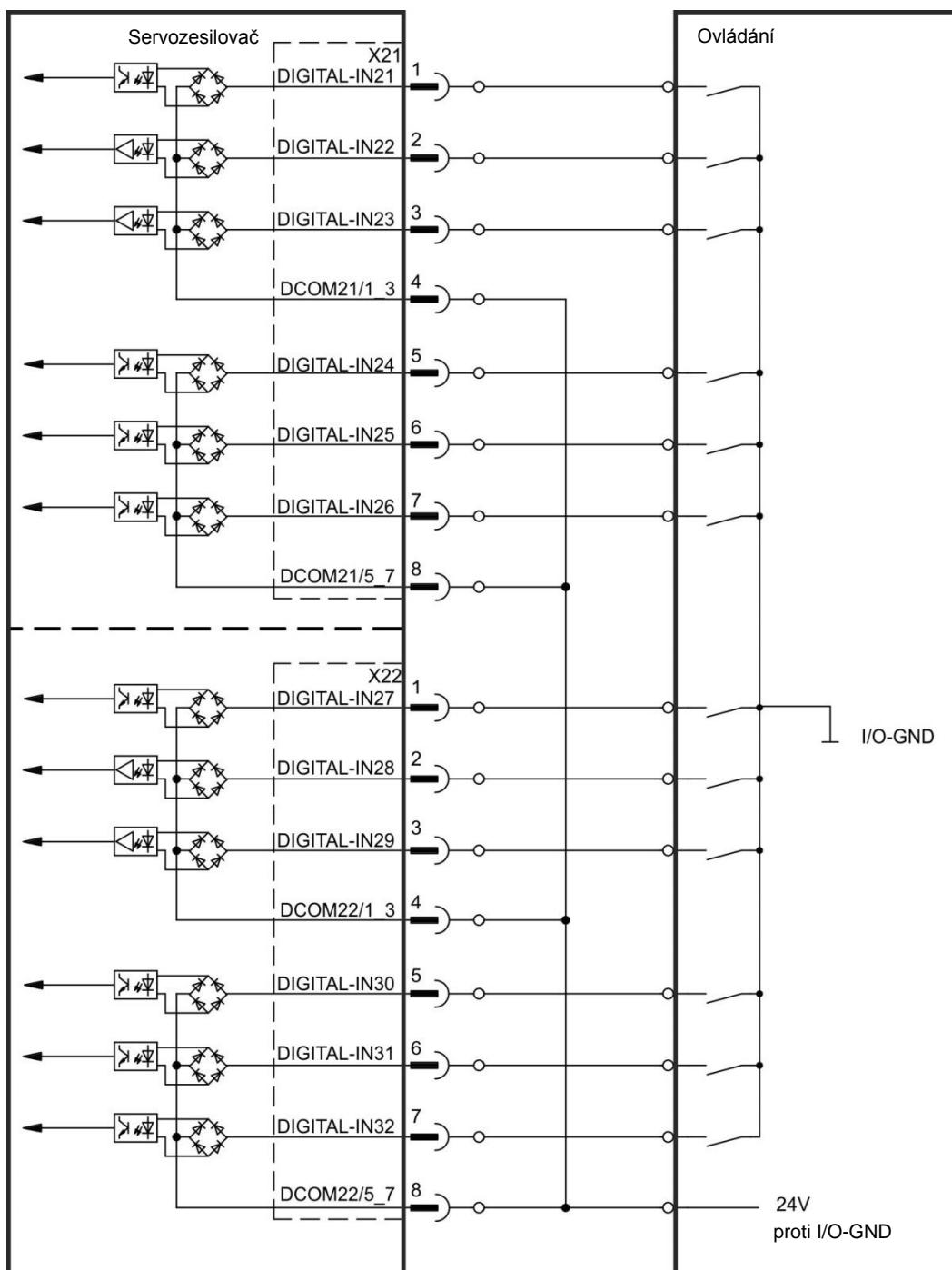
POZNÁMKA V závislosti na vybrané funkci jsou vstupy aktivní při vysoké (High) nebo nízké (Low) úrovni.

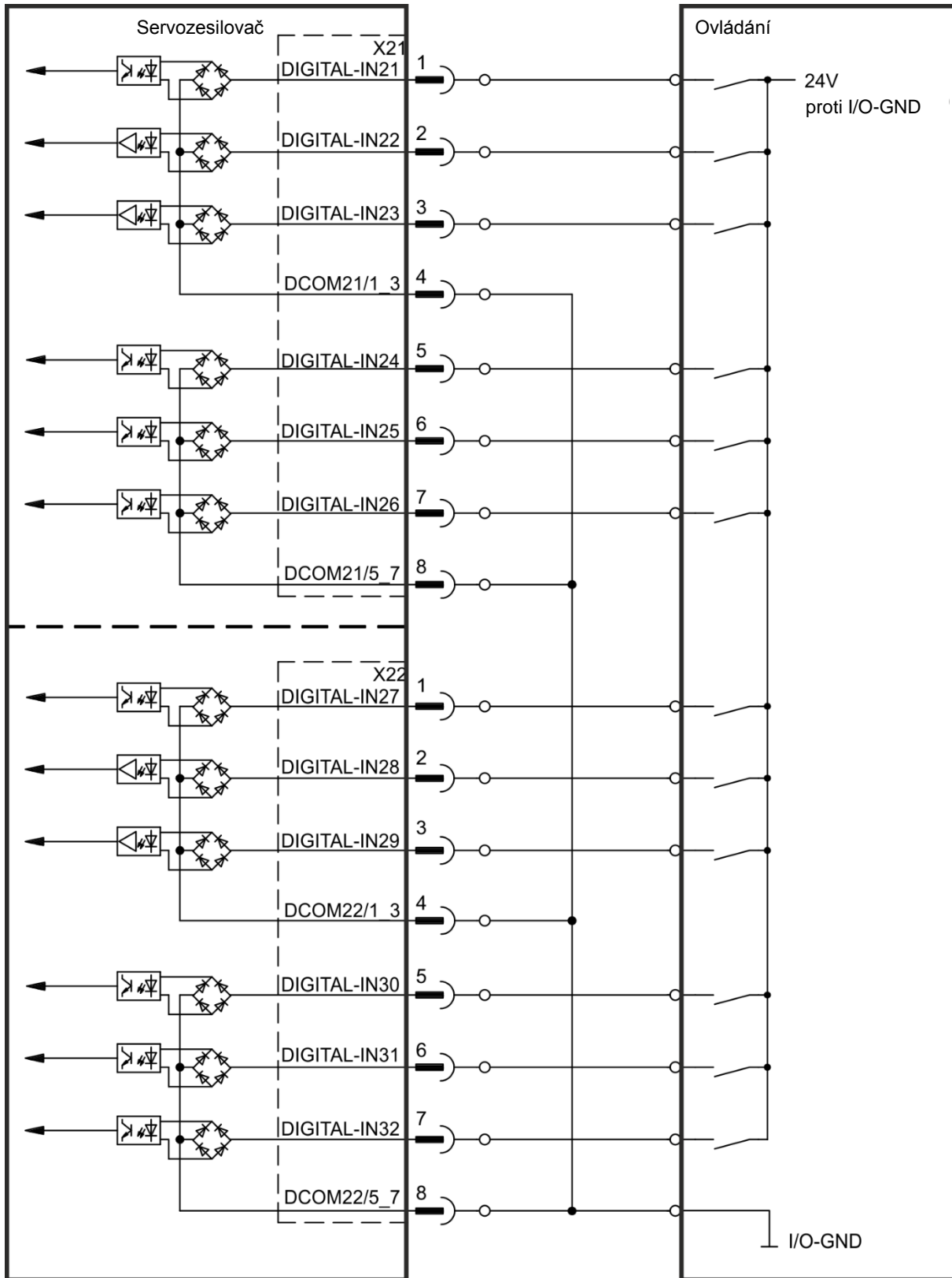
Vstupy lze aktivovat připojením na +24 V (source logika) nebo GND (sink logika).

Technické parametry

- Plovoucí, možnost zapojení snímačů se sink nebo source logikou
- Úroveň High: 3,5 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -2 to +2 V/<15 mA, Rychlost aktualizace: softwarová 250 μs

Schéma zapojení digitálních vstupů (příklad pro source logiku)





8.14.6. Digitální vstupy (X35/X36) u AKD-M

Kromě 8 digitálních vstupů na X7 a X8 (→ str. 137) nabízí AKD PDMM také 6 digitálních vstupů na X35 a X36. Ty mohou být použity pro spouštění předprogramovaných funkcí, které jsou uloženy v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je v konfiguračním programu KAS IDE. Je-li vstup naprogramován, musí být program uložen do servozesilovače. Při výchozím nastavení jsou všechny vstupy nenaprogramované (vypnuté). Více informací viz konfigurační program.

POZNÁMKA

V závislosti na vybrané funkci jsou vstupy aktivní při vysoké (High) nebo nízké (Low) úrovni.

Technické parametry

Vyberte požadovanou funkci v programu KAS IDE.

- Plovoucí, společný referenční vodič je DCOM35 nebo DCOM36
- Možnost zapojení snímačů se sink nebo source logikou
- Úroveň High: 3,5 až 30 V/2 až 15 mA, Low: -2 až +2 V/<15 mA
- Rychlost aktualizace: softwarová 250 μs

Vstupy lze aktivovat připojením na +24 V (source logika) nebo GND (sink logika). Na následujících schématech jsou uvedeny typické příklady zapojení digitálních vstupů.

Schéma zapojení digitálních vstupů (příklad pro source logiku)

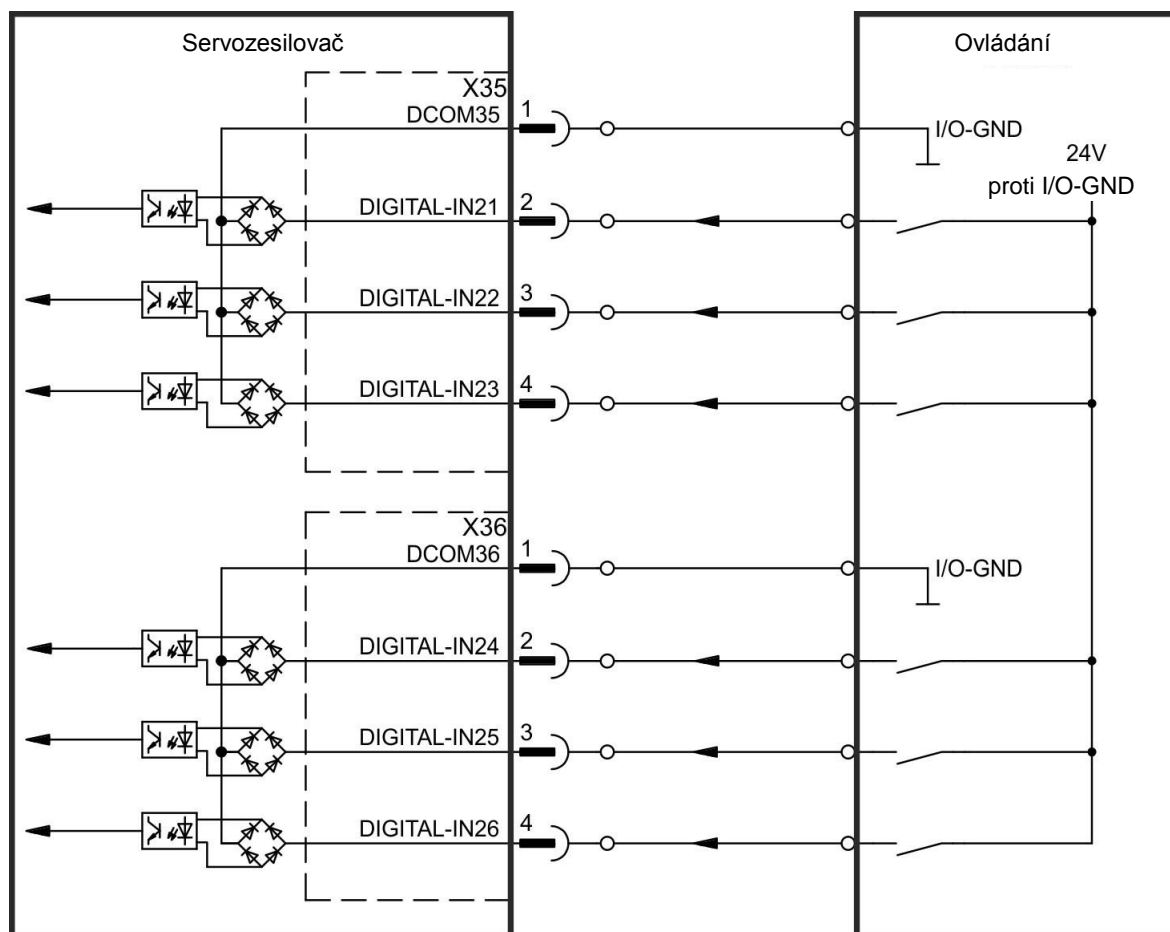
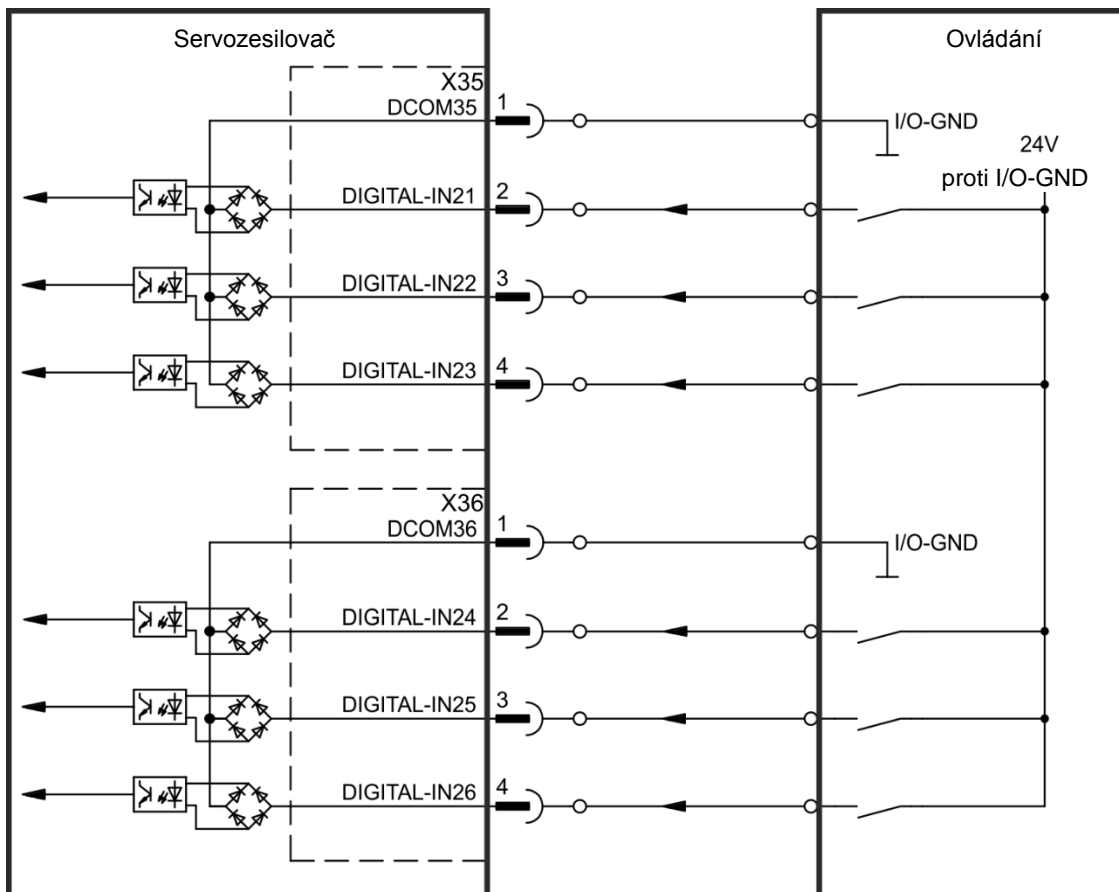


Schéma zapojení digitálních vstupů (příklad pro sink logiku)



8.14.7. Digitální výstupy (X7/X8)

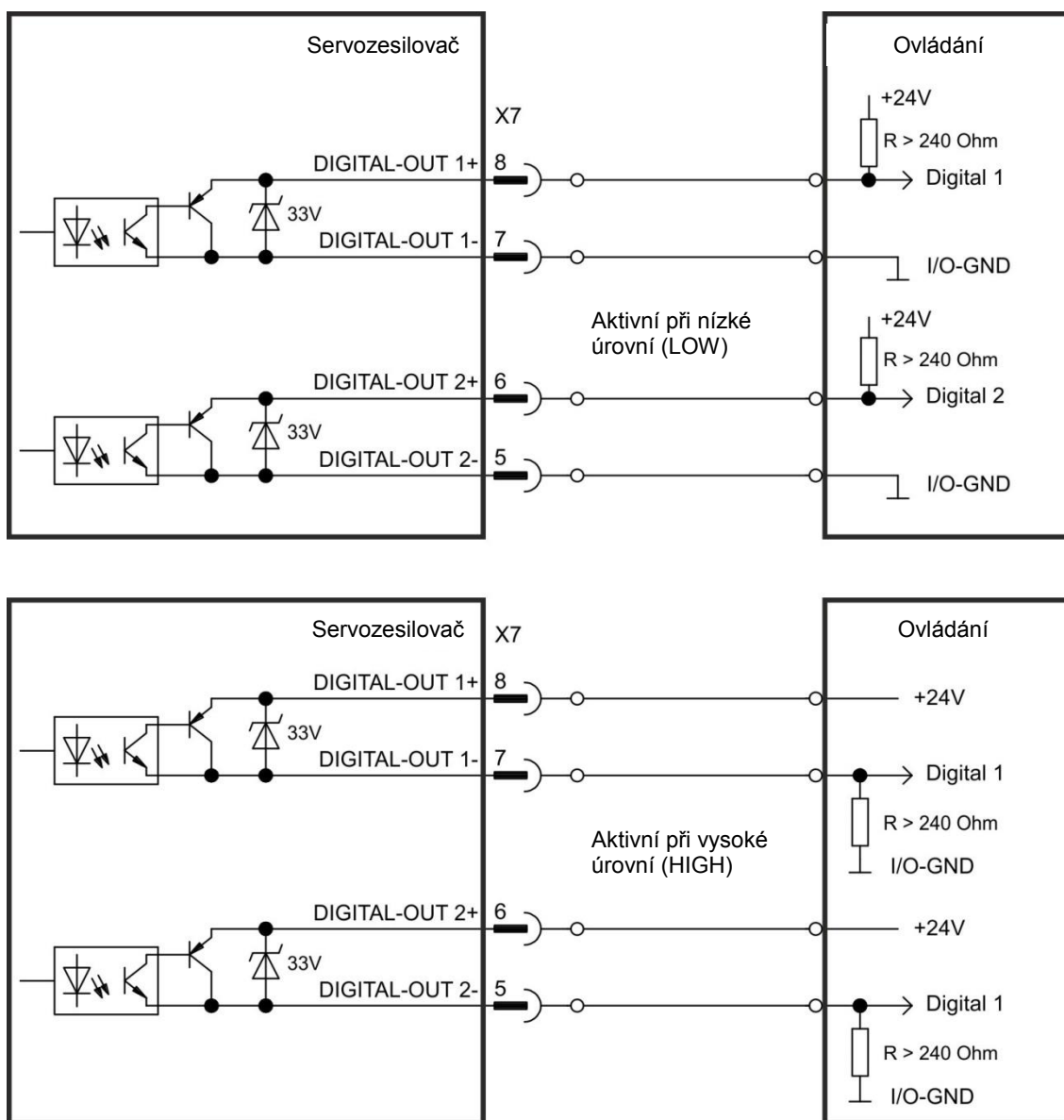
8.14.7.1. Digitální výstupy 1 a 2

Servozesilovač nabízí 2 digitální výstupy (X7/5 až X7/8, → str. 137). Zvolte požadovanou funkci výstupu v konfiguračním programu. Výstupy lze použít pro hlášení z předprogramovaných funkcí, uložených v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je možné najít v konfiguračním programu. Má-li být výstup přiřazen k předprogramované funkci, musí být sada parametrů uložena do servozesilovače.

