

Popis

Napěťové DC-DC a AC-DC měniče řady K představují širokou a přizpůsobitelnou řadu napájecích zdrojů pro užití v pokročilých elektronických systémech. Mezi jejich význačné vlastnosti lze zahrnout vysokou účinnost, vynikající spolehlivost, nízké zvlnění výstupního napětí a vynikající dynamické odezvy při přechodových dějích na zátěži nebo na vedení. Modely LK mohou být napájeny DC nebo AC vstupním napětím se širokým frekvenčním rozsahem.

Vstupy měniče jsou chráněny proti přepětovým rázům i krátkodobým špičkám v průběhu vstupního napětí. Vstupní obvody přepětové a podpětové blokovací ochrany deaktivují výstupy měniče v případě, kdy hodnota vstupního napětí je mimo předepsaný rozsah. Některé typy měničů jsou vybaveny obvody omezení zapínacího proudu, které zabraňují vypnutí jističů a pojistek při připojení měniče k napájecímu napětí.

Všechny výstupy jsou odolné proti chodu naprázdno a zkratu, proti přepětí jsou chráněny prostřednictvím ochranných diod (suppressor diodes). Výstup lze zablokovat pomocí logického signálu přivedeného na pin 18 (i). Pokud není blokovací funkce užita, musí být pin 18 propojen s pinem 14, aby výstupy byly aktivovány.

Momentální provozní stav měniče indikují dvě LED, které kdykoliv umožňují vizuální kontrolu systému.

Obsah

	Strana
Popis	1
Typový přehled	2
Popis funkce	4
Vstupní elektrické parametry	5
Výstupní elektrické parametry	8
Pomocné funkce.....	12

Vlastnosti

- Mimořádně široké rozsahy vstupního napětí od 8 do 385 V DC, od 85 do 264 V AC, frekvence od 47 do 440 Hz
- Zařízení třídy I z hlediska ochrany elektrických a elektronických zařízení
- Blokovací ochrana vstupu před přepětím a podpětím
- 1 nebo 2 výstupy: SELV (Safety Extra-Low Voltage – bezpečné malé napětí), odolné proti chodu naprázdno, přetížení a zkratu
- Nastavitelné výstupní napětí s dálkovým zapnutím/vypnutím
- Pravoúhlá charakteristika proudového omezení
- Odolnost vůči elektromagnetickému rušení dle IEC 61000-4-2, -3, -4, -5, -6
- Desky plošných spojů jsou chráněny lakováním
- Všechny měniče série K splňují požadavky směrnice RoHS, v měničích série K v provedení G jsou použité bezolovnaté pájky
- Velmi vysoká spolehlivost

Schváleno jako elektricky bezpečný výrobek v souladu s IEC/EN 60950-1, UL/CSA 60950-1



Měniče řady K mají plné galvanické oddělení mezi vstupem a výstupy, vstupem a pouzdem a mezi jednotlivými výstupy. Měniče jsou navrženy, vyrobeny a schváleny pro bezpečný provoz dle mezinárodních bezpečnostních standardů IEC/EN 60950-1. Jsou vhodné zejména pro použití v drážních aplikacích v souladu se standardy EN 50155 a EN 50121-2-3.

Konstrukce pouzdra měniče umožňuje provoz při jmenovitém zatížení až do teploty okolního prostředí 71 °C s přirozeným chlazením. V podmínkách nuceného chlazení může teplota okolního prostředí přesáhnout 71 °C, ale teplota pouzdra nesmí v žádném případě překročit 95 °C.

Teplotní čidlo generuje blokovací signál, který zablokuje výstupy tehdy, pokud teplota pouzdra T_c překročí dovolenou hodnotu. Výstupy jsou automaticky znovu aktivovány v případě, kdy teplota klesne pod nastavenou limitní hodnotu.

Pro splnění zákaznických požadavků, jsou měniče dostupné v různých variantách.