Technické parametry

- 24V napájení vstupů/výstupů na svorkách X7/8 a X7/6, 20 VDC až 30 VDC
- Všechny digitální výstupy jsou plovoucí, DIGITAL OUT 1/2: svorky X7/7-8 a X7/5-6), max. 100 mA
- Lze je zapojit jako aktivní s nízkou (Low) nebo vysokou (High) úrovní (viz příklady níže).
- Rychlost aktualizace: 250 μ s

Schéma zapojení



8.14.7.2. Kontakty relé PORUCHA (FAULT)

Připravenost k provozu (svorky X8/1 a X8/2) je signalizována plovoucím (bezpotenciálovým) reléovým kontaktem. Poruchové relé může být naprogramována na dva režimy činnosti:

- Sepnutý kontakt, když není žádná porucha
- Sepnutý kontakt, když není žádná porucha a servozesilovač je připraven k provozu.

Signál není ovlivněn povolovacím signálem ENABLE, omezením I²t ani napěťovou úrovní pro brzdění.

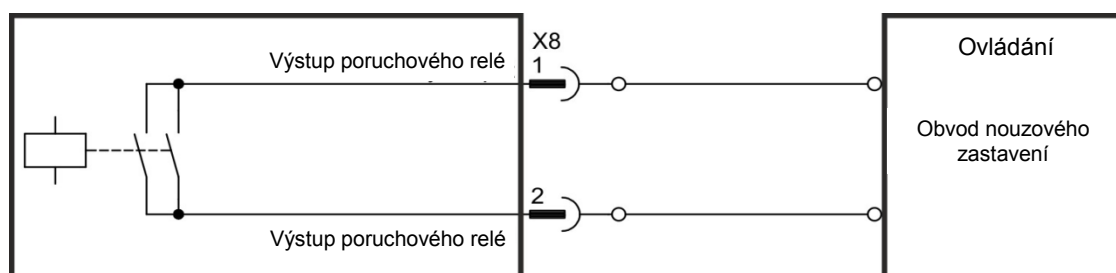
Technické parametry

- PORUCHA (FAULT): Reléový výstup, max. 30 VDC nebo 42 VAC, 1 A
- Doba sepnutí: max. 10 ms
- Doba rozeznutí: max. 10 ms

POZNÁMKA

Všechny poruchy způsobí rozeznutí kontaktu PORUCHA (FAULT) a vypnutí výkonového stupně (je-li kontakt PORUCHA rozeznutý, je výkonový stupeň zablokovan -> nedodává energii). Seznam poruchových hlášení: → str. 192

Schéma zapojení



8.14.8. Digitální výstupy s doplňkovými vstup/výstupními (I/O) kartami (X23, X24)

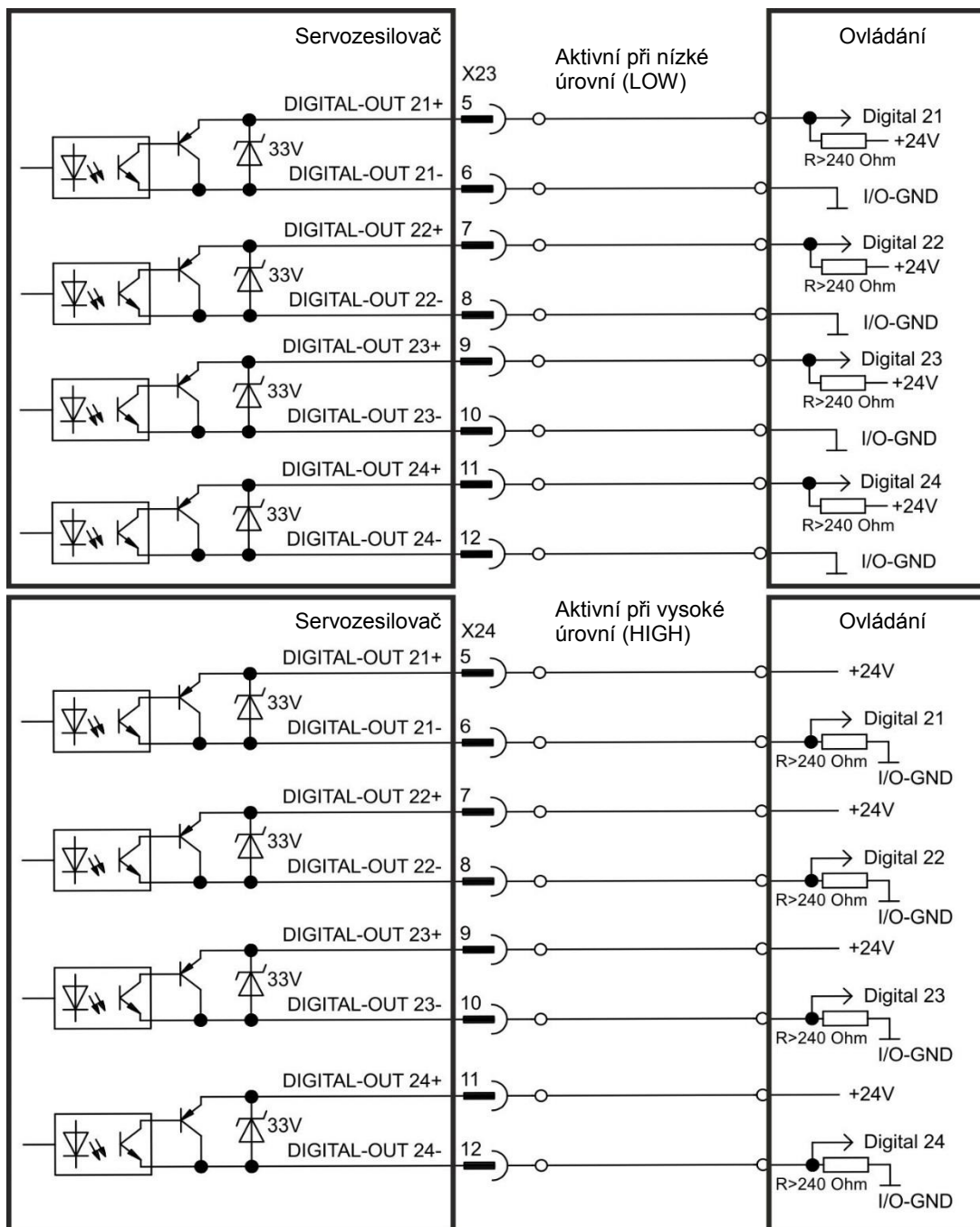
8.14.8.1. Digitální výstupy 21 až 24, 26 až 29

Doplňková karta servozesilovače nabízí 10 přídavných digitálních výstupů (→ str. 137). Zvolte požadovanou funkci výstupu v konfiguračním programu. Výstupy lze použít pro hlášení z předprogramovaných funkcí, uložených v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je možné najít v konfiguračním programu. Má-li být výstup přiřazen k předprogramované funkci, musí být sada parametrů uložena do servozesilovače.

Technické parametry

- 24V napájení vstupů/výstupů, 20 VDC až 30 VDC, plovoucí, max. 100 mA
- Lze je zapojit jako aktivní s nízkou (Low) nebo vysokou (High) úrovní (viz příklady níže).
- Rychlost aktualizace: 250 μ s

Schéma zapojení



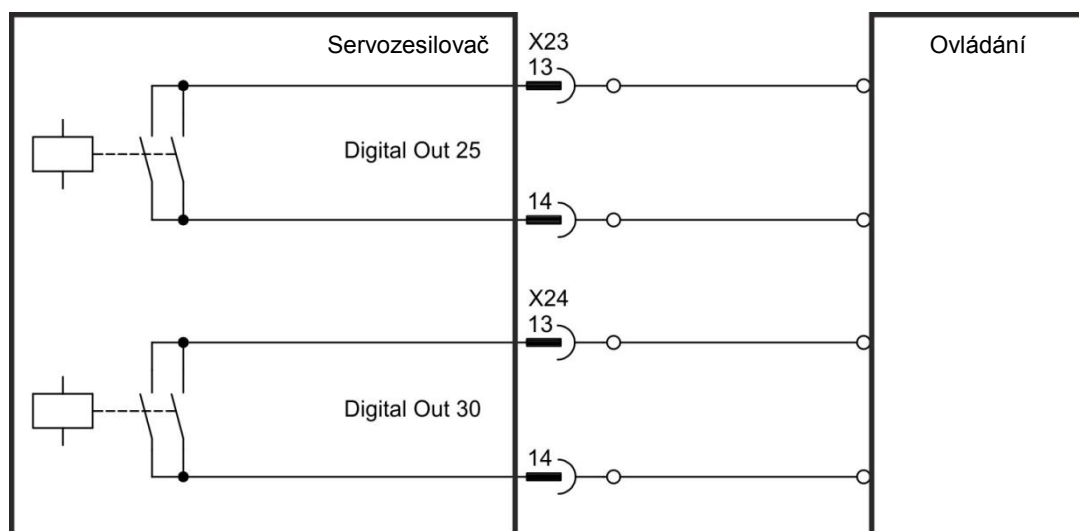
8.14.8.2. Digitální reléové výstupy 25, 30

Doplňková vstup/výstupní karta servozesilovače nabízí 2 digitální výstupy, které jsou ovládány plovoucími (bezpotenciálovými) reléovými kontakty (→ str. 137). Zvolte požadovanou funkci výstupu v konfiguračním programu. Výstupy lze použít pro hlášení z předprogramovaných funkcí, uložených v servozesilovači. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je možné najít v konfiguračním programu. Má-li být výstup přiřazen k předprogramované funkci, musí být sada parametrů uložena do servozesilovače.

Technické parametry

- Reléový výstup, max. 30 VDC nebo 42 VAC, 1 A
- Doba sepnutí: max. 10 ms
- Doba rozepnutí: max. 10 ms

Schéma zapojení



8.14.9. Digitální výstupy (X35/X36) u AKD-M

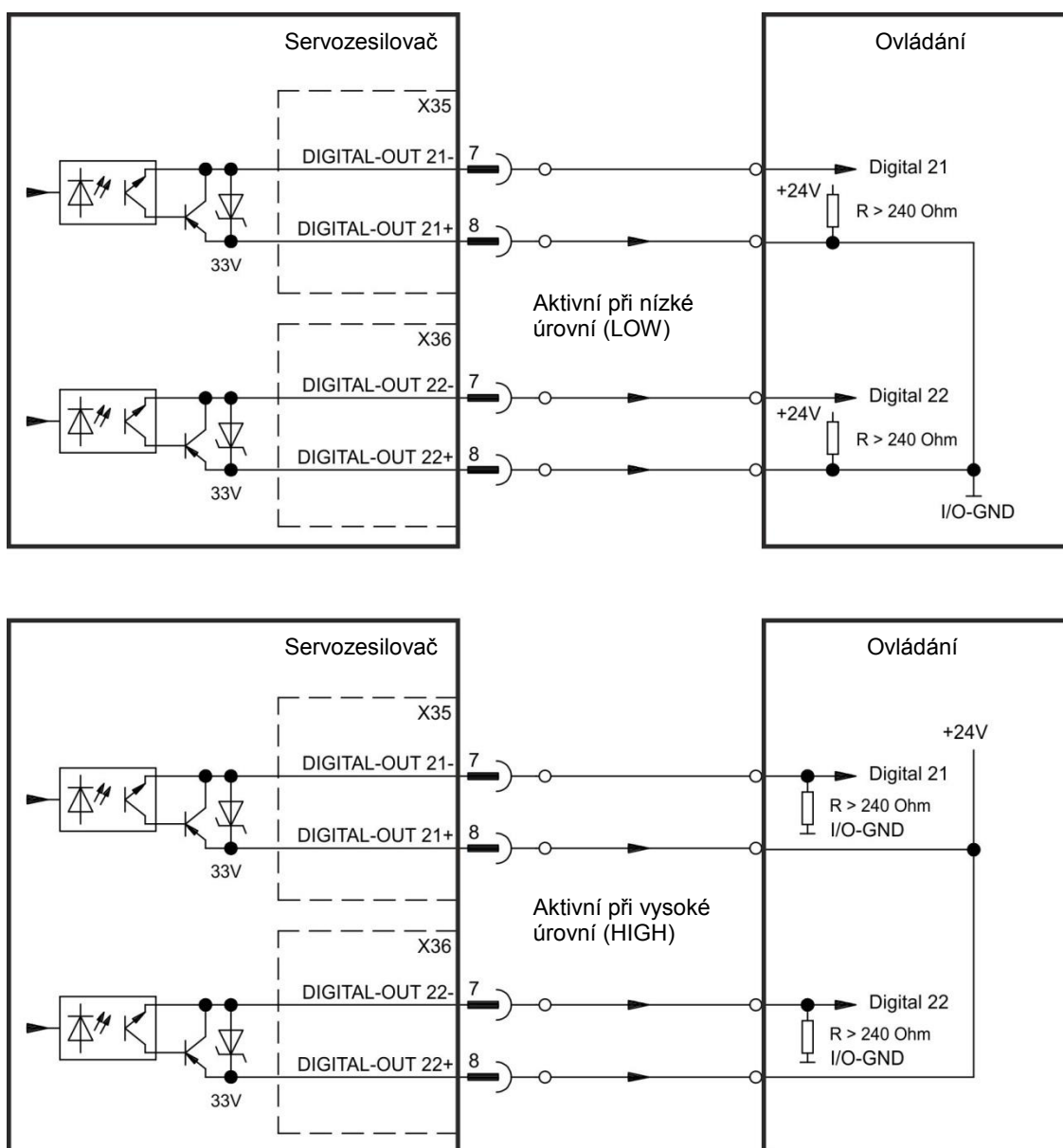
8.14.9.1. Digitální výstupy 21 a 22

Kromě 2 digitálních výstupů na X7 (→ str. 137) nabízí AKD PDMM také 2 digitální výstupy na X35 a X36. Zvolte požadovanou funkci výstupu v konfiguračním programu. Výstupy lze použít pro hlášení z předprogramovaných funkcí. Seznam těchto předprogramovaných funkcí je možné najít v konfiguračním programu. Má-li být výstup přiřazen k předprogramované funkci, musí být sada parametrů uložena do servozsilovače.

Technické parametry

- 24V napájení vstupů/výstupů na svorkách X35/8 a X36/8, 20 VDC až 30 VDC
- Všechny digitální výstupy jsou plovoucí, max. 100 mA
- Lze je zapojit jako aktivní s nízkou (Low) nebo vysokou (High) úrovní (viz příklady níže).
- Rychlost aktualizace: 1 ms

Schéma zapojení



8.15. LED displej

Sedmisegmentový LED displej indikuje stav servozesilovače po zapnutí napájení 24 V. Pokud servisní připojení k PC nebo PAC nefunguje, je LED displej jediným prostředkem pro získání informací.

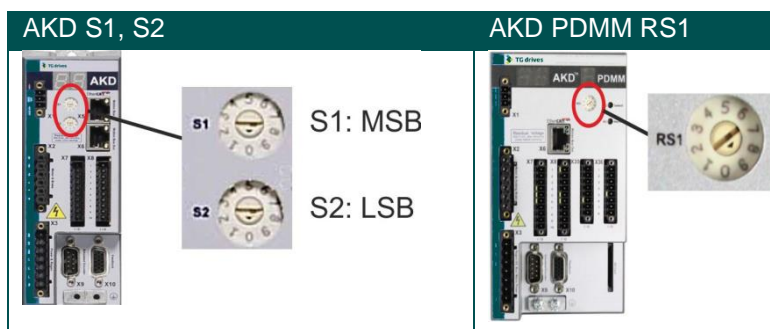
AKD dvoumístný	AKD-M dvoumístný + jednomístný
	
<p>Pokud nastane porucha nebo chyba, zobrazí se na displeji příslušné kódy poruchy AKD nebo varování. Kódy poruch jsou označeny „F“ nebo „E“, varování jsou označena „n“. Stisknutím tlačítka B1 je možné zobrazit na LED displeji blikající IP adresu.</p>	<p>Dvoumístný LED displej indikuje hlášení AKD. Kódy poruch jsou označeny „F“, varování jsou označena „n“.</p> <p>Jednomístný LED displej indikuje hlášení PDMM u AKD PDMM. Chybová hlášení jsou označena „E“, varování (alarmy) jsou označena „A“. Indikovány jsou také stavy aplikačních programů. Pomocí tlačítek B2 a B3 je možné vyvolat menu s několika funkcemi (→ str. 158).</p>

Podrobnosti viz on-line nápověda programu WorkBench.

Zobrazované kódy (přehled)	Stav
o0, o1, o2 ...	Normální provoz, provozní režim 0 nebo 1 nebo 2 ..., žádné poruchy
Fx	Porucha (viz „Poruchy a varovná hlášení“ (→ p. 192))
nx	Varování (viz „Poruchy a varovná hlášení“ (→ p. 192))
IPx	Zobrazení IP adresy servozesilovače.
- -	Napájen, probíhá zavádění FPGA. Pokud indikace trvá, jsou provozní a rezidentní obrazy FPGA poškozené.
[.]	Servozesilovač je aktivní
[.] (bliká)	Servozesilovač je v interním režimu dynamického brzdění (DRV.ACTIVE = 3).
dx	Stahování firmwaru

8.16. Otočné prepínače (S1, S2, RS1)

Otočné prepínače je možné použiť pro nastavení IP adresy nebo předdefinované funkce, která má být spuštěna.



8.16.1. Otočné prepínače S1 a S2 u AKD-B, -P, -T

S1	S2	Funkce	Nastavte když	Poznámky
0	0	DHCP IP	24 V je vypnuto	Servozesilovač si vyžádá svoji IP adresu od externího DHCP serveru, podrobnosti viz → str. 162.
x	y	Statická IP	24 V je vypnuto	IP adresa je 192.168.0.nn, platné hodnoty jsou 01 až 99, podrobnosti viz → str. 162.
Jen AKD-x*****-CC				
8	9	DRV.TYPE přepínání	24 V je zapnuto a servozesilovač je zablokovan	Stiskněte B1 po dobu 3 s pro přepnutí ze sběrnice CAN na EtherCAT a naopak (→ str. 166 a → str. 171). Vypněte a znovu zapněte 24 V.
Jen AKD s doplňkovou vstup/výstupní kartou				
1	0	Načtení dat	24 V je zapnuto a AKD je zablokovan	Stiskněte B1 po dobu 5 s pro načtení dat z SD karty do servozesilovače, podrobnosti viz → str. 159.
1	1	Uložení dat	24 V je zapnuto a AKD je zablokovan	Stiskněte B1 po dobu 5 s pro uložení dat ze servozesilovače na SD kartu, podrobnosti viz → str. 159.
Jen AKD-T				
1	2	Zastavení programu	24 V je zapnuto	Stiskněte B1 po dobu 5 s po zastavení programu v BASICu
1	3	Restartování programu	24 V je zapnuto	Stiskněte B1 po dobu 5 s po restartování programu v BASICu

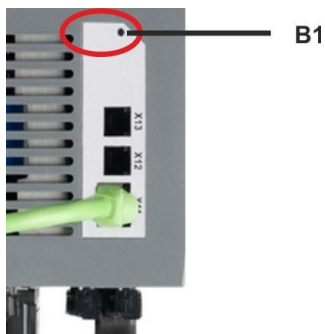
8.16.2. Otočný prepínač RS1 u AKD-M

RS1	Funkce	Nastavte když	Poznámky
0	DHCP IP	24 V je vypnuto	Servozesilovač si vyžádá svoji IP adresu od externího DHCP serveru (→ str. 164).
1	Statická IP	24 V je vypnuto	IP adresa se dá nakonfigurovat softwarově pomocí webového prohlížeče (→ str. 164).
2 až 9	Statická IP	24 V je vypnuto	IP adresa je 192.168.0.nn, platné hodnoty jsou 2 až 9 (→ str. 164).

8.17. Tlačítka (B1, B2, B3)

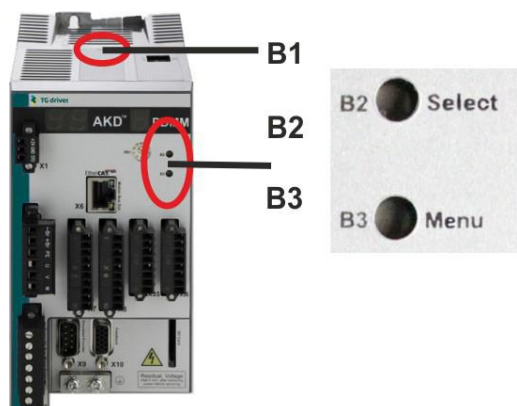
Tlačítka je možné používat pro spouštění předdefinovaných funkcí.

8.17.1. Tlačítko B1 u AKD-B, -P, -T



Funkce	Tlačítko	Poznámky
Zobrazení IP adresy	B1	Stiskněte krátce pro zobrazení IP adresy na dvoumístném displeji.
Přepíná typ servozesilovače u modelu AKD- x***CC	B1	Nastavte otočné přepínače S1 na 8 a S2 na 9. Stiskněte B1 po dobu 3 s pro přepnutí z CAN na EtherCAT nebo naopak.
Načtení dat z SD karty	B1	Jen servozesilovače s doplňkovou vstup/výstupní kartou. Nastavte otočné přepínače S1 na 1 a S2 na 0. Stiskněte B1 po dobu 5 s pro načtení dat z SD karty do servozesilovače
Uložení dat na SD kartu	B1	Jen servozesilovače s doplňkovou vstup/výstupní kartou. Nastavte otočné přepínače S1 na 1 a S2 na 1. Stiskněte B1 po dobu 5 s pro uložení dat ze servozesilovače na SD kartu.

8.17.2. Tlačítka B1, B2, B3 u AKD-M

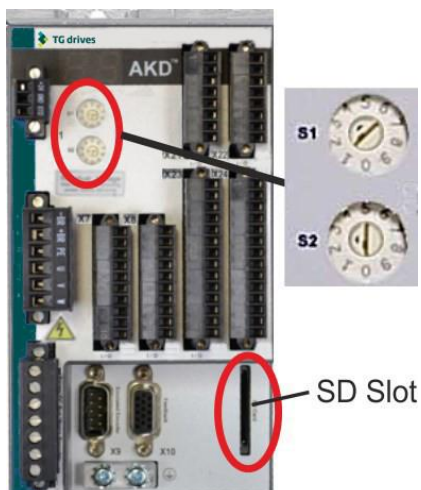


Funkce	Tlačítko	Poznámky
-	B1	Nepoužito
Startovací funkce (stiskněte a podržte tlačítko během startování systému po zapnutí)		
Režim obnovy	B2	Stiskněte a držte pro nastartování do režimu obnovy.
Menu	B3	Stiskněte a držte pro zablokování automatického spouštění aplikací a pro spuštění procházení položek menu.
Provozní funkce (stiskněte tlačítko během normálního provozního režimu)		
Menu	B3	Stiskněte pro procházení položek menu. Položky menu budou zobrazovány na 7segmentovém LED displeji opakovaně po dobu 10 s a mohou být vybírány stisknutím B2.
Výběr položky menu	B2	<p>Stiskněte, když se zobrazuje požadovaná položka menu, aby se provedla příslušná akce.</p> <p>Aplikace běží, dostupné položky menu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'IP' adresa - 'stop' - zastavení aplikace (potvrďte) <p>Neběží žádná aplikace, dostupné položky menu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'IP' adresa - 'stop' - zastavení aplikace (potvrďte) - 'reset' - obnova výchozího nastavení (potvrďte) - 'backup' - zálohování dat na SD kartu (potvrďte) (→ p. 160) - 'restore' - obnova dat z SD karty (potvrďte) (→ p. 160)
Potvrzení	B2	Pokud vybraná položka menu vyžaduje potvrzení, zobrazuje se na 10 s „y“ - pro potvrzení stiskněte B2.

8.18. Konektor pro SD kartu

8.18.1. Konektor pro SD kartu u doplňkové vstup/výstupní karty

Servozesilovače s doplňkovou vstup/výstupní kartou nabízejí konektor pro SD kartu, který umožňuje přenos souborů mezi AKD a SD paměťovou kartou. Tyto funkce je možné spouštět z programu WorkBench nebo pomocí tlačítka B1 (v horní části servozesilovače) při nastavení rotačních přepínačů na 10 nebo 11. Podrobný popis je možné najít v příručce *AKD Návod k použití*.



POZNÁMKA

Operace uložení/načtení (z AKD na SD nebo z SD do AKD) je možné provádět, jen když neběží žádný program a servozesilovač je zablokován.

Ukládat/číst je možné programu v BASICu a stálé parametry.

Pokud během operace ukládání/čtení nastane porucha, zobrazí se kód poruchy na displeji jako „E“ následované čtyřmi číslicemi. Chybové kódy → str. 192

Podporované typy SD karet

SD karty jsou předformátovány výrobcem. Následující tabulka popisuje typy SD karet a jejich podporu ze strany AKD.

Typ SD	Souborový systém	Kapacita	Podporována
SD (SDSC)	FAT16	1MB až 2GB	ano
SDHC	FAT32	4GB až 32GB	ano
SDXC	exFAT (Microsoft)	>32 GB až 2 TB	ne

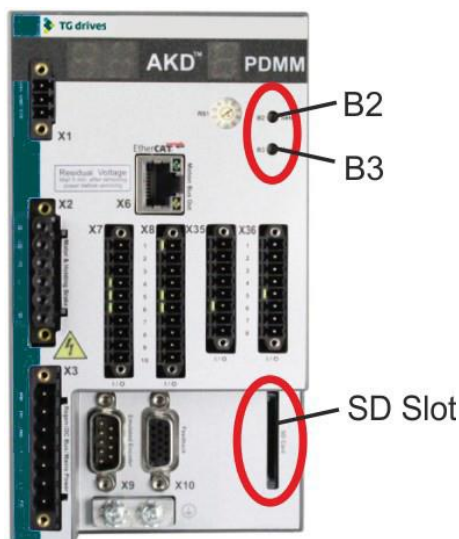
Funkce

Když je SD karta zapojena do konektoru pro SD kartu a servozesilovač je zablokovaný a neběží žádný program, nastavte otočné přepínače podle popisu níže a stiskněte B1 po dobu 5 s, abyste spustili nastavenou funkci:

Funkce	S1	S2	Poznámky
Uložení dat na SD kartu	1	1	Stiskněte B1 po dobu 5 s pro uložení dat ze servozesilovače na SD kartu.
Načtení dat z SD karty	1	0	Stiskněte B1 po dobu 5 s pro načtení dat z SD karty do servozesilovače.

8.18.2. Konektor pro SD kartu u AKD-M

AKD PDMM nabízí konektor pro SD kartu a tlačítka B2 a B3 pro aktivaci přenosu souborů mezi AKD PDMM a SD paměťovou kartou. Tyto funkce je možné spouštět také z programu KAS IDE. Podrobný popis je možné najít v příručce *AKD PDMM Návod k použití*.



Operace uložení/načtení (z AKD PDM na SD nebo z SD do AKD PDM) není možné provádět, když běží nějaká aplikace.

POZNÁMKA

Před zahájením jakékoli operace s SD kartou ukončete aplikaci přes webový prohlížeč nebo použijte B2/B3 pro provedení akce „stop“.

Pokud během operace ukládání/čtení nastane porucha, zobrazí se kód poruchy na jednomístném displeji jako „E“ následované dvěma číslicemi. Chybové kódy → str. 198

Podporované typy SD karet

SD karty jsou předformátovány výrobcem. Následující tabulka popisuje typy SD karet a jejich podporu ze strany AKD PDMM.

Typ SD	Souborový systém	Kapacita	Podporována
SD (SDSC)	FAT16	1MB až 2GB	ano
SDHC	FAT32	4GB až 32GB	ano
SDXC	exFAT (Microsoft)	>32 GB až 2 TB	ne

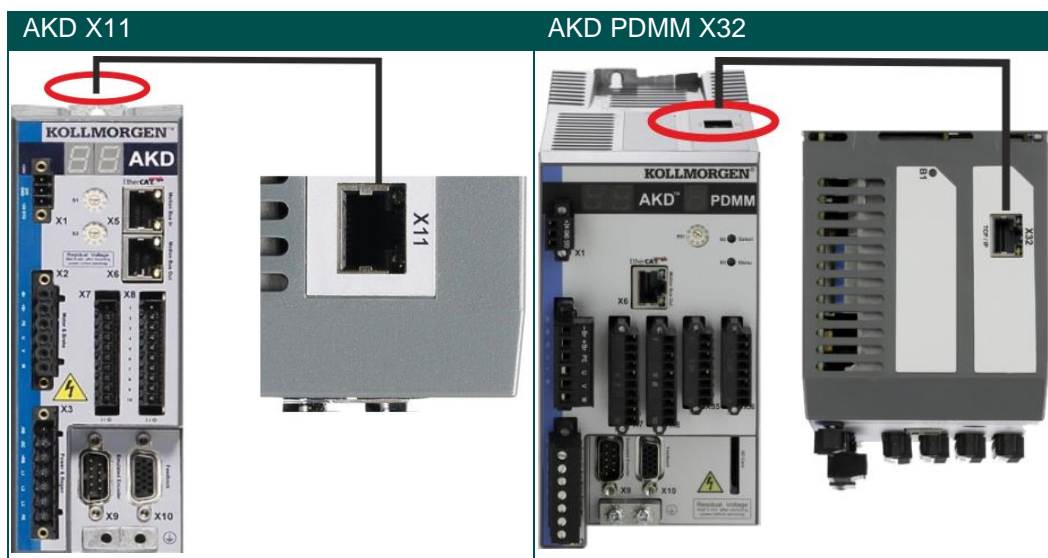
Funkce

Když je SD karta zapojena do konektoru pro SD kartu a neběží žádný aplikační program, menu tlačítek (spouštěné pomocí B3, → str. 157) ukazuje možné funkce pro přenos dat:

- 'backup' pro kopírování firmwaru, konfigurací, uživatelské aplikace a uživatelských datových souborů z AKD PDMM na SD kartu.
- 'restore' pro načtení firmwaru, konfigurací, uživatelské aplikace a uživatelských datových souborů z SD karty do AKD PDMM.

8.19. Servisní rozhraní (X11, X32)

Parametry provozu, řízení polohy a posloupnost příkazů je možné nastavit pomocí konfiguračního programu na běžném PC („Hardwarové požadavky“ → str. 177).



Při vypnutí napájení zařízení připojte servisní rozhraní servozesilovače (X11) přímo k ethernetovému portu PC nebo přes síťový rozbočovač/přepínač. Pro připojení použijte standardní ethernetové kabely Cat. 5 (v některých případech může být zapotřebí použít křížené kabely).

Zkontrolujte, zda LED indikátory spojení na AKD (zelená LED na konektoru RJ45) i na PC (nebo síťovém rozbočovači/přepínači) svítí. Pokud indikátory na obou stranách linky svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.

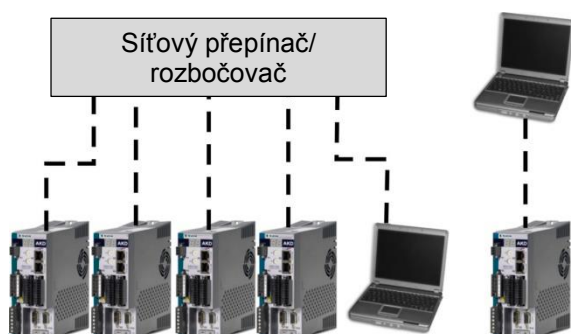
8.19.1. Zapojení kontaktů X11, X32

Kont	Signál	Kontakt	Signál
1	Transmit+ (vysílání)	5	–
2	Transmit- (vysílání)	6	Receive- (příjem)
3	Receive+ (příjem)	7	–
4	–	8	–

8.19.2. Protokoly servisní sběrnice X11, X32

Protokol	Typ	Konektor
Modbus TCP	Servisní sběrnice	X11, X32
Ethernet TCP/IP	Servisní sběrnice	X11, X32

8.19.3. Možné síťové konfigurace

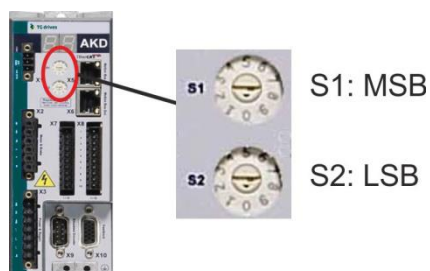


8.19.4. Nastavení IP adresy u AKD-B, AKD-P, AKD-T

Stisknutím tlačítka B1 je možné zobrazit na LED displeji blikající IP adresu.



Pro nastavení IP adresy AKD můžete použít otočné přepínače. Pro CANopen a některé další sběrnice nastavují otočné přepínače také uzlovou adresu servozesilovače v příslušné síti.



Nastavení otočného	IP adresa servozesilovače
00	DHCP/AutoIP adresa. IP adresa servozesilovače se získá od DHCP serveru ve vaší síti. Pokud není DHCP server nalezen, použije se jako IP adresa AutoIP adresa (ta je interně generována podle protokolu AutoIP a bude mít tvar 169.254.xx.xx).
01 až 99	Statická IP adresa. IP adresa je 192.168.0.nn, kde nn je číslo nastavené rotačním přepínačem. Toto nastavení vytváří adresy v rozmezí 192.168.0.1 až 192.168.0.99. Příklad: je-li S1 nastaven na 2 a S2 nastaven na 5 – IP adresa je 192.168.0.25

POZNÁMKA PC musí mít nastavenou masku podsítě na 255.255.255.0 nebo 255.255.255.128

Když připojíte AKD přímo k PC, použijte statickou IP adresu (ne 00).

Statická IP adresa

Když připojíte servozesilovač přímo k PC, musí být použita statická IP adresa. Nastavte otočné přepínače S1 a S2 na jinou hodnotu než 00 (viz tabulka výše).

Dynamická IP adresa (DHCP a Auto-IP)

Když jsou oba přepínače S1 a S2 nastaveny na 0, je servozesilovač v režimu DHCP. Servozesilovač si vyžádá svoji IP adresu od externího DHCP serveru, pokud se nachází v síti. Pokud DHCP server v síti není, bude servozesilovač předpokládat, že má pracovat s automatickou privátní IP adresou ve tvaru 169.254.x.x.

Je-li PC připojen přímo k servozesilovači a je v nastavení TCP/IP nastaven na automatické získávání IP adresy, vytvoří se mezi oběma zařízeními spojení používající kompatibilní automaticky generované adresy. Nakonfigurování automatické privátní IP adresy (169.254.x.x) může PC trvat až 60 sekund.

Změna IP adresy

Pokud změníte nastavení přepínačů, když je servozesilovač napájen ze zdroje 24 V pro logické obvody, musíte vypnout a pak znovu zapnout napájecí napětí 24 V. Tím se provede nové nastavení adresy.

Režim IP adresy

Servozesilovač používá normálně výše popsanou metodu získávání svojí IP adresy. Existuje však také jiná metoda nastavení IP adresy, která nezávisí na použití otočných přepínačů. Další informace jsou uvedeny v *AKD Návod k použití* nebo v okně Settings Screen-> Fieldbus-> TCP/IP v programu WorkBench.

Obnova komunikace se servozesilovačem při nedostupné IP adrese

Jeli parametr IP.MODE nastaven na 1 (použití softwarově definované statické IP adresy) servozesilovač se nashartuje s IP adresou, která může být při dané konfiguraci hostitelského počítačového systému nedostupná.

Pokud nastavení IP adresy brání v komunikaci, může být toto nastavení změněno na výchozí hodnotu pomocí následujícího postupu:

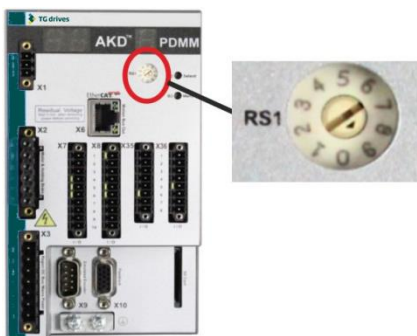
- Nastavte oba otočné přepínače na 0.
- Stiskněte a podržte na 5 sekund tlačítko B1 (na horní straně servozesilovače).

Na displeji bude blikat 0.0.0.0 a provede se pokus a získání adresy pomocí DHCP.

Při zapnutém napájení logických obvodů servozesilovače použijte program Workbench pro připojení k servozesilovači, změňte nastavení IP adresy podle potřeby a uložte hodnoty do stálé paměti.

8.19.5. Nastavení IP adresy u AKD-M

Pro nastavení IP adresy AKD PDM můžete použít otočný přepínač RS1. Nakonfigurovaná IP adresa (v závislosti na aktuální poloze otočného přepínače RS1) se zobrazí na 7segmentovém displeji při připojení ethernetového kabelu a při zapnutí, když je připojen ethernetový kabel. Když není ethernetový kabel připojen, IP adresa se na displeji nezobrazí.



Nastavení otočného přepínače.	IP adresa servozesilovače
0	DHCP/AutoIP adresa. IP adresa servozesilovače se získá od DHCP serveru ve vaší síti. Pokud není DHCP server nalezen, použije se jako IP adresa AutoIP adresa (ta je interně generována podle protokolu AutoIP a bude mít tvar: 169.254.xx.xx).
1	Statická IP adresa. IP adresa se dá nakonfigurovat softwarově pomocí webového prohlížeče. Když je přepínač v poloze 1, bude výchozí IP adresa 192.168.1.101 Pro nakonfigurování IP adresy spusťte webový prohlížeč a do pole URL adresy zadejte IP adresu. Objeví se webová stránka AKD PDMM. Přejděte do záložky Settings a pak do záložky Network, abyste mohli nakonfigurovat statickou IP adresu pro AKD PDMM.
2 až 9	Statická IP adresa. IP adresa je 192.168.0.10n, kde n je číslo nastavené rotačním přepínačem. Toto nastavení vytváří adresy v rozmezí 192.168.0.102 až 192.168.0.109. Příklad: je-li RS1 nastaven na 5 – IP adresa je 192.168.0.105

POZNÁMKA

PC musí mít nastavenou masku podsítě na 255.255.255.0 nebo 255.255.255.128

Statická IP adresa

Když připojujete servozesilovač přímo k PC, musí být použita statická IP adresa. Nastavte otočný přepínač RS1 do polohy 2 až 9 (viz tabulka výše).

Dynamická IP adresa (DHCP a Auto-IP)

Když je přepínač RS1 nastaven na 0, je servozesilovač v režimu DHCP. Servozesilovač si vyžádá svoji IP adresu od externího DHCP serveru, pokud se nachází v síti. Pokud DHCP server v síti není, bude servozesilovač předpokládat, že má pracovat s automatickou privátní IP adresou ve tvaru 169.254.x.x.

Je-li PC nebo PAC připojen přímo k servozesilovači a je v nastavení TCP/IP nastaven na automatické získávání IP adresy, vytvoří se mezi oběma zařízeními spojení používající kompatibilní automaticky generované adresy. Nakonfigurování automatické privátní IP adresy (169.254.x.x) může PC trvat až 60 sekund.