Měniče mohou být instalovány buď do 19" racku v souladu se standardem IEC 60297-3, nebo montovány na přístrojový rám (šasi). Tato řada měničů je ideálně vhodná pro užití v drážních aplikacích.

Upozornění: V aplikacích, kde je vyžadován soulad se standardem IEC/EN 61000-3-2 (meze harmonických složek vstupního proudu), doporučujeme volbu našich modelů LK4000 nebo LK5000 s integrovanou kompenzací účinníku (PFC).

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	15
Odolnost vůči podmínkám okolního prostředí	17
Mechanické parametry	18
Bezpečnostní pokyny a montážní instrukce	20
Popis volitelného příslušenství	23
Příslušenství	30

Typový přehled

Nestandardní vstupní/výstupní konfigurace nebo speciální zákaznické úpravy jsou k dispozici na vyžádání.

Tabulka 1a: Modely AK

Výstup 1		Výstup 2		Vstupní napětí	Účinnost ¹	Provedení
$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 8 – 35 V DC	η_{min} [%]	
5,1	20	-	-	AK1001-7R	78	-9, P, D, V ² , T, B, B1, B2 ⁷ , G
12	10	-	-	AK1301-7R	80	
15	8	-	-	AK1501-7R	82	
24	5	-	-	AK1601-7R	84	
12	5	12 ³	5	AK2320-7R	78	
15	4	15 ³	4	AK2540-7R	80	
24	2,5	24 ³	2,5	AK2660-7R	79	

Tabulka 1b: Modely BK, FK, CK

Výstup 1		Výstup 2		Vstupní napětí	Účinnost ¹	Vstupní napětí	Účinnost ¹	Vstupní napětí	Účinnost ¹	Provedení
$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 14 – 70 V DC	η_{min} [%]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 20 – 100 V DC	η_{min} [%]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 28 – 140 V DC	η_{min} [%]	
5,1	25	-	-	BK1001-7R	80	FK1001-7R	80	CK1001-7R	80	-9, -9E ⁴ , P, D, V ² , T, B, B1, B2 ⁷ , G
12	12	-	-	BK1301-7R	82	FK1301-7R	82	CK1301-7R	82	
15	10	-	-	BK1501-7R	84	FK1501-7R	85	CK1501-7R	85	
24	6	-	-	BK1601-7R	85	FK1601-7R	86	CK1601-7R	86	
12	6	12 ³	6	BK2320-7R	80	FK2320-7R	81	CK2320-7R	81	
15	5	15 ³	5	BK2540-7R	82	FK2540-7R	83	CK2540-7R	84	
24	3	24 ³	3	BK2660-7R	82	FK2660-7R	84	CK2660-7R	84	

Tabulka 1c: Modely DK, EK, LK

Výstup 1		Výstup 2		Vstupní napětí	Účinnost ¹	Vstupní napětí	Účinnost ¹	Vstupní napětí	Účinnost ¹	Provedení
$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{o\ nom}$ [V DC]	$I_{o\ nom}$ [A]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 44 – 220 V DC	η_{min} [%]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 67 – 385 V DC	η_{min} [%]	$U_{i\ min} - U_{i\ max}$ 88 – 372 V DC 85 – 264 V AC	η_{min} [%]	
5,1	25	-	-	DK1001-7R	80	---	--	LK1001-7R	79	-9E ⁴ , P, D, V ² , T, B, B1, B2 ⁷ , G
12	12	-	-	DK1301-7R	83	EK1301-7R	83	LK1301-7R	83	
12,84 ⁵	10	-	-	DK1740-7R ⁵	83	---	--	LK1740-7R ⁵	83	
15	10	-	-	DK1501-7R	85	EK1501-7R	84	LK1501-7R	84	
24	6	-	-	DK1601-7R	86	EK1601-7R	86	LK1601-7R	85	
12	6	12 ³	6	DK2320-7R	81	EK2320-7R	82	LK2320-7R	81	
15	5	15 ³	5	DK2540-7R	83	EK2540-7R	83	LK2540-7R	83	
24	3	24 ³	3	DK2660-7R	84	EK2660-7R	84	LK2660-7R	82	
25,68 ⁶	2,5	25,68 ³	2,5	DK2740-7R ⁶	84	---	--	LK2740-7R ⁶	83	

¹ Min. účinnost při $U_{o\ nom}$, $I_{o\ nom}$ a $T_A = 25\ ^\circ\text{C}$. Typické hodnoty jsou přibližně o 2% lepší.