Změna IP adresy

Pokud změníte nastavení přepínače, když je servozesilovač napájen ze zdroje 24 V pro logické obvody, musíte vypnout a pak znovu zapnout napájecí napětí 24 V. Tím se provede nové nastavení adresy.

8.19.6. Modbus TCP

Servozesilovač je možné připojit k Modbus HMI přes RJ-45 konektor X11 (AKD) nebo X32 (jen u AKD PDMM TG Drives s dotykovým panelem). Tento protokol umožňuje čtení a zápis parametrů servozesilovače.

Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

Konektor	LED#	Název	Funkce
X11, X32	LED1	IN port Link	Svítlí = aktivní, Nesvítlí = není aktivní
	LED2	RUN	Svítlí = v provozu, Nesvítlí = není v provozu

Při vypnutí napájení zařízení připojte servisní rozhraní servozesilovače (X11, X32) přímo nebo přes síťový přepínač (switch) k ethernetovému rozhraní Modbus HMI. Pro připojení použijte standardní ethernetové kabely Cat. 5.

Pro připojení HMI k servozesilovači musí být splněny následující podmínky:

- HMI musí podporovat Modbus TCP.
- Musí mít ethernetový hardware a ovladač pro Modbus TCP, ovladač však nemusí být vytvořen speciálně pro rodinu AKD.

TG Drives AKI HMI jsou kompatibilní s ovladačem „Modbus Master“. Maska podsítě u AKD je 255.255.255.0. První tři byty v IP adrese servozesilovače musí být stejné jako první tři byty v IP adrese HMI. Poslední byte se musí lišit.

Zkontrolujte, zda LED indikátory spojení na AKD (zelená LED na konektoru RJ45) i na řídicí jednotce nebo síťovém přepínači svítí. Pokud indikátory na obou stranách linky svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.

Modbus TCP a WorkBench/KAS IDE lze provozovat současně, je-li použit síťový přepínač.

8.20. Rozhraní CAN bus (X12/X13)

Pro připojení k CAN bus (Controller Area Network) se používají dva RJ-25 konektory X12/X13 se 6 kontakty.



Kone	Kon	Signál	Kone	Ko	Signál
X12	1	Interní zakončovací rezistor	X13	1	Interní zakončovací rezistor
X12	2	CAN stínění	X13	2	CAN stínění
X12	3	CANH in (vstup)	X13	3	CANH out (výstup)
X12	4	CANL in (vstup)	X13	4	CANL out (výstup)
X12	5	GND	X13	5	GND
X12	6	Interní zakončovací rezistor	X13	6	Interní zakončovací rezistor

8.20.1. Aktivace CAN bus u modelů AKD-CC

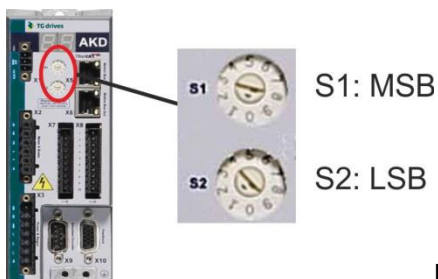
Modely AKD-CC jsou servozsilovače, které podporují sběrnice EtherCAT a CAN v jednom společném softwaru. Tyto CC modely umožňují vybrat podporu sběrnice nastavením parametru DRV.TYPE na určitou hodnotu. CC modely servozsilovačů jsou dodávány s nastavením pro EtherCAT.

Pro aktivaci sběrnice CANopen je nutné změnit nastavení parametru DRV.TYPE.

1. softwarově: připojte PC k AKD a změňte parametr DRV.TYPE pomocí programu WorkBench (viz parametr DRV.TYPE v dokumentaci) nebo
2. hardwarově: pomocí otočných přepínačů S1 a S2 na přední straně a tlačítka B1 na horní straně servozsilovače.

Pro změnu typu sběrnice z EtherCAT na CAN pomocí otočných přepínačů je zapotřebí provést následující kroky.

1. Nastavte otočné přepínače na přední straně AKD na hodnotu 89.



Nastavte S1 na 8 a S2 na 9

2. Stiskněte tlačítko B1 po dobu asi 3 sekund (spustí DRV.NVSAVE).



Během procesu změny DRV.TYPE na CAN se na sedmsegmentovém displeji zobrazí **Cn**.

Během zobrazování Cn na sedmsegmentovém displeji nevypínejte napájecí zdroj 24 V!

3. Počkejte, dokud se na sedmsegmentovém displeji neobnoví původní stav. Nyní je servozsilovač připraven pro CAN.
4. Restartujte servozsilovač vypnutím a opětovným zapnutím napájecího zdroje 24 V.

POZNÁMKA

V případě, že příkaz DRV.TYPE selže, zobrazí se na sedmsegmentovém displeji Er (Chyba).

V takovém případě vypněte a znovu zapněte napájecí napětí 24 V a požádejte technickou podporu TG Drives o další pomoc.

8.20.2. Rychlost přenosu u CAN bus

Uživatel může rozhodnout, zda se má při spuštění servozesilovače použít pevně nastavená rychlost přenosu nebo algoritmus pro automatickou detekci rychlosti přenosu. Rychlost přenosu je možné nastavit pomocí parametru FBUS.PARAM01. Parametr FBUS.PARAM01 se dá nastavit buď přes program WorkBench nebo speciální operací pomocí otočných přepínačů na přední straně AKD.

Rychlost přenosu [kbit/s]	FBUS.PARAM01	Horní otočný přep. S1	Dolní otočný přep. S2
automaticky	0	9	0
125	125	9	1
250	250	9	2
500	500	9	3
1000	1000	9	4

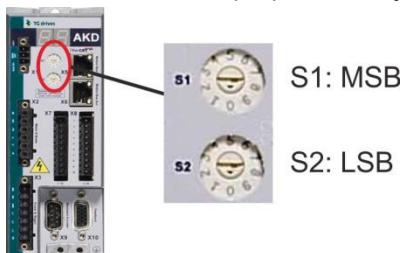
V případě pevně nastavené rychlosti přenosu vyšle servozesilovač po zapnutí zprávu o spuštění s rychlostí přenosu uloženou ve stálé paměti servozesilovače. V případě automatické detekce rychlosti přenosu se servozesilovač snaží rozpoznat na sběrnici platný CAN rámec. Když je přijat platný rámec, servozesilovač vyšle zprávu o spuštění podle zjištěné rychlosti přenosu. Poté lze buď uložit zjištěnou rychlost přenosu do trvalé paměti přes objekt 1010 subindex 1 nebo používat vždy automatickou detekci rychlosti přenosu.

POZNÁMKA

Pro spolehlivou detekci rychlosti přenosu se doporučuje používat pro CAN bus vhodnou kabeláž (dva zakončovací rezistory, připojení GND atd.). Při automatickém zjišťování rychlosti přenosu musí být servozesilovač zablokován.

Pro nastavení rychlosti přenosu pomocí otočných přepínačů použijte následující postup:

1. Zablokujte servozesilovač.
2. Nastavte otočné přepínače na jednu z adres 90 až 94 (viz tabulka výše).



Nastavte S1 na 9 a S2 na 0 až 4.

3. Stiskněte na AKD tlačítko B1 po dobu alespoň 3 sekund, dokud se na displeji AKD nezobrazí nastavení otočných přepínačů.



4. Když na displeji bliká nastavení otočných přepínačů, uvolněte tlačítko B1 a počkejte, dokud displej nepřestane blikat. Během této doby je parametr FBUS.PARAM01 nastaven na novou hodnotu a všechny parametry jsou uloženy do trvalé paměti. Nové nastavení se použije při dalším zapnutí servozesilovače.

Pokud nastane chyba, zabliká 5x některé z následujících chybových hlášení:

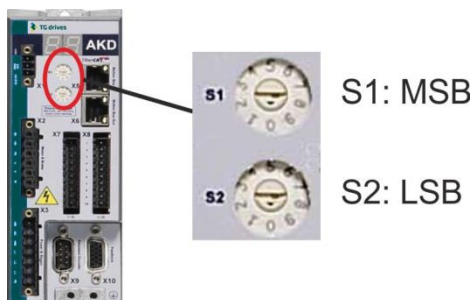
- E1 - Servozesilovač není zablokován
- E2 - Nepodařilo se uložit novém nastavení do trvalé paměti
- E3 - Chybné nastavení otočného přepínače

8.20.3. Adresa uzlu pro CAN bus

POZNÁMKA

Po změně adresy uzlu musíte u servozesilovače vypnout pomocné napájecí napětí 24 V a pak je znovu zapnout.

Pro nastavení adresy stanice pro komunikaci použijte otočné přepínače na předním panelu AKD.



Tyto otočné přepínače (S1 a S2) přiřazují adresu uzlu CAN bus. Přepínače S1 a S2 přiřazují servozesilovači také IP adresu. Pokud jsou v aplikaci používány současně TCP/IP i CAN síť, je nutné kvůli této závislosti nakonfigurovat síťovou adresu pro CAN i IP síť. Příklad:

S1 (MSB)	S2 (LSB)	CAN adresa	IP adresa
4	5	45	192.168.0.45

Nastavení IP adresy lze provést nezávisle na poloze otočných přepínačů pomocí programu WorkBench (Settings -> Fieldbus -> TCP/IP).

8.20.4. Zakončení sběrnice CAN bus

Poslední zařízení na obou koncích sběrnice CAN bus musí mít zakončovací rezistory. AKD má vestavěné rezistory 132 ohmů, které lze aktivovat spojením kontaktů 1 a 6. Pro AKD je k dispozici doplňkový koncový konektor (P-AKD-CAN-TERM). Doplňkový konektor je zástrčka typu RJ-12 s propojenými kontakty 1 a 6. Tato zástrčka by se měla zapojit do konektoru X13 u posledního zařízení na sběrnici sítě CAN.

POZNÁMKA

Pokud AKD není poslední zařízení na sběrnici CAN bus, odpojte zakončovací zástrčku a použijte konektor X13 pro připojení dalšího uzlu sítě CAN.

8.20.5. Kabel pro sběrnici CAN bus

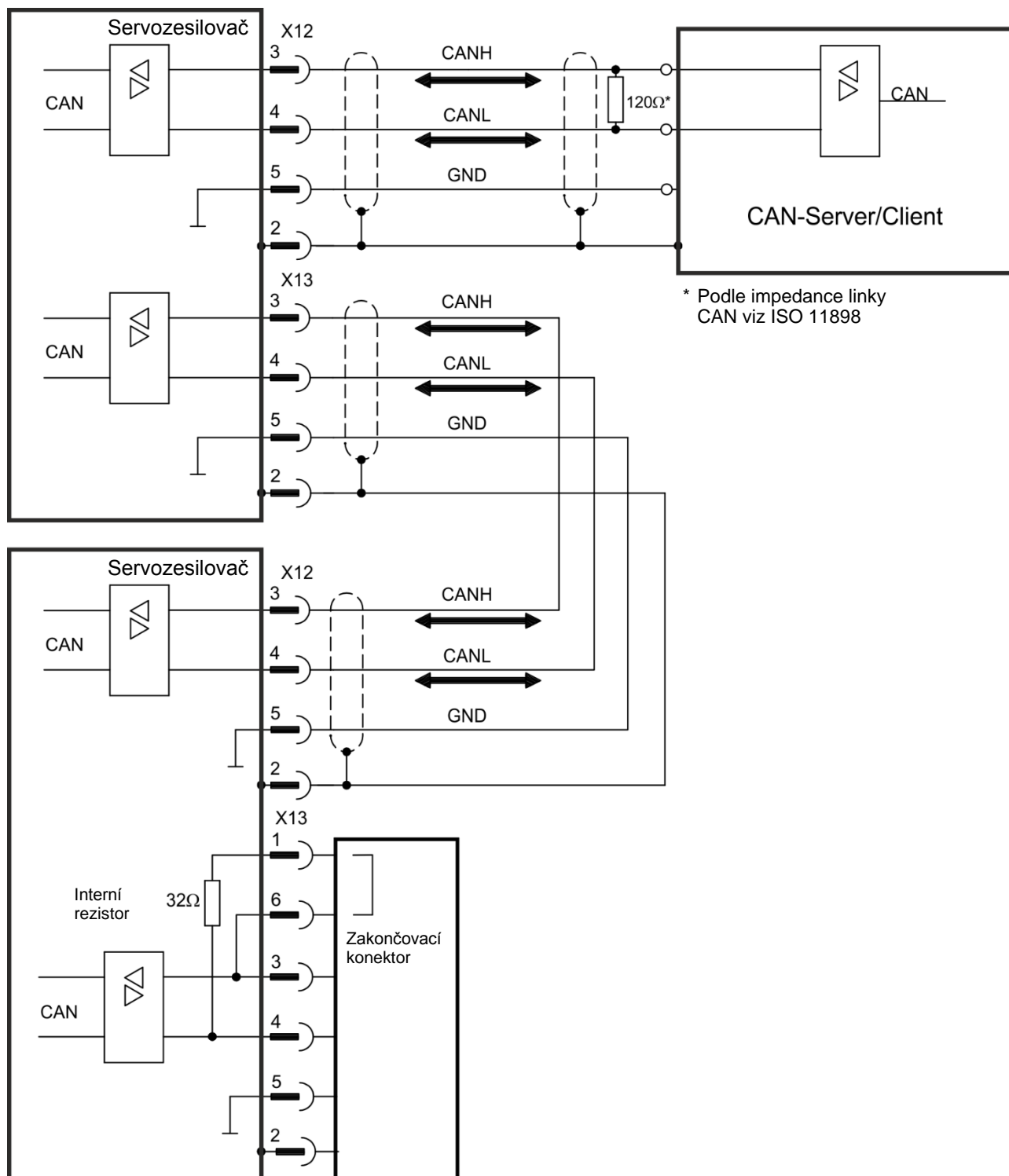
Pro splnění požadavků normy ISO 11898 je třeba použít kabel sběrnice s charakteristickou impedancí 120 ohmů. Maximální použitelná délka kabelu pro spolehlivou komunikaci se snižuje s rostoucí rychlostí přenosu dat. Pro orientaci můžete použít následující hodnoty, naměřené firmou RG Drives; tyto hodnoty však nejsou zaručené mezní hodnoty:

- Charakteristická impedance: 100–120 ohmů
- Max. kapacita kabelu: 60 nF/km
- Odpor vedení: 159,8 ohm/km

Rychlost přenosu (kBaud)	1 000	500	250
Max. délka kabelu (m)	10	70	115

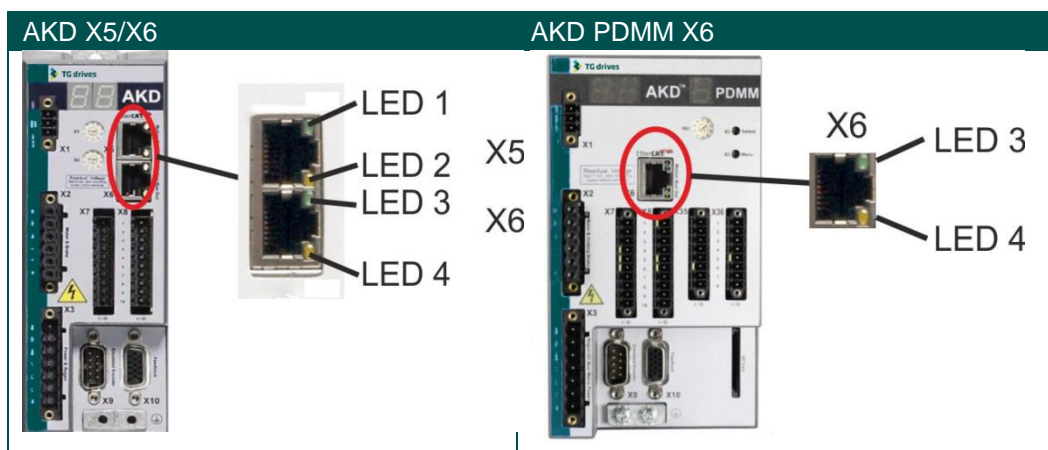
Kabel s nižší kapacitou (max. 30 nF/km) a a nižší odporem (115 ohm/1000 m) na jednotku délky umožňuje dosáhnout větších vzdáleností. (Charakteristická impedance 150 ± 5 ohmů vyžaduje zakončovací rezistor 150 ± 5 ohmů).

8.20.6. Zapojení sběrnice CAN bus



8.21. Rozhraní Motion Bus (X5/X6/X11)

Rozhraní Motion Bus má dva konektory RJ-45 a může být použito pro komunikaci s různými zařízeními na sběrnici v závislosti na použité verzi servozesilovače.



PŘIPOMÍNKA

Nepřipojujte k rozhraní Motion Bus X5/X6 ethernetovou linku pro PC nebo PAC s konfiguračním softwarem.

Ethernetový kabel pro konfiguraci servozesilovače musí být připojen ke konektoru X11 nebo X32.

8.21.1. Zapojení kontaktů X5, X6, X11

Kont	Signál X5	Signál X6	Signál X11
1	Transmit+ (vysílání)	Receive+ (příjem)	Transmit + (vysílání)
2	Transmit- (vysílání)	Receive- (příjem)	Transmit- (vysílání)
3	Receive+ (příjem)	Transmit + (vysílání)	Receive+ (příjem)
4, 5	–	–	–
6	Receive- (příjem)	Transmit- (vysílání)	Receive- (příjem)
7, 8	–	–	–

8.21.2. Protokoly sběrnice X5, X6, X11

Protokol	Typ	Možnosti	Konektor
EtherCAT	Motion bus	EC nebo CC	X5, X6
SynqNet	Motion bus	SQ	X5, X6
sercos® III	Motion bus	S3	X5, X6
PROFINET RT	Motion bus	PN	X11
Ethernet/IP	Motion bus	EI	X11

8.21.3. EtherCAT

Servozesilovače AKD (připojovací varianty EC a CC) mohou být připojeny jako slave (podřízená) zařízení k síti EtherCAT (CoE) přes RJ-45 konektory X5 (vstupní port) a X6 (výstupní port). Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

Servozesilovače AKD PDMM (AKD-M) pracují v síti EtherCAT (CoE) jako master (řídící) zařízení mají proto konektor X6 (výstup) pro zřetěžené zapojení s časovým cyklem 250 ms a maximálně 8 slave (podřízenými) zařízeními.

Varianta	Konektor	LED#	Název	LED funkce svítí	LED funkce
AKD	X5	LED1	Link In	aktivní	není aktivní
		LED2	Run	běží	neběží
AKD a AKD PDMM	X6	LED3	Link Out	aktivní	není aktivní
		LED4	-	-	-

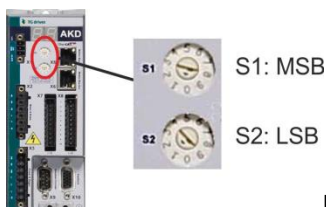
8.21.3.1. Aktivace EtherCAT u modelů AKD-CC

Modely AKD-CC jsou servozesilovače, které podporují sběrnice EtherCAT a CAN v jednom společném softwaru. CC modely servozesilovačů jsou dodávány s nastavením pro EtherCAT. Pokud potřebujete změnit sběrnici z CANopen na EtherCAT, je nutné změnit nastavení parametru DRV.TYPE.

1. softwarově: připojte PC k AKD a změňte parametr DRV.TYPE pomocí programu WorkBench (viz parametr DRV.TYPE v dokumentaci) nebo
2. hardwarově: pomocí otočných přepínačů S1 a S2 na přední straně a tlačítka B1 na horní straně servozesilovače.

Pro změnu typu sběrnice z CAN na EtherCAT pomocí otočných přepínačů je zapotřebí provést následující kroky.

1. Nastavte otočné přepínače na přední straně AKD na hodnotu 89.



Nastavte S1 na 8 a S2 na 9

2. Stiskněte tlačítko B1 po dobu asi 3 sekund (spustí DRV.NVSAVE).

Stiskněte B1 po dobu 3 sekund



Během procesu změny DRV.TYPE na EtherCAT se na sedmsegmentovém displeji zobrazí **En**.

Během zobrazování En na sedmsegmentovém displeji nevypínejte napájecí zdroj 24 V!

3. Počkejte, dokud se na displeji neobnoví původní stav.
4. Restartujte servozesilovač vypnutím a opětovným zapnutím napájecího zdroje 24 V.

POZNÁMKA

V případě, že příkaz DRV.TYPE selže, zobrazí se na sedmsegmentovém displeji Er (Chyba). V takovém případě vypněte a znovu zapněte napájecí napětí 24 V a požádejte zákaznickou podporu TG Drives o další pomoc.

8.21.4. SynqNet

K síti SynqNet se můžete připojit přes RJ-45 konektory X5 (vstupní port) a X6 (výstupní port). Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

Konektor	LED#	Název	Funkce
X5	LED1	LINK_IN (vstup)	Svítlí = příjem platný (IN port) Nesvítlí = neplatný, vypnuté napájení nebo reset.
	LED2	CYCLIC	Svítlí = síť je v synchronním režimu Bliká = síť není v synchronním režimu Nesvítlí = vypnuté napájení nebo reset
X6	LED3	LINK_OUT (výstup)	Svítlí = příjem platný (OUT port) Nesvítlí = neplatný, vypnuté napájení nebo reset.
	LED4	REPEATER (opakovač)	Svítlí = opakovač zapnutý, synchronní režim Bliká = opakovač zapnutý, asynchronní režim Nesvítlí = opakovač vypnutý, vypnuté napájení nebo reset

8.21.5. PROFINET

AKD s možností připojení PN je možné připojit k síti PROFINET přes RJ-45 konektor X11. Používá se protokol PROFINET RT. Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

Konektor	LED#	Název	Funkce
X11	LED1	IN port Link	Svítlí = aktivní, Nesvítlí = není aktivní
	LED2	RUN	Svítlí = v provozu, Nesvítlí = není v provozu

Při vypnutém napájení zařízení připojte servisní rozhraní servozesilovače (X11) přímo nebo přes síťový přepínač (switch) k ethernetovému rozhraní PROFINET Master. Pro připojení použijte standardní ethernetové kabely Cat. 5.

Zkontrolujte, zda LED indikátory spojení na AKD (zelená LED na konektoru RJ45) i na řídicí jednotce nebo síťovém přepínači svítí. Pokud indikátory na obou stranách linky svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.

Maska podsítě u AKD je 255.255.255.0. První tři byty v IP adrese servozesilovače musí být stejné jako první tři byty v IP adrese HMI. Poslední byte se musí lišit.

PROFINET RT RT a WorkBench lze provozovat současně, je-li použit síťový přepínač.

8.21.6. Ethernet/IP

AKD s možností připojení EI je možné připojit k síti Ethernet/IP přes RJ-45 konektor X11. Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

Konektor	LED#	Název	Funkce
X11	LED1	IN port Link	Svítlí = aktivní, Nesvítlí = není aktivní
	LED2	RUN	Svítlí = v provozu, Nesvítlí = není v provozu

Při vypnutém napájení zařízení připojte servisní rozhraní servozesilovače (X11) přímo nebo přes síťový přepínač (switch) k ethernetovému rozhraní Ethernet/IP Master. Pro připojení použijte standardní ethernetové kabely Cat. 5.

Zkontrolujte, zda LED indikátory spojení na AKD (zelená LED na konektoru RJ45) i na řídicí jednotce nebo síťovém přepínači svítí. Pokud indikátory na obou stranách linky svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.

Maska podsítě u AKD je 255.255.255.0. První tři byty v IP adrese servozesilovače musí být stejné jako první tři byty v IP adrese HMI. Poslední byte se musí lišit.

Ethernet/IP a WorkBench lze provozovat současně, je-li použit síťový přepínač.

8.21.7. sercos® III

Servozesilovače AKD (připojovací varianta S3) mohou být připojeny jako slave (podřízená) zařízení k síti sercos® III přes RJ-45 konektory X5 (vstupní port) a X6 (výstupní port). Servozesilovače je možné zapojit sériově (line topology) nebo do kruhu (ring topology). Stav komunikace je indikován vestavěnými LED indikátory.

POZNÁMKA

K dispozici od firmwarové revize 1.11, protokol pracuje jen s řídicími jednotkami Hypertherm.

Konektor	LED#	Název	Funkce
X5	LED1	IN port Link	Svítlí = aktivní, Nesvítlí = není aktivní
	LED2	RUN	Svítlí = v provozu, Nesvítlí = není v provozu
X6	LED3	OUT port Link	Svítlí = aktivní, Nesvítlí = není aktivní
	LED4	-	-

9. Uvedení do provozu




9.1.	Důležité pokyny	177
9.2.	Zprovoznění AKD-B, AKD-P, AKD-T	178
9.3.	Konfigurace AKD-M	184
9.4.	Poruchová a varovná hlášení	195
9.5.	Řešení problémů s AKD	203

9.1. Důležité pokyny

POZNÁMKA

Výrobce stroje musí provést analýzu nebezpečnosti stroje a přijmout patřičná opatření, aby bylo zajištěno, že nepředvídané pohyby stroje nezpůsobí zranění osob nebo materiální škody.

Testování a zprovoznění servozesilovače mohou provádět pouze odborní pracovníci s rozsáhlými znalostmi v oblasti elektrotechniky a technologie servozesilovačů.

	NEBEZPEČÍ Zařízení vytváří potenciálně smrtelné napětí až 900 V. Riziko úrazu elektrickým proudem. Zkontrolujte, zda jsou všechny části, které jsou za provozu pod napětím, bezpečně chráněny před dotykem. Nikdy neodpojujte elektrická připojení k servozesilovači, pokud je pod napětím. Na kondenzátorech se může udržet nebezpečné napětí až 7 minut po vypnutí napájení.
	VAROVÁNÍ Podle nastavení parametru se může servozesilovač automaticky restartovat po zapnutí, poklesu napětí nebo přerušení napájení. Osobám pracujícím u stroje může hrozit nebezpečí vážného nebo smrtelného úrazu. Když je parametr DRV.ENDEFAULT nastaven na 1, dejte na stroj varovné označení (Varování: Automatický restart při zapnutí) a zajistěte, aby zapnutí nebylo možné, dokud jsou osoby v nebezpečné zóně stroje.
	UPOZORNĚNÍ Teplota chladiče servozesilovače může za provozu dosáhnout až 80 °C. Riziko menších popálenin. Před manipulací se servozesilovačem zkontrolujte teplotu chladiče. Než se dotknete chladiče, vyčkejte, dokud jeho teplota neklesne na 40 °C.

PŘIPOMÍNKA

Pokud byl servozesilovač skladován déle než 1 rok, musíte provést formování kondenzátorů v DC meziobvodu. Pro naformování kondenzátorů odpojte všechny elektrické přípoje a připojte na svorky L1/L2 servozesilovače jednofázové napětí 208 až 240 VAC po dobu asi 30 minut.

POZNÁMKA

Doplňkové informace pro zprovoznění zařízení.

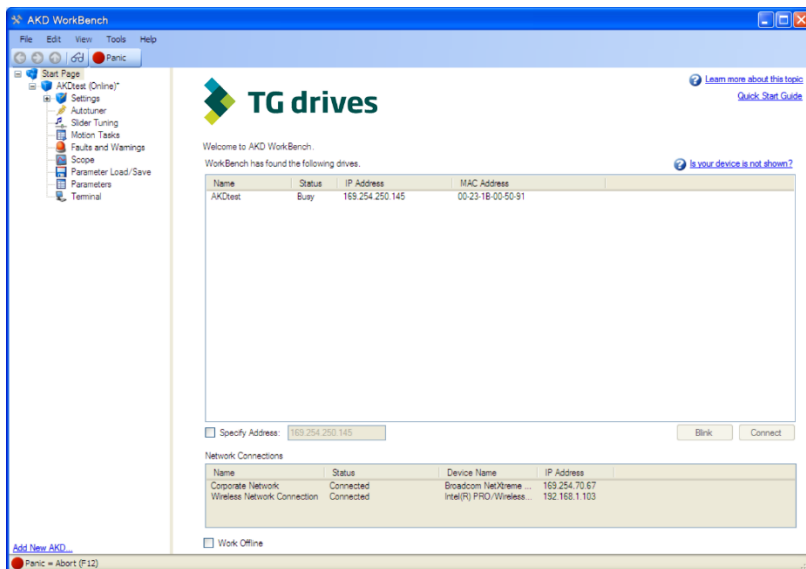
- Programování parametrů a chování řídicích smyček je popsáno v online nápovědě konfiguračního programu.
- Instalace každé rozšiřující karty je popsána v příslušném návodu na DVD.
- Na vyžádání může TG Drives poskytnout příslušná školení.

9.2. Zprovoznění AKD-B, AKD-P, AKD-T

9.2.1. Konfigurační program WorkBench

Tato kapitola popisuje instalaci konfiguračního programu WorkBench pro servozesilovače AKD-B, AKD-P a AKD-T. WorkBench se nepoužívá pro nakonfigurování AKD-M (AKD PDMM), pro tuto variantu servozesilovače musí být použit program KAS IDE (→ str. 182).

TG Drives nabízí školení a seznamovací kurzy, které si můžete vyžádat.



9.2.2. Předepsané použití

Konfigurační program je určen pro změnu a ukládání provozních parametrů servozesilovačů řady AKD. Pomocí tohoto programu je možné nakonfigurovat připojený servozesilovač a během této procedury je možné ovládat servozesilovač přímo pomocí servisních funkcí.

Provádět online nastavení parametrů u servozesilovače, který je v provozu, je povoleno pouze odborným pracovníkům, kteří mají příslušnou kvalifikaci (→ str. 16).

Sady data, které byly uloženy na datové médium, nejsou zabezpečené proti nežádoucím změnám jinými osobami. Pokud použijete nezkontrovaná data, může dojít k nečekaným pohybům stroje. Po vložení sady dat musíte proto vždy zkontrolovat všechny parametry, než povolíte funkci servozesilovače.

9.2.3. Popis programu

Každý servozesilovač musí být přizpůsoben provozním požadavkům vašeho stroje. Pro většinu aplikací můžete pro nastavení provozních podmínek a parametrů vašeho servozesilovače použít PC a WorkBench (program pro nakonfigurování servozesilovače). PC se připojuje k servozesilovači přes ethernetový kabel (→str. 161). Konfigurační program zajišťuje komunikaci mezi PC a AKD. Konfigurační program najdete na příloženém DVD nebo se dá stáhnout z webových stránek společnosti TG Drives.

Pomocí trvalého (online) připojení k servozesilovači můžete velmi snadno měnit parametry a okamžitě sledovat účinek změny na servozesilovač. Ze servozesilovače můžete také načítat důležité aktuální hodnoty a zobrazovat je na monitoru PC (osciloskopické funkce).

Můžete ukládat sady dat na datové médium (archivace) a zavádět je do jiných servozesilovačů nebo použít pro zálohování. Datové sady si můžete také vytisknout.

Většina standardních snímačů (SFD, EnDAT 2.2, 2.1a BiSS) podporuje snadné připojení „plug and play“. Jmenovité hodnoty motoru jsou uloženy do zpětnovazebního zařízení a načteny servozesilovačem automaticky při spuštění. Parametry motorů TG Drives, které nepodporují plug and play připojení, jsou uloženy v programu WorkBench a lze je zavést jedním kliknutím pomocí okna Motor v programu WorkBench.

Podporu v každé situaci poskytuje rozsáhlá online nápověda s popisem všech proměnných a funkcí.

9.2.4. Hardwarové požadavky

Servisní rozhraní (X11, RJ45) servozesilovače se připojuje k ethernetovému rozhraní PC pomocí ethernetového kabelu (→str. 161).

Minimální požadavky na PC:

Procesor: min. Pentium® II nebo srovnatelný

Grafická karta: kompatibilní s Windows, barevná

Diskové jednotky: pevný disk s min. 20 MB volného místa, DVD mechanika

Rozhraní: jeden volný ethernetový port na PC nebo síťovém rozbočovači/přepínači

9.2.5. Operační systémy

Windows 2000/XP/VISTA/7/8

WorkBench pracuje s Windows 2000, Windows XP, Windows VISTA, Windows 7 a Windows 8.

Unix, Linux

Funkce programu nebyly otestovány pro Windows běžící pod systémy Unix nebo Linux.

9.2.6. Instalace pod Windows 2000/XP/VISTA/7

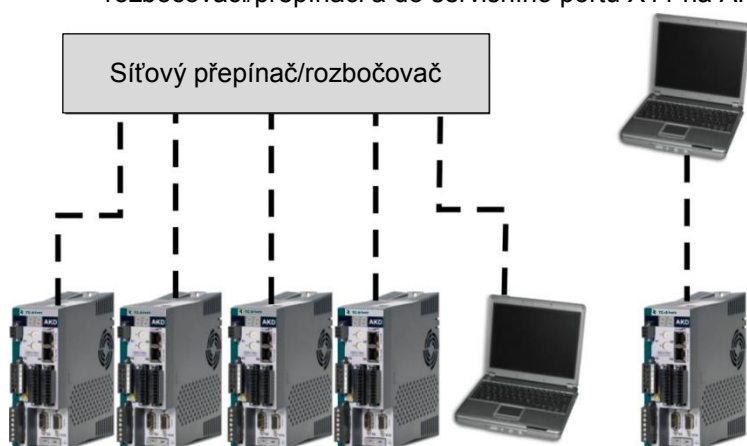
DVD obsahuje instalační program pro konfigurační software.

Instalace

- Při aktivované funkci automatického spuštění:
Vložte DVD do volné mechaniky. Objeví se startovací okno. Najděte v něm odkaz na konfigurační program WorkBench. Klikněte na odkaz a postupujte podle pokynů.
- Při deaktivované funkci automatického spuštění:
Vložte DVD do volné mechaniky. Klikněte na Start (na hlavní liště) a pak Spustit (Run). Zadejte příkaz pro spuštění programu:
x:\index.htm (x = správné označení DVD mechaniky). Klikněte na OK a dále postupujte stejně, jak je popsáno výše.

Připojení k ethernetovému rozhraní PC

- Připojte ethernetový kabel do ethernetového portu na PC nebo na rozbočovači/přepínači a do servisního portu X11 na AKD (→ str. 161).



9.2.7. Základní test servozesilovače AKD-B, AKD-P, AKD-T

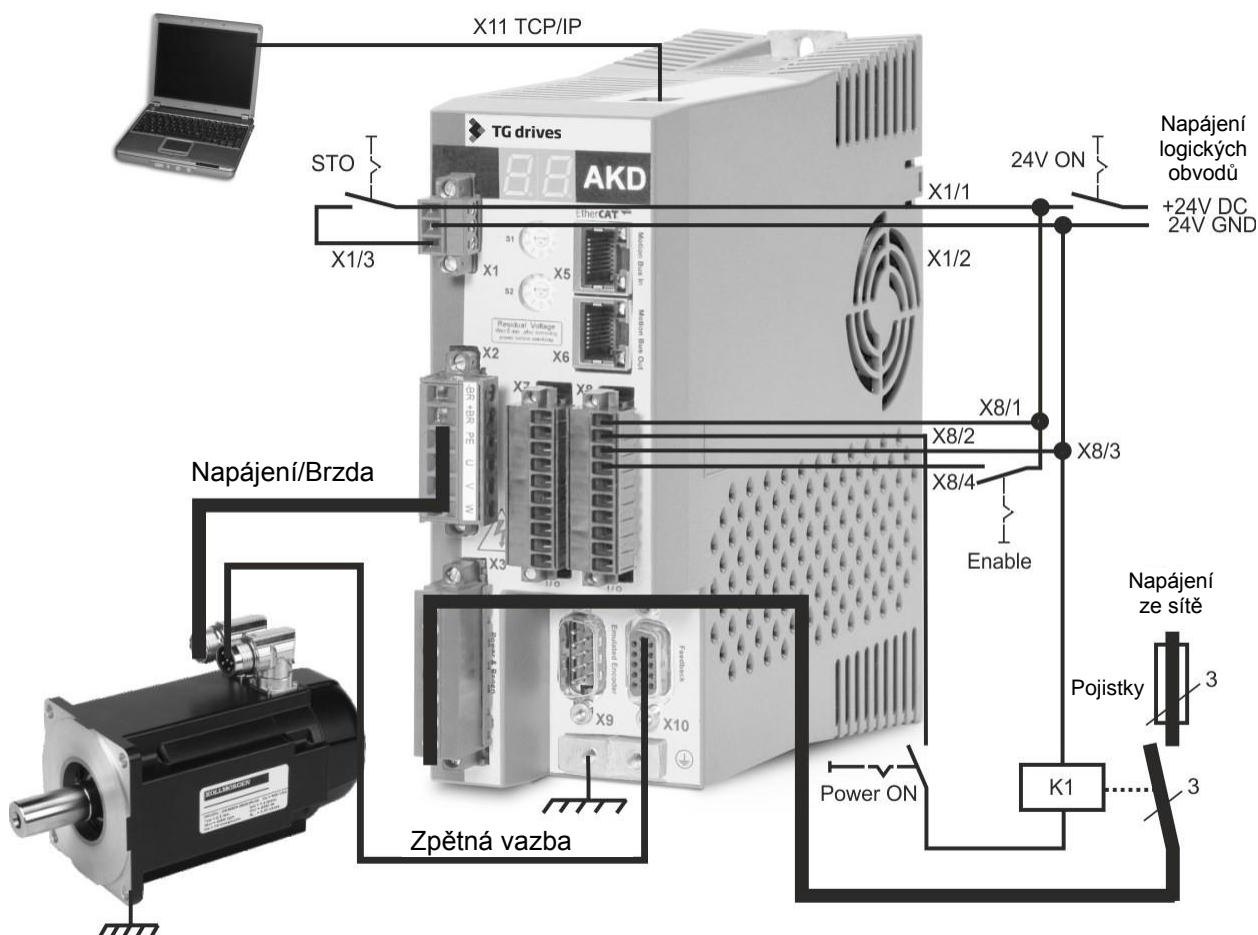
9.2.7.1. Vybalení, montáž a zapojení AKD

- Vybalte servozesilovač a příslušenství. Dodržujte bezpečnostní pokyny, uvedené v dokumentaci.
- Namontujte servozesilovač.
- Zapojte servozesilovač nebo použijte minimální zapojení pro otestování servozesilovače podle následujícího popisu.
- Zkontrolujte, zda máte po ruce následující informace o součástech servozesilovače:
 - jmenovité napájecí napětí
 - typ motoru (údaje o motoru, pokud není typ motoru uložen v databázi motorů)
 - snímač vestavěný do motoru (typ, póly/připojení/protokol)
 - moment setrvačnosti zátěže

9.2.7.2. Minimální zapojení pro testování servozesilovače bez zátěže

PŘIPOMÍNKA

Toto schéma zapojení slouží jen jako obecná ukázka a nespĺňuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC), bezpečnost nebo funkčnost vaší konkrétní aplikace.



Když připojujete AKD přímo k PC, doporučuje se použít statickou IP adresu (ne 00).

9.2.7.3. Nastavení IP adresy

Nastavte IP adresu servozesilovače podle popisu v „Nastavení IP adresy u AKD-B, AKD-P, AKD-T“ (→ str. 162).

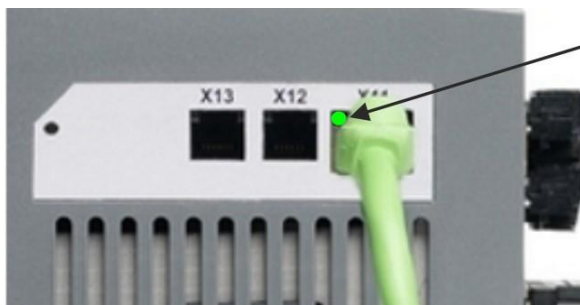
9.2.7.4. Kontrola připojení

K servozesilovači můžete připojit napájení logických obvodů přes konektor X1 (pro komunikaci není zapotřebí napětí na DC meziobvodu).