² Provedení V pro modely s výstupy 5,1 V; vyloučené je provedení D

³ Druhý výstup regulován jen částečně

⁴ Modely AK, BK, FK jsou dostupné v provedení -7 nebo -9, ale ne v provedení E. Ostatní modely CK, DK, EK, LK jsou dostupné v provedení -7 nebo -9E.

⁵ Nabíječ baterií pro 12 V baterie. Napětí U_o je nastavováno prostřednictvím externího bateriového teplotního čidla (viz příslušenství) v rozmezí 12,62 – 14,12 V. Provedení P, D a V nejsou k dispozici.

⁶ Nabíječ 24 V baterií (nebo 48 V baterií při sériově spojených výstupech). Napětí U_o je nastavováno prostřednictvím externího bateriového teplotního čidla (viz příslušenství) v rozmezí 25,25 – 28,25 V (50,5 – 56,5 V pro 48 V baterie). Provedení P, D a V nejsou k dispozici.

⁷ Pro zákaznické specifické aplikace s délkou pouzdra 220 mm

Značení jednotlivých typů řady

	CK	2	5	40	-9	E	R	D3	T	B1	G
Provozní vstupní napětí U_i											
8 – 35 V DC											
14 – 70 V DC											
20 – 100 V DC											
28 – 140 V DC											
44 – 220 V DC											
67 – 385 V DC											
85 – 264 V AC nebo 88 – 732 V DC											
Počet výstupů											
1, 2											
Jmenovité výstupní napětí výstupu 1 (hlavní výstup) $U_{o1\ nom}$											
5, 1 V											
12 V											
15 V											
24 V											
Ostatní napětí ¹											
7, 8											
Jmenovité výstupní napětí výstupu 2 $U_{o2\ nom}$											
Bez napětí (modely s jedním výstupem)											
00											
12 V, 12 V											
20											
15 V, 15 V											
40											
24 V, 24 V											
60											
Jiné parametry nebo dodatečné vlastnosti ¹											
21 – 99											
Provozní rozsah okolní teploty T_A											
-25 – 71 °C											
-7											
-40 – 71 °C											
-9											
Ostatní ¹											
-0, -5, -6											
Pomocné funkce, volitelná provedení a příslušenství											
Omezení zapínacího proudu											
E ²											
Řídicí vstup pro nastavení výstupního napětí											
R ³											
Potenciometr (nastavení výstupního napětí)											
P ³											
Diagnostika podpětí (D0 – DD, je třeba specifikovat)											
D ⁴											
Signál ACFAIL (V2, V3 - je třeba specifikovat)											
V ⁴											
Funkce sdílení proudu											
T											
Chladicí deska pro standardní pouzdro											
B nebo B1											
Chladicí deska pro prodloužené pouzdro délky 220 mm ¹											
B2 ¹											
Soulad se směrnici RoHS pro všech 6 nebezpečných látek ⁵											
G											

¹ Zákaznický specifické modely

² Provedení E je nutné pro všechny modely provedení -9, vyjma modelů AK, BK, FK

³ Provedení R vylučuje provedení P a naopak; provedení P není k dispozici u modelů užitých jako bateriové nabíječe

⁴ Provedení D vylučuje provedení V a naopak; provedení V je k dispozici pouze pro modely s jedním výstupem 5,1 V

⁵ Označení G je vždy umístěno na konci typového označení

Příklad: CK2540-9ERD3TB1G: DC-DC měnič, rozsah provozního vstupního napětí 28–140 V DC, 2 elektricky izolované výstupy, každý s parametry 15 V, 5 A, omezovač vstupního proudu E, řídicí vstup R pro nastavení výstupních napětí, funkce sledování podpětí D3, funkce sdílení proudu T, chladicí deska B1, soulad se směrnici RoHS pro všech šest nebezpečných látek.