Po připojení napájení se na displeji servozesilovače objeví posloupnost symbolů.

1. –
2. []
3.][
4. I-P
5. Postupně blikající IP adresa servozesilovače (například 192.168.0.25).
6. Stav servozesilovače (režim „o0“, „o1“ nebo „o2“) nebo poruchový kód, pokud je servozesilovač v poruchovém stavu.

Zkontrolujte, zda LED indikátor spojení na AKD (zelená LED na konektoru RJ45) i na PC svítí. Pokud oba indikátory svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.



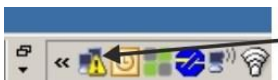
LED svítí zeleně, pokud je servozesilovač připojen přes síťové zařízení.

Když je připojeno PC, objeví se na hlavní liště následující ikona navazování spojení:



Probíhá navazování spojení

Vyčkejte, dokud se ikona nezmění na ikonu indikující omezenou funkčnost (tento proces může trvat až jednu minutu).



Připojení servozesilovače dokončeno

I když Windows zobrazují tuto ikonu omezené funkčnosti připojení k servozesilovači, může PC se servozesilovačem plně komunikovat. Pomocí programu WorkBench můžete nyní přes toto spojení nakonfigurovat servozesilovač.

9.2.7.5. Instalace a spuštění programu WorkBench

WorkBench se instaluje automaticky z DVD, který je dodáván se servozsilovačem. WorkBench je také k dispozici na webových stránkách TG Drives: www.tgdrives.cz.

Po dokončení instalace klikněte na ikonu WorkBench, abyste spustili program. WorkBench zobrazí seznam všech servozsilovačů, které dokázal najít ve vaší lokální síti. Vyberte servozsilovač, který chcete nakonfigurovat, a pak klikněte na Next (Další).

Pokud je detekováno několik servozsilovačů, je možné identifikovat konkrétní servozsilovač pomocí některé z následujících metod:

1. MAC adresa servozsilovače. Tato adresa je uvedena na nálepce na boku servozsilovače.
2. Název servozsilovače. Název servozsilovače se nastavuje pomocí programu WorkBench. Výchozí název nového servozsilovače je „No_Name“ (nepojmenovaný).
3. Blikající displej Vyberte servozsilovač a klikněte na Blink (Blikat), abyste přiměli blikat displej na přední straně servozsilovače po dobu asi 20 sekund.

9.2.7.6. Nastavení IP adresy servozsilovače v programu WorkBench

Pokud WorkBench nezobrazí servozsilovač automaticky, můžete v programu WorkBench nastavit IP adresu manuálně takto:

1. Zobrazte IP adresu. IP adresu servozsilovače je možné zobrazit na displeji servozsilovače stisknutím tlačítka B1. Displej zobrazuje číslice a tečky IP adresy postupně (například 192.168.0.25).



Stiskněte B1 pro zobrazení IP adresy

2.

3. Zadejte IP adresu servozsilovače. Po zjištění IP adresy zadejte manuálně IP adresu servozsilovače do pole Specify Address v programu WorkBench. Pak klikněte na Next (Další) aby se navázalo spojení.

9.2.7.7. Aktivace servozsilovače pomocí funkce Setup Wizard

Po navázání spojení se servozsilovačem se objeví okno AKD Overview (Přehled). Váš servozsilovač se objeví v navigační oblasti na levé straně okna. Klikněte pravým tlačítkem na název servozsilovače a z rozvinovacího menu vyberte položku Setup Wizard. Funkce Setup Wizard vás provede přes počáteční konfiguraci servozsilovače, která obsahuje jednoduchý test pohybu.

Po dokončení Setup Wizard by měl být váš servozsilovač aktivní (Enable). Pokud servozsilovač není aktivní, zkontrolujte následující:

1. Hardwarové povolení činnosti (HW) musí být v aktivním stavu (kontakt 4 na konektoru X8).
2. Softwarové povolení činnosti (SW) musí být v aktivním stavu. Aktivujte pomocí tlačítka Enable/Disable (Povolit/Blokovat) na horní nástrojové liště programu WorkBench nebo v okně Overview.
3. Nesmí být hlášena žádná porucha (klikněte na tlačítko Clear Fault (Vymazat poruchu) na horní nástrojové liště, abyste vymazali všechna hlášení poruch).

Stav HW enable (HW povolení), SW enable (SW povolení) a Faults (Poruchy) se zobrazuje na dolní liště programu WorkBench. Servozsilovač je připojen, pokud se v pravém dolním rohu zobrazuje Online.

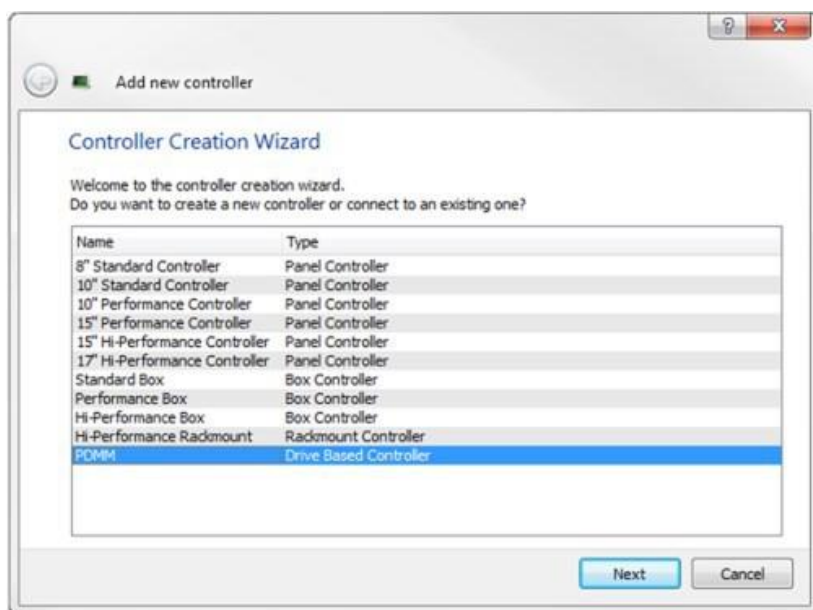
Nyní můžete použít Settings View v programu WorkBench pro dokončení rozšířené konfigurace servozsilovače.

9.3. Konfigurace AKD-M

9.3.1. Konfigurační program KAS IDE

Tato kapitola popisuje instalaci konfiguračního programu KAS IDE pro digitální servozesilovače AKD-M (AKD PDMM). KAS IDE se nepoužívá pro nakonfigurování servozesilovačů AKD-B, AKD-P a AKD-T, pro tyto varianty servozesilovačů musí být použit program WorkBench (→ str. 176).

Integrované vývojové prostředí KAS IDE obsahuje nástroje pro konfiguraci sítě EtherCAT, konfiguraci a vyladění servozesilovačů, vytváření PLC programů a vytváření HMI. TG Drives nabízí školení a seznamovací kurzy, které si můžete vyžádat.



9.3.2. Předepsané použití

Konfigurační program je určen pro změnu a ukládání provozních parametrů servozesilovačů řady AKD PDMM. Pomocí tohoto programu je možné nakonfigurovat připojený servozesilovač a během této procedury je možné ovládat servozesilovač přímo pomocí servisních funkcí. Provádět online nastavení parametrů u servozesilovače, který je v provozu, je povoleno pouze odborným pracovníkům, kteří mají příslušnou kvalifikaci (→ str. 16).

Sady data, které byly uloženy na datové médium, nejsou zabezpečené proti nežádoucím změnám jinými osobami. Pokud použijete nezkontrovaná data, může dojít k nečekaným pohybům stroje. Po vložení sady dat musíte proto vždy zkontrolovat všechny parametry, než povolíte funkci servozesilovače.

9.3.3. Popis programu

Každý servozesilovač musí být přizpůsoben provozním požadavkům vašeho stroje. Pro většinu aplikací můžete pro nastavení provozních podmínek a parametrů vašeho servozesilovače použít PC a program KAS IDE. PC se připojuje k servozesilovači přes ethernetový kabel (→ str. 161). Konfigurační program zajišťuje komunikaci mezi PC a AKD PDMM. Konfigurační program KAS IDE najdete na přiloženém DVD nebo se dá stáhnout z webových stránek společnosti TG Drives.

Pomocí trvalého (online) připojení k servozesilovači můžete velmi snadno měnit parametry a okamžitě sledovat účinek změny na servozesilovač. Ze servozesilovače můžete také načítat důležité aktuální hodnoty a zobrazovat je na monitoru PC (osciloskopické funkce).

Můžete ukládat sady dat na datové médium (archivace) a zavádět je do jiných servozesilovačů nebo použít pro zálohování. Datové sady si můžete také vytisknout.

Většina standardních snímačů (SFD, EnDAT 2.2, 2.1a BiSS) podporuje snadné připojení „plug and play“. Jmenovité hodnoty motoru jsou uloženy do zpětnovazebního zařízení a načteny servozesilovačem automaticky při spuštění. Parametry motorů TG Drives, které nepodporují plug and play připojení, jsou uloženy v programu KAS IDE a lze je zavést jedním kliknutím pomocí okna Motor v programu KAS IDE.

Podporu v každé situaci poskytuje rozsáhlá online nápověda s popisem všech proměnných a funkcí.

9.3.4. Hardwarové požadavky

Servisní rozhraní (X32, RJ45) servozesilovače se připojuje k ethernetovému rozhraní PC pomocí ethernetového kabelu (→ str. 161).

Minimální požadavky na PC:

Procesor: min. Pentium® II nebo vyšší,

Operační systém: Windows XP nebo 7

Grafická karta: kompatibilní s Windows, barevná

Diskové jednotky: pevný disk s min. 20 MB volného místa, DVD mechanika

Rozhraní: jeden volný ethernetový port na PC nebo síťovém rozbočovači/přepínači

9.3.5. Operační systémy

Windows XP/7

KAS IDE pracuje s Windows XP a Windows 7

Unix, Linux

Funkce programu nebyly otestovány pro Windows běžící pod systémy Unix nebo Linux.

9.3.6. Instalace pod Windows XP/7

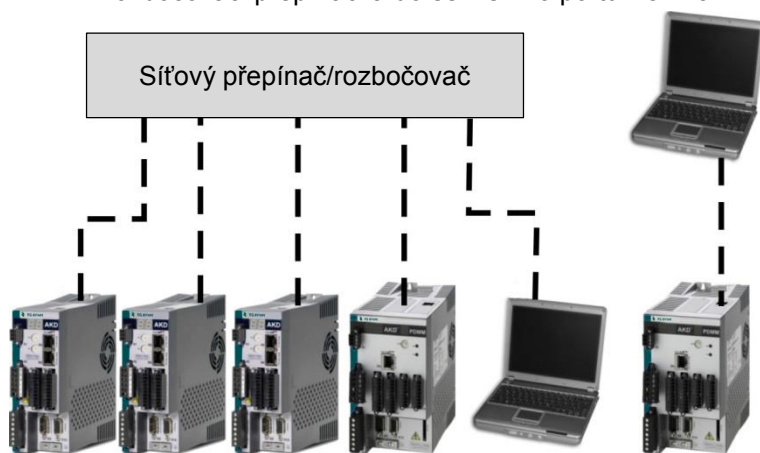
DVD obsahuje instalační program pro konfigurační software.

Instalace

- Při aktivované funkci automatického spuštění:
Vložte DVD do volné mechaniky. Objeví se startovací okno. Najděte v něm odkaz na konfigurační program KAS IDE. Klikněte na odkaz a postupujte podle pokynů.
- Při deaktivované funkci automatického spuštění:
Vložte DVD do volné mechaniky. Klikněte na Start (na hlavní liště) a pak Spustit (Run). Zadejte příkaz pro spuštění programu:
x:\index.htm (x = správné označení DVD mechaniky). Klikněte na OK a dále postupujte stejně, jak je popsáno výše.

Připojení k ethernetovému rozhraní PC

- Připojte ethernetový kabel do ethernetového portu na PC nebo na rozbočovači/přepínači a do servisního portu X32 na AKD PDMM (→ str. 161).



9.3.7. Základní test servozesilovače AKD-M

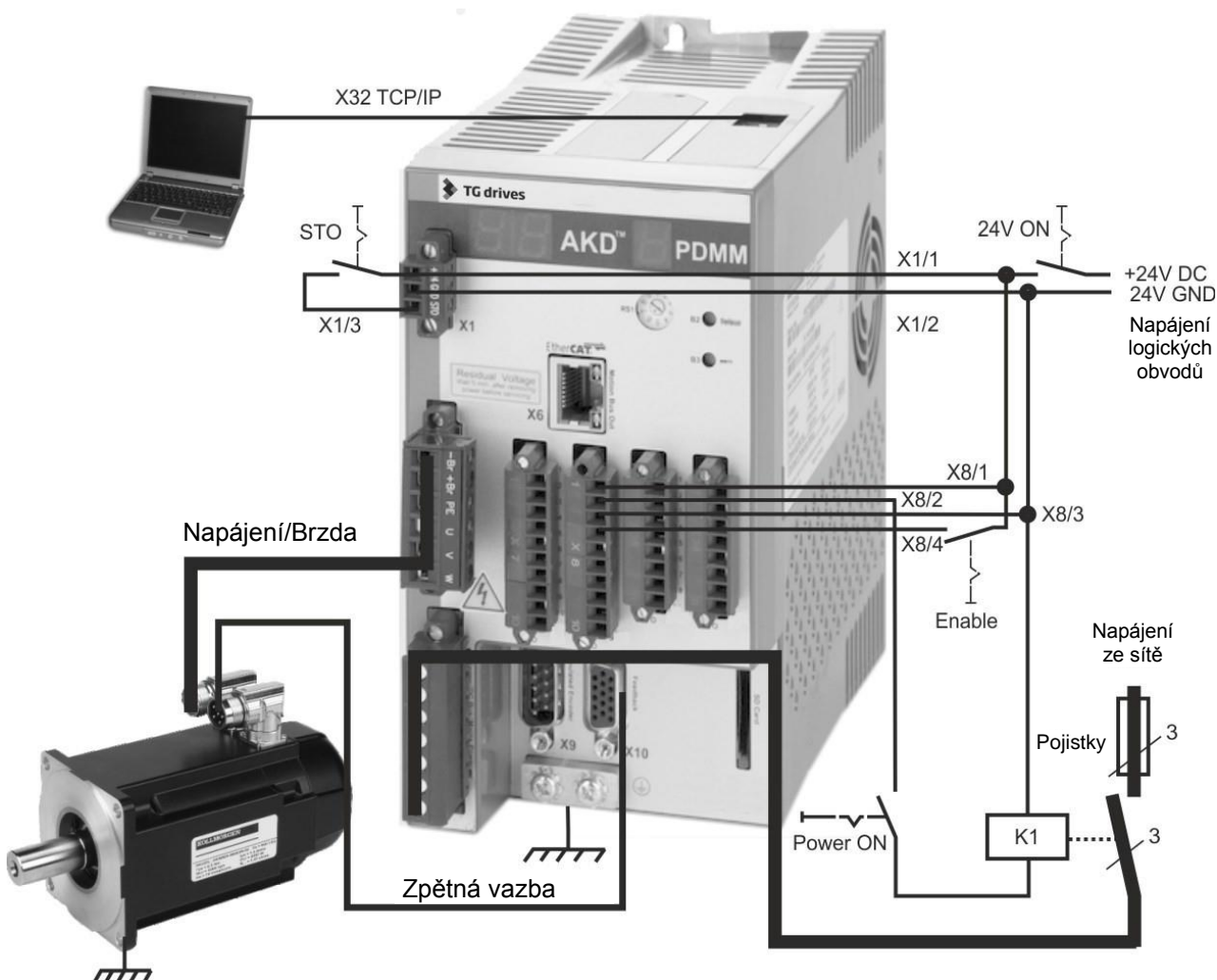
9.3.7.1. Vybalení, montáž a zapojení AKD PDMM

- Vybalte servozesilovač a příslušenství. Dodržujte bezpečnostní pokyny, uvedené v dokumentaci.
- Namontujte servozesilovač.
- Zapojte servozesilovač nebo použijte minimální zapojení pro otestování servozesilovače podle následujícího popisu.
- Zkontrolujte, zda máte po ruce následující informace o součástech servozesilovače:
 - jmenovité napájecí napětí
 - typ motoru (údaje o motoru, pokud není typ motoru uložen v databázi motorů)
 - snímač vestavěný do motoru (typ, póly/připojení/protokol)
 - moment setrvačnosti zátěže

9.3.7.2. Minimální zapojení pro testování servozesilovače bez zátěže

PŘIPOMÍNKA

Toto schéma zapojení slouží jen jako obecná ukázka a nesplňuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC), bezpečnost nebo funkčnost vaší konkrétní aplikace.



Když připojujete AKD PDMM přímo k PC, doporučuje se použít statickou IP adresu (ne 0).

9.3.7.3. Nastavení IP adresy

Nastavte IP adresu servozesilovače podle popisu v „Nastavení IP adresy u AKD-M“ (→ str. 164).

9.3.7.4. Kontrola připojení

K servozesilovači můžete připojit napájení logických obvodů přes konektor X1 (pro komunikaci není zapotřebí napětí na DC meziobvodu).

Po připojení napájení se na displeji servozesilovače objeví posloupnost symbolů.

AKD-M dvoumístný + jednomístný	
- - Připojení napájení o# Provozní režim servozesilovače # není povolen o#. Provozní režim servozesilovače # je povolen Podrobnosti viz online nápověda konfiguračního programu.	- - Připojení napájení - až o Inicializační posloupnost IP_ IP adresa o provozuschopný - program neběží o. provozuschopný - program běží

Zkontrolujte, zda LED indikátor spojení na servozesilovači (zelená LED na RJ45 konektoru X32) i na PC svítí. Pokud oba indikátory svítí, pak je elektrické připojení v pořádku.



LED svítí zeleně, pokud je servozesilovač připojen přes síťové zařízení.

Když je připojeno PC, objeví se na hlavní liště následující ikona navazování spojení:



Probíhá navazování spojení

Vyčkejte, dokud se ikona nezmění na ikonu indikující omezenou funkčnost (tento proces může trvat až jednu minutu).



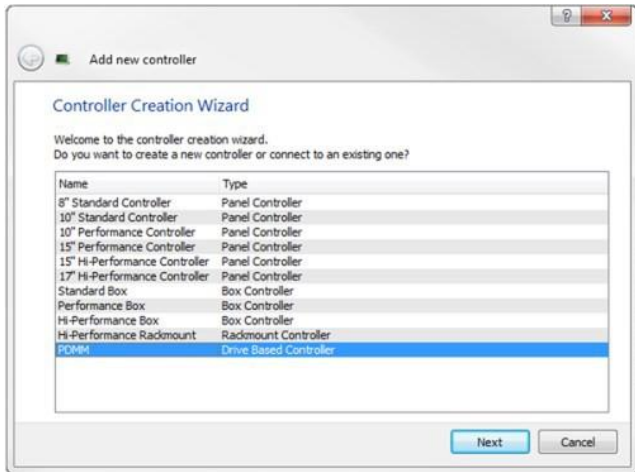
Připojení servozesilovače dokončeno

I když Windows zobrazují tuto ikonu omezené funkčnosti připojení k servozesilovači, může PC se servozesilovačem plně komunikovat. Pomocí programu KAS IDE můžete nyní přes toto spojení nakonfigurovat servozesilovač.

9.3.7.5. Instalace a spuštění KAS IDE

KAS IDE je obsažen na DVD, který je dodáván s AKD PDMM, a je dostupný také online na www.tgdrives.cz. Vložte DVD do mechaniky a počkejte na automatické spuštění instalačního programu. Po dokončení instalace klikněte na ikonu KAS IDE, abyste spustili program.

Začněte nový projekt volbou File (Soubor) > New (Nový). Tím se vyvolá okno Add a New Controller (Přidat novou řídicí jednotku) Vyberte ze seznamu váš model AKD PDMM. Řídicí jednotka pak bude přidána do zobrazení projektu Project View.



Pro spojení projektu s IP adresou řídicí jednotky AKD PDMM klikněte pravým tlačítkem na volbu Controller (Servozesilovač) v Project View (Zobrazení projektu). Vyberte Properties (Vlastnosti) a objeví se následující okno:



Zadejte IP adresu řídicí jednotky AKD PDMM, nastavte Controller Type (Typ řídicí jednotky) na PDMM a klikněte na OK. Pro připojení k PDMM, zavádění a spuštění projektů použijte následující ovládací prvky:



Klikněte dvojitě na EtherCAT v Project View, abyste vyvolali zobrazení zařízení EtherCAT. Klikněte na Scan devices (Vyhledat zařízení) v pravém horním rohu a KAS IDE automaticky rozpozná a přidá vaše zařízení.

Pokud je detekováno několik servozesilovačů, je možné identifikovat konkrétní servozesilovač pomocí některé z následujících metod:

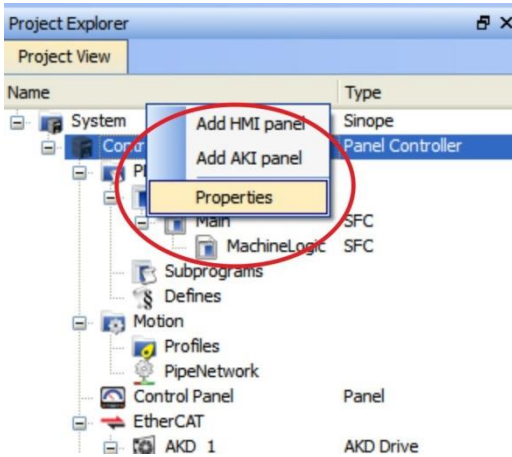
1. MAC adresa servozesilovače. Tato adresa je uvedena na nálepkě na boku servozesilovače.
2. Název servozesilovače. Název servozesilovače se nastavuje pomocí programu KAS IDE. Výchozí název nového servozesilovače je „No_Name“ (nepojmenovaný).

3. Blikající displej Vyberte servozesilovač a klikněte na Blink (Blikat), abyste přiměli blikat displej na přední straně servozesilovače po dobu asi 20 sekund.

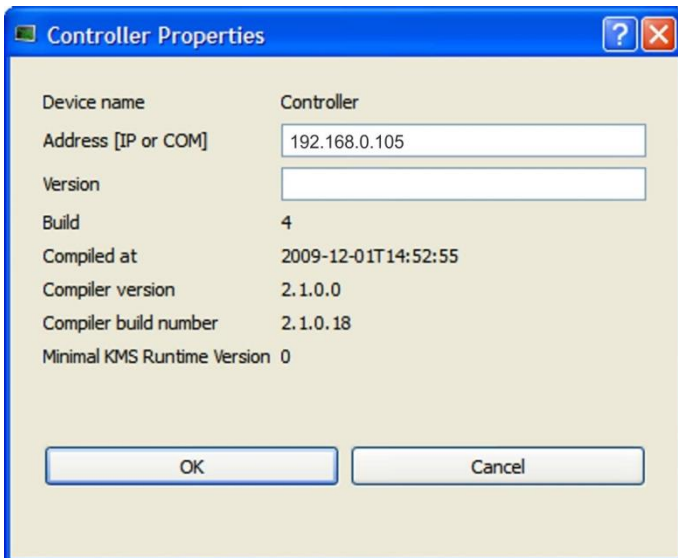
9.3.7.6. Nastavení IP adresy servozesilovače v programu KAS IDE

Pokud KAS IDE nezobrazí servozesilovač automaticky, můžete v programu KAS IDE nastavit IP adresu manuálně takto:

1. Zobrazte IP adresu. IP adresu servozesilovače můžete zobrazit na displeji servozesilovače spuštěním menu pomocí tlačítka B2 a volbou „IP“ dalším stisknutím B2. Displej zobrazuje číslice a tečky IP adresy postupně (například 192.168.0.105).
2. IP adresa AKD PDMM je nastavena v souboru projektu v KAS IDE. Pro zobrazení IP adresy otevřete projekt nebo vytvořte nový projekt. Klikněte pravým tlačítkem na položku Project Explorer- /Project view Controller a pak zvolte Properties (Vlastnosti).

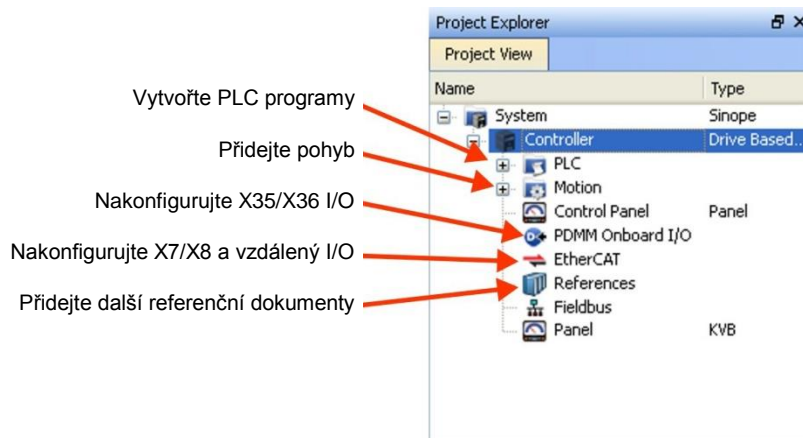


3. Zadejte adresu AKD PDMM takto:



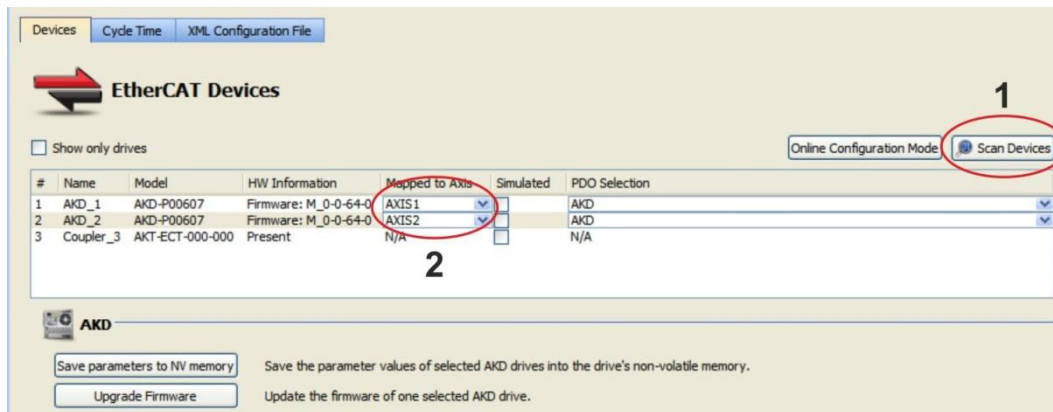
9.3.7.7. Spuštění nového projektu

Jakmile je v Project Explorer otevřen projekt (nový nebo uložený), můžete otevírat různé položky pro vytváření projektu:

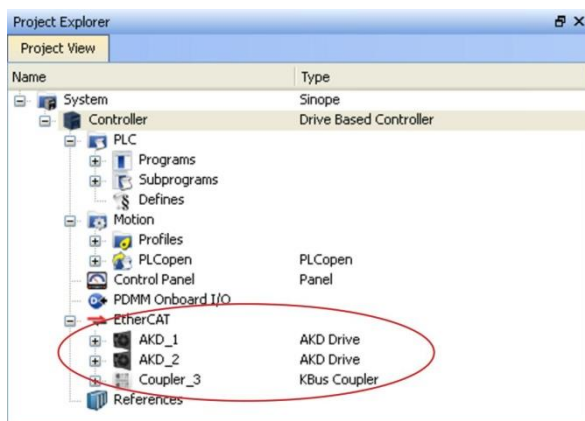


Pomocí KAS IDE je možné nakonfigurovat všechny servozsilovače, včetně servozsilovače v samotném AKD PDMM, a vzdálené vstupy/výstupy.

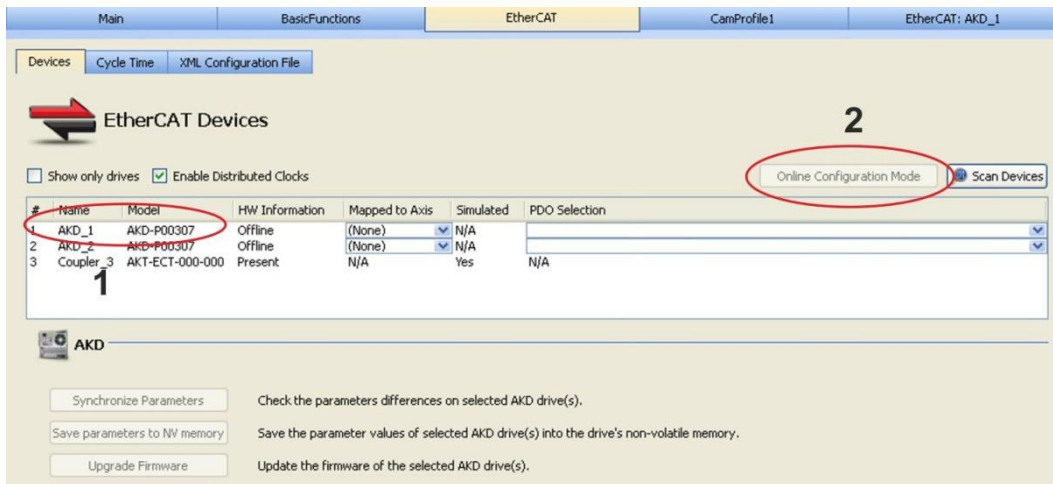
Přidejte servozsilovače do projektu kliknutím na položku EtherCAT a vyhledáním zařízení (1).



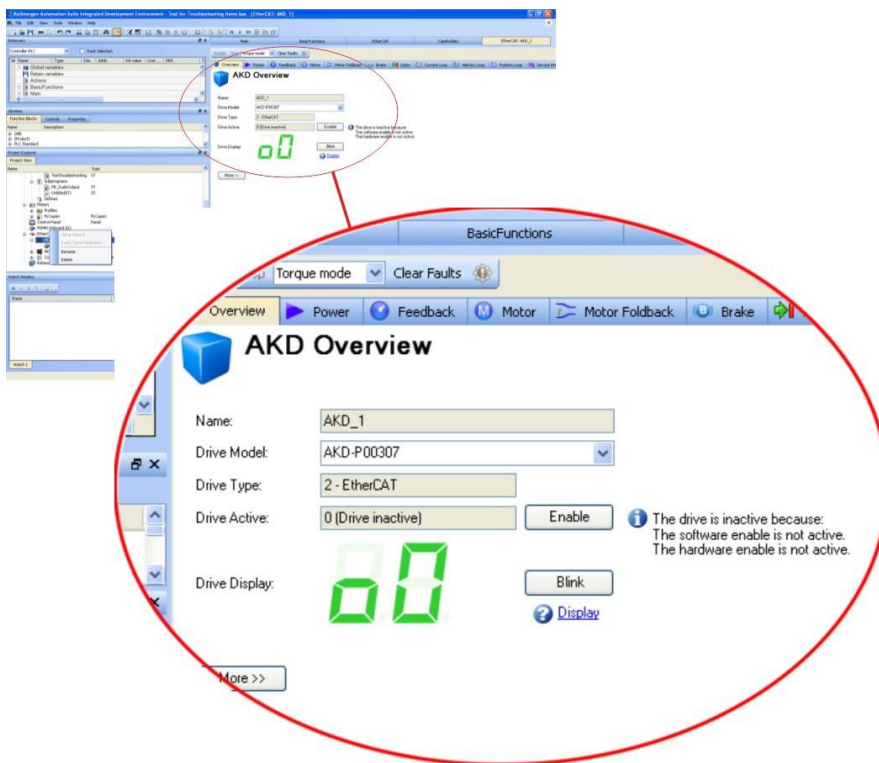
Přiřadte detekované servozsilovače k osám vaší aplikace (2). Všechny detekované položky jsou automaticky přidány do vašeho projektu:



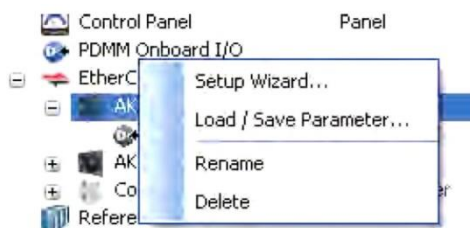
Pro přímou komunikaci se servozsilovačem bez spuštění projektu klikněte na položku EtherCAT ve stromu projektu. Klikněte ve stromu projektu na servozsilovač, který chcete nakonfigurovat (1), a pak klikněte na tlačítko Online Configuration (2):



V pracovním prostoru se otevře sada oken, která umožňují kompletní nakonfigurování servozsilovače:



Pro nakonfigurování můžete použít také funkci Setup Wizard, která vás provede jednotlivými kroky konfigurace:



Pro provedení základního pohybu bez spuštění projektu je možné použít okno Service Motion.

The screenshot displays the 'Service Motion' control window. At the top, there are buttons for 'Enable', 'Stop', 'Position mode', and 'Clear Faults'. Below this is a navigation bar with icons for 'Limits', 'Current Loop', 'Velocity Loop', 'Position Loop', and 'Service Motion'. The main area features a purple 'M' logo and the title 'Service Motion'. A text box explains: 'Service motion allows you to start and stop some test motions.' Below this, the 'Service Motion Mode' is set to 'Pulse' (selected), with 'Reversing' and 'Continuous' as options. A velocity profile graph shows a trapezoidal pulse starting at 0 rpm and reaching a peak of 60.000 rpm. The pulse duration is labeled 'Time 1: 500 ms'. Below the graph, 'Acceleration' and 'Deceleration' are both set to 10,000.170 rpm/s. A 'Start' button is present, but it is disabled with a warning icon and the text 'Drive is inactive.' Below the start button, 'Position Feedback' is -56,970.640 Counts16Bit and 'Velocity Feedback' is 0.000 rpm. At the bottom, a status bar shows 'No Faults' (green), 'Drive Inactive' (red), 'SW' (red), 'HW' (red), and 'Not Connected'.

9.4. Poruchová a varovná hlášení

9.4.1. Poruchová a varovná hlášení u AKD

Když nastane porucha, poruchové relé servozesilovače se rozezne a výkonový stupeň se vypne (motor ztrácí veškerý moment) nebo je zátěž dynamicky brzděna. Konkrétní chování servozesilovače závisí na typu poruchy. LED displej na předním panelu servozesilovače zobrazuje číslo nastalé poruchy. Pokud je před poruchou hlášeno varování, zobrazuje se varování na LED displeji se stejným číslem, jako příslušná porucha. Varování nevypíná výkonový stupeň servozesilovače ani poruchové relé.



Pokud nastane porucha nebo chyba, zobrazí se na displeji příslušné kódy poruchy AKD nebo varování. Kódy poruch jsou označeny „F“, varování jsou označena „n“.

Pokud je vestavěna doplňková vstup/výstupní karta, zobrazují se chyby při operacích s SD kartou s označením „E“, za nímž následují 4 číslice.

Na levé straně LED displeje se zobrazuje **F** (nebo **E**) při poruše nebo **n** při varování. Na pravé straně displeje se zobrazuje číslo poruchy nebo varování takto: 1-0-1-[přerušení]. Zobrazuje se porucha s nejvyšší prioritou. Když nastane poruchový stav, může působit více poruch. Abyste získali úplný seznam poruch, podívejte se do okna AKD WorkBench Fault Screen nebo načtete stav DRV.FAULTS přes řídicí jednotku nebo HMI.

POZNÁMKA

Více informací o hlášení poruch a jejich odstraňování můžete najít v online nápovědě programu WorkBench.

Porucha	Hlášení/Varování
..	Přetížení 24V napájení (X1) nebo zkrat 5V (X9)
E0082	Není vložena SD karta.
E0083	SD karta chráněna proti zápisu.
E0084	Hardware SD karty není nainstalován.
E0095	Soubor na SD kartě nenalezen.
E0096	Chyba souboru při pokusu o přístup na SD kartu.
E0097	Chyba souborového systému při přístupu na SD kartu.
E0098	Parametr nemohl být na servozesilovač nastaven.
E0099	Chyba při zápisu souboru na SD kartu.
E0100	Probíhá čtení/zápis na SD kartu.
E0101	Chyba při přístupu k binárnímu souboru BASICu.
F0	Rezervováno
F101, n101	Nekompatibilní firmware. FPGA (programovatelné hradlové pole) je vývojová verze FPGA.
F102, n102	Porucha vestavěného firmwaru. Provozní FPGA není standardní FPGA.
F103	Porucha rezidentního FPGA.
F104	Porucha provozního FPGA.
F105	Chybné označení trvalé paměti.
F106	Data v trvalé paměti
n107	Překročen kladný limit.
n108	Překročen záporný limit.
F121	Chyba homingu (nastavení do referenční polohy).
F123, n123	Chybná pohybová úloha.
F125, n125	Ztráta synchronizace
F126, n126	Příliš mnoho pohybu.

Porucha	Hlášení/Varování
F128	MPOLES/FPOLES není celé číslo.
F129	Ztráta heartbeat (stavových zpráv)
F130	Nadproud u napájení sekundární zpětné vazby
F131	Přerušeni linky A/B sekundární zpětné vazby
F132	Přerušeni linky z sekundární zpětné vazby
F133	Číslo poruchy změněno na F138.
F134	Nepřípustný stav sekundární zpětné vazby.
F135, n135	Je zapotřebí homing (nastavení referenční polohy).
F136	Firmware a verze FPGA nejsou kompatibilní.
n137	Homing není kompatibilní se zpětnou vazbou
F138	Nestabilita při autotuningu
F139	Překročena cílová pozice kvůli nesprávné aktivaci pohybové úlohy.
n151	Nedostatečná vzdálenost pro pohyb; výjimka pohybu.
n152	Nedostatečná vzdálenost pro pohyb; následující výjimka pohybu.
n153	Překročení maximální rychlosti
n154	Následující pohyb selhal; zkontrolujte parametry pohybu.
n156	Cílová poloha překročena kvůli příkazu stop.
n157	Nenalezen indexový impulz pro homing
n158	Nenalezen referenční spínač pro homing
n159	Nepodařilo se nastavit parametry pohybové úlohy.
n160	Nepodařilo se aktivovat pohybovou úlohu.
n161	Selhání homingu.
n163	MT.NUM překračuje limit.
n164	Pohybová úloha není inicializována.
n165	Cílová poloha pohybové úlohy mimo rozsah.
n167	Překročení SW limitu
n168	Neplatná kombinace bitů v řídicím slově pohybové úlohy.
n169	Profil 1:1 nelze aktivovat za chodu.
n170	Uživatelská tabulka profilů není inicializována.
n171	Aktivace pohybové úlohy právě probíhá
n174	Překročení maximální vzdálenosti homingu
n175	Daná koncová hodnota upínacího momentu pohybové úlohy nebyla dosažena.
F176	Aktuální pozice překračuje okno pro sledování zastavení
F178	Osa se nezastavila v dané poloze
F201	Porucha interní RAM.
F202	Porucha externí RAM.
F203	Porucha integrity kódu
F204 až F232	Zjištěna porucha EEPROM.
F234 až F237 n234 až n237	Vysoká vnitřní teplota.
F240 až F243 n240 až n243	Nízká vnitřní teplota.
F245	Externí porucha.
F247	Napětí na DC meziobvodu překračuje povolené meze.
F248	Porucha EEPROM na doplňkové kartě.
F249	Doplňková karta: kontrolní součet downstreamu.
F250	Doplňková karta: kontrolní součet upstreamu.

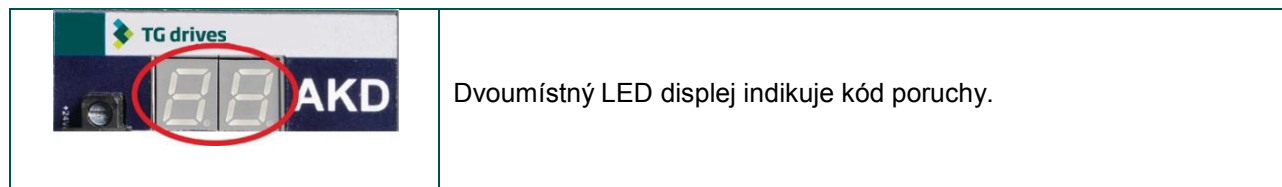
Porucha	Hlášení/Varování
F251	Doplňková karta: Watchdog (reset při zaseknutí)
F252	Firmware a typ FPGA na doplňkové desce nejsou kompatibilní.
F253	Firmware a verze FPGA na doplňkové desce nejsou kompatibilní.
F301, n301	Přehřátý motor.
F302	Překročení rychlosti.
F303	Ztráta kontroly.
F304, n304	Zpomalování motoru.
F305	Přerušený okruh brzdy.
F306	Zkratovaný okruh brzdy.
F307	Brzda je při uvolněném stavu sevřená.
F308	Překročení jmenovitého napětí motoru.
n309	Iřt zatížení motoru.
F312	Brzda uvolněna, když má být použita.
F401	Nepodařilo se nastavit typ zpětné vazby.
F402	Porucha amplitudy analogového signálu.
F403	Porucha EnDat komunikace.
F404	Porucha Hallova snímače.
F405	Porucha BiSS watchdog.
F406	Porucha BiSS multicycle.
F407	Porucha BiSS snímače.
F408 až F416	Porucha SFD zpětné vazby.
F417	Přerušený vodič u primární zpětné vazby.
F418	Napájení primární zpětné vazby.
F419	Porucha při inicializaci enkodéru.
F420	Porucha FB3 EnDat komunikace.
F421	Porucha SFD snímače polohy.
F423	Porucha NV - Multiturn Overflow (víceotáčkové přetečení).
F436	EnDat přehřátý.
F438, n438	Chyba sledování (numerická).
F439, n439	Chyba sledování (uživatelská).
F450	Chyba sledování (prezentační).
F451, n451	Enkodér Tamagawa: baterie.
F452	Víceotáčkové přetečení není tímto snímačem (zpětnou vazbou) podporováno.
F453 až F459	Enkodér Tamagawa: komunikace.
F460	Enkodér Tamagawa: překročení otáček.
F461	Enkodér Tamagawa: chyba počítadla.
F462	Enkodér Tamagawa: přetečení počítadla.
F463	Enkodér Tamagawa: přehřátí.
F464	Enkodér Tamagawa: víceotáčková chyba.
F465	Zpětnovazební zařízení detekovalo silný náraz.
F467	Porucha zpětné vazby 1.
F468	FB2.SOURCE není nastaven, vzdálená komunikace není možná.
F469	FB1.ENCRESES není mocnina dvou, vzdálená komunikace není možná.
F470	Porucha zpětné vazby 3.
F473	Wake and Shake. Nedostatečný pohyb.
F475	Wake and Shake. Nadměrný pohyb.

Porucha	Hlášení/Varování
F476	Wake and Shake. Příliš velký rozdíl mezi přesným a hrubým výpočtem úhlu (Fine-coarse delta)
F478, n478	Wake and Shake. Nadměrná rychlost.
F479	Wake and Shake. Příliš velký rozdíl úhlu smyčky.
F480	Příliš vysoká rychlost v příkazu ze sběrnice.
F481	Příliš nízká rychlost v příkazu ze sběrnice.
F482	Není inicializována komutace.
F483	Chybí U fáze motoru.
F484	Chybí V fáze motoru.
F485	Chybí W fáze motoru.
F486	Rychlost změn na vstupu překračuje maximální rychlost EMU.
F487	Wake and Shake - porucha ověření kladného pohybu.
F489	Wake and Shake - porucha ověření záporného pohybu.
F490	Wake and Shake - překročení doby ověření komutačního úhlu.
F491	Wake and Shake - příliš velký pohyb při ověřování komutačního úhlu - chybný komutační úhel
F492	Wake and Shake - ověření komutačního úhlu vyžadováno více než MOTOR.ICONT.
F493	Zjištěna chybná komutace – motor zrychluje ve špatném směru.
F501, n501	Přepětí na DC meziobvodu.
F502	Podpětí na DC meziobvodu. Před poruchou se vyšle varování.
F503, n503	Přetížení kondenzátoru DC meziobvodu.
F504 až F518	Porucha interního napájení
F519	Zkratovaný okruh brzdného rezistoru.
F521, n521	Překročení brzdného výkonu.
F523	Přepětí na sběrnici FPGA
F524, n524	Přetížení servozesilovače.
F525	Nadproud na výstupu
F526	Zkrat snímače proudu.
F529	Překročen limit rozdílu I _u proudu.
F530	Překročen limit rozdílu I _v proudu.
F531	Porucha výkonového stupně.
F532	Neúplné nastavení parametrů motoru.
F534	Porucha při čtení parametrů motoru ze zpětnovazebního zařízení.
F535	Překročení teploty výkonové desky.
F536	Porucha pohotovostního napájení.
F537	Porucha nabíjení.
F560	Brzdový rezistor na hranici výkonu, nemohl zabránit přepětí.
F570	Ztráta síťové fáze
n580	Použití derivace pozice při použití bezsnímačové zpětné vazby v polohovacím režimu.
n581	Nulové otáčky při použití indukční bezsnímačové zpětné vazby v polohovacím režimu.
n582	Otáčky byly omezeny, dosaženo max. komutační frekvence 599 Hz ECCN-3A225 / AL-3A225 limity.
n601	Příliš vysoká rychlost přenosu dat na Modbus.
F602	Bezpečné zastavení.
n603	OPMODE není kompatibilní s CMDSOURCE
n604	EMUEMODE není kompatibilní s DRV.HANDWHEELSRC.
F621	Porucha kontrolního součtu u řídicí desky.

Porucha	Hlášení/Varování
F623	Porucha kontrolního součtu u výkonové desky.
F624	Porucha Watchdog (resetovacího obvodu) u výkonové desky.
F625	Porucha komunikace u výkonové desky.
F626	FPGA výkonové desky není nakonfigurováno.
F627	Porucha Watchdog (resetovacího obvodu) u řídicí desky.
F630	Porucha cyklického čtení FPGA.
F701	Provoz sběrnice.
F702, n702	Výpadek komunikace na sběrnici.
F703	Při nouzovému zastavení osy došlo ke zpoždění.

9.4.2. Dodatečná chybová hlášení u AKD-T

Poruchy za chodu AKD BASIC se zobrazují na dvoumístném 7segmentovém displeji servozesilovače:



Další provozní poruchy pro AKD-T jsou kódovány pomocí čísel, která začínají od F801. Všechny poruchy aktivují poruchové relé a mohou být vymazány pomocí DRV.CLRFAULTS.

POZNÁMKA

Více informací o hlášení poruch a jejich příčinách, odstraňování a vymazávání můžete najít v online nápovědě programu WorkBench.

Nápravná opatření pro všechny poruchy: vymažte chybu, opravte uživatelský program, přeložte, stáhněte a pokuste se spustit program znovu.

Chyba	Popis
F801	Dělení nulou.
F802	Přetečení zásobníku.
F803	Nedostatek paměti.
F804	Není definována obsluha přerušení.
F805	Chyba přerušení.
F806	Překročena maximální délka řetězce.
F807	Přetečení řetězce.
F808	Překročení mezí pole.
F809	Funkce není podporována.
F810	Interní chyba firmwaru/hardware.
F812	Parametr není podporován.
F813	Chyba přístupu k parametru.
F814	Data nebyla nalezena.
F815	Neplatná data.
F816	Příliš velká data.
F817	Příliš malá data.
F818	Typ parametru mimo rozsah.
F819	Data nejsou dělitelná 2.
F820	Chybné nastavení pozice modulu.
F821	Nelze číst z příkazu.
F823	Aktivujte nejprve servozesilovač.
F824	DRV.OPMODE musí být 2 (pozice).
F825	DRV.CMDSOURCE musí být 5 (program).
F826	Nelze provádět během pohybu.
F827	Zápis do parametru jen pro čtení.
F828	Zablokujte nejprve servozesilovač.
F829	Operační kód není podporován - aktualizujte firmware.
F830	Nejsou povoleny záporné hodnoty.
F831	Program v BASICu není správný. Může být zapotřebí aktualizovat firmware.
F832	Program v BASICu chybí.
F901	Příliš mnoho vaček.

9.4.3. Dodatečná chybová a varovná hlášení u AKD-M

Poruchy/Chyby a Varování/Alarmy se zobrazují na 7segmentovém displeji servozesilovače:

AKD dvoumístný	AKD-M dvoumístný + jednomístný
	
Dvoumístný LED displej indikuje hlášení servozesilovače. Poruchová hlášení servozesilovače jsou označena „F“, varování jsou označena „n“ a jsou popsána v části „Poruchová a varovná hlášení“ → str. 192	Jednomístný LED displej indikuje hlášení PDMM u AKD PDMM. Chybová hlášení jsou označena „E“, alarmy jsou označeny „A“ a jsou popsány v kapitole níže.

Pro usnadnění obsluhy je proces zpracování chyb a alarmů konzistentní, takže můžete použít vždy stejná nápravná opatření. Když nastane chyba nebo alarm, zobrazí se na jednomístném displeji. Chybu můžete identifikovat v tabulce níže a řídit se podle doporučení pro vyřešení problému, vymazat zobrazení chyby a obnovit provoz zařízení.

Aktivní chyby a alarmy je možné vymazat řídicím příkazem ClearCtrlErrors. (Poznámka: nevymazatelné chyby zůstanou zachovány.)

9.4.3.1. Alarmy

Alarm	Popis
A01	Překročena vysoká teplota.
A02	Málo paměti.
A04	Nízké vstupní napětí.
A12	Málo volného místa ve flash paměti.
A21	Obnovitelný proces nebo vlákno během operace neodpovědělo
A23	CPU je přetížený
A30	EtherCAT nezachytil odeslaný rámeček během provozního režimu
A38	EtherCAT nezachytil přijatý rámeček během provozního režimu
A40	Místní digitální vstup/výstup nedostal žádné cyklické aktualizace
A53	AKD-M-MC byl nahrazen výkonnějším modelem M1.

9.4.3.2. Chyby

Když nastane chyba nebo alarm, zkontrolujte vždy zprávy v deníku řídicí jednotky. Zprávy v deníku poskytují více informací o poruše a historii událostí, které vedly k poruše. Ze zpráv deníku můžete určit specifika případu poruchy, abyste mohli vyřešit skrytý problém.

POZNÁMKA

Více informací o hlášení chyb a alarmů a jejich příčinách, odstraňování a vymazávání můžete najít v online nápovědě programu WorkBench.

Chyba	Popis
E01	Překročena kritická teplota. Provoz PDMM je zastaven, CPU bude uspán.
E02	Přetečení paměti. Provoz KAS je zastaven.
E03	Porucha ventilátoru.
E10	Vadný firmware.
E11	Vadná flash paměť, souborový systém není dostupný.
E12	Málo volného místa ve flash paměti
E13	Mimo prostor NVRAM pro uchování proměnných.
E14	Reset na výrobní nastavení selhal.
E15	Nelze číst/zapisovat soubory z/na SD kartu.
E16	Málo volného místa na SD kartě.
E20	Zásuvný modul, proces, vlákno nebo aplikace se nespustí
E21	Zásuvný modul, proces nebo vlákno během operace neodpovědělo.
E22	Fatální chyba v PLC programu, aplikace zastavena.
E23	CPU je přetížený
E24	PLC aplikaci nelze spustit
E30	Porucha EtherCAT komunikace během provozního režimu.
E31	Porucha EtherCAT komunikace během předprovozního režimu.
E32	Porucha EtherCAT komunikace během bootstrap režimu (zavádění systému).
E33	Porucha EtherCAT při inicializaci do provozního režimu.
E34	Porucha EtherCAT při inicializaci do předprovozního režimu.
E35	Porucha EtherCAT při inicializaci do bootstrap režimu.
E36	EtherCAT se nepodařilo najít předpokládaná zařízení.
E37	EtherCAT se nepodařil návrat do počátečního stavu.
E50	Zálohování na SD kartu selhalo.
E51	Obnova z SD karty selhala.
E52	Zálohovací soubory na SD kartě chybí nebo jsou poškozené.
E53	Zálohovací soubory na SD kartě nejsou kompatibilní.

9.5. Řešení problémů s AKD

Problémy se servozesilovačem mohou nastávat z různých příčin v závislosti na podmínkách ve vaší instalaci. Případy poruch ve víceosých systémech mohou být obzvláště složité. Pokud se vám nepodaří odstranit poruchu nebo vyřešit jiný problém podle pokynů pro řešení problémů, může vám poskytnout další pomoc naše zákaznická podpora.

POZNÁMKA

Více informací o odstraňování poruch můžete najít v online nápovědě programu WorkBench.

Problém	Možné příčiny	Náprava
HMI zpráva: Porucha komunikace.	<ul style="list-style-type: none"> - použit nevhodný kabel, kabel připojen do nesprávného konektoru na servozesilovači nebo PC - zvoleno nesprávné rozhraní na PC 	<ul style="list-style-type: none"> - připojte kabel do správného konektoru na servozesilovači i PC - zvolte správné rozhraní
Servozesilovač není aktivován	<ul style="list-style-type: none"> - není zapojen HW Enable - není nastaven HW nebo SW Enable 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojte HW Enable (X8 kontakt 4) - Připojte 24V na HW Enable a zvolte SW Enable v WorkBench / Fieldbus
Motor se neotáčí	<ul style="list-style-type: none"> - servozesilovač není aktivován - není nastaveno soft. povolení činnosti - přerušovaný kabel pro nastavení žádané hodnoty - záměna fází motoru - není uvolněná brzda - pohon je mechanicky blokován - nesprávně nastavený počet pólů motoru - nesprávně nastavení zpětné vazby 	<ul style="list-style-type: none"> - použijte povolovací signál (ENABLE) - nastavte softwarové povolení - zkontrolujte kabel pro žádanou hodnotu - opravte pořadí fází motoru - zkontrolujte ovládání brzdy - zkontrolujte mechanismus - nastavte počet pólů motoru - nastavte správně zpětnou vazbu
Motor kmitá	<ul style="list-style-type: none"> - příliš velká citlivost (regulátor otáček) - poškozené stínění kabelu zpětné vazby - není zapojen AGND 	<ul style="list-style-type: none"> - snižte VL.KP (regulátor otáček) - vyměňte kabel zpětné vazby - připojte AGND k CNC-GND
Servozesilovač hlásí následující chybu	<ul style="list-style-type: none"> - Irms nebo Ipeak nastaveny příliš nízko - uplatní se omezení proudu nebo otáček - rozběhová/doběhová rampa příliš dlouhá 	<ul style="list-style-type: none"> - zkontrolujte výkon motoru/servozesilovače - zkontrolujte, že IL.LIMITN/P, VL.LIMITN/P neomezují servozesilovač - snižte DRV.ACC/DRV.DEC
Přehřátý motor	<ul style="list-style-type: none"> - motor pracuje nad svými jmenovitými hodnotami - nesprávné nastavení proudu motoru 	<ul style="list-style-type: none"> - zkontrolujte výkon motoru/servozesilovače - zkontrolujte správnost nastavení trvalého a špičkového proudu motoru
Servozesilovač je příliš měkký	<ul style="list-style-type: none"> - Kp (regulátor otáček) příliš nízký - Ki (regulátor otáček) příliš nízký - filtry nastaveny příliš vysoko 	<ul style="list-style-type: none"> - zvyšte VL.KP (regulátor otáček) - zvyšte VL.KI (regulátor otáček) - vyhledejte v dokumentaci informace o snížení filtrace (VL.AR*)
Servozesilovač pracuje nepřesně	<ul style="list-style-type: none"> - Kp (regulátor otáček) příliš vysoký - Ki (regulátor otáček) příliš vysoký - filtry nastaveny příliš nízko 	<ul style="list-style-type: none"> - snižte VL.KP (regulátor otáček) - snižte VL.KI (regulátor otáček) - vyhledejte v dokumentaci informace o zvýšení filtrace (VL.AR*)
Během instalace se objeví hlášení „Please wait while the installer finishes determining your disk space requirements“ (Počkejte, dokud instalační program nezjistí potřebné místo na disku) a už nezmizí.	<ul style="list-style-type: none"> - Problém s instalátorem MSI. - Málo místa na pevném disku 	<ul style="list-style-type: none"> - Zrušte instalaci a spusťte znovu instalační program (může být zapotřebí to zkusit několikrát, problém se vyskytuje náhodně). - Zkontrolujte, že máte dost místa na pevném disku (~500 MB).

10. Záznam o revizích dokumentu

Revize	Poznámky
-, 11/2009	Vydání beta verze
-, 12/2009	Korekce digitálních vstupů/výstupů, několik aktualizací
A, 03/2010	Zakončovací konektor CAN sběrnice „doplňkový“, aktualizace údajů dynamické brzdy, přejmenování signálů resolveru, certifikace CE, aktualizace popisu X9, doplnění technických údajů
B, 06/2010	Několik aktualizací, oprava chyb, oprava rozměrů, časové diagramy zapnutí/vypnutí
C, 07/2010	Časové diagramy zapnutí/vypnutí, oprava chyb, vzhled obálky
D, 01/2011	Hardwarová revize C, certifikace STO, změna napěťových úrovní digitálních vstupů
E, 04/2011	Rozšíření specifikace analogových vstupů/výstupů, aktualizace jednofázového/dvoufázového napájení
F, 10/2011	PROFINET RT, Modbus TCP, několik aktualizací, změna vzhledu obálky
G, 03/2012	Doplněn AKD PDMM, odstraněno omezení napájení ze sítě 270 VAC, rozšířeno schéma označování dílů, EnDat 2.2 @ X9, aktualizace kapitoly zastavení, výkresů s rozměry
H, 05/2012	Přidán AKD-T-IC, přidány signály doplňkové vstup/výstupní karty, aktualizace chybových kódů PDMM
J, 08/2012	Nově Smart Abs (Tamagawa), nově BiSS C, aktualizace zapojení kontaktů X21 & X22
K, 11/2012	Aktualizace schémat zapojení zpětné vazby, změna velikosti písma, aktualizace tabulek poruch, jištění brzdových rezistorů
L, 05/2013	Nově Hiperface DSL zpětná vazba (od FW 1.9), aktualizace tabulek poruch, přidán modul KCM
M, 09/2013	Přidán 24A AKD-M, aktualizace tabulek poruch, aktualizace vnějších rozměrů
N, 12/2013	Přidán doplněk sercos® III, přidána SFD3 zpětná vazba, sincos mezní frekvence, poznámky k automatickému restartu
P, 05/2014	Přidáno KCM X4 a Ready kontakty, pořadí spínání KCM, přidáno AKD-M-M1, Up/Down (Nahoru/Dolů) přejmenováno na CW/CCW (po/proti směru hodinových ručiček), primární zpětná vazba na X7/X9, varovné symboly ISO
R, 08/2014	Pro všechny zpětné vazby aktualizováno zapojení snímače teploty a zapojení kontaktů, popis Tamagawa, přidány informace o DC meziobvodu, jištění DC meziobvodu
T, 12/2014	Přidány informace o servozesilovači 48A, odstraněn certifikát CE, HR změněna podle kontroly vývozu