Značení výrobku

Základní typové značení, značky schvalovacích institucí, značka CE, upozornění (výstrahy), příslušné patenty a logo výrobce, označení připojovacích kolíků konektoru, měřících svorek a potenciometru.

Značení konkrétního provedení, rozsah vstupního napětí, jmenovitá výstupní napětí a proudy, stupeň krytí, číslo výrobní dodávky, výrobní číslo, kód data výroby včetně místa výroby, změny a modifikace provedení, datum výroby.

Popis funkce

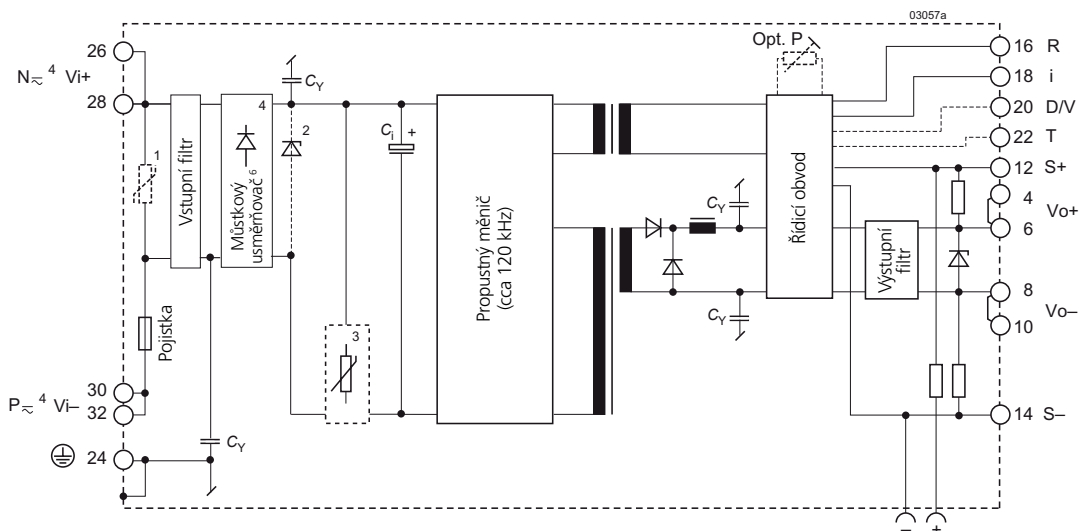
Vstupní napětí je vedeno přes vstupní pojistku, vstupní filtr, můstkový usměrňovač (jen u modelů LK) a omezovač zapínacího proudu na vstupní kondenzátor. Tento kondenzátor, který napájí jednočinný tranzistorový propustný měnič se speciálním spínacím obvodem, zajišťuje také potřebnou úroveň výstupního napětí měniče během doby výpadku napájení.

Každý výstup je napájen z odděleného sekundárního vinutí hlavního transformátoru. Sekundární napětí jsou usměrněna a jejich zvlnění je vyhlazeno výkonovou tlumivkou a výstupním filtrem.

Řídicí logika snímá hlavní výstupní napětí U_{o1} a vytváří řídicí signál pro spínací tranzistor propustného měniče, zohledňující při tom maximální přípustnou hodnotu výstupních proudů.

Napětí druhého výstupu (u modelů se dvěma výstupy) sleduje napětí hlavního (prvního) výstupu, ale má svůj vlastní obvod proudového omezení. Pokud hlavní výstupní napětí poklesne vlivem proudového omezení, výstupní napětí druhého výstupu poklesne také, což platí i naopak.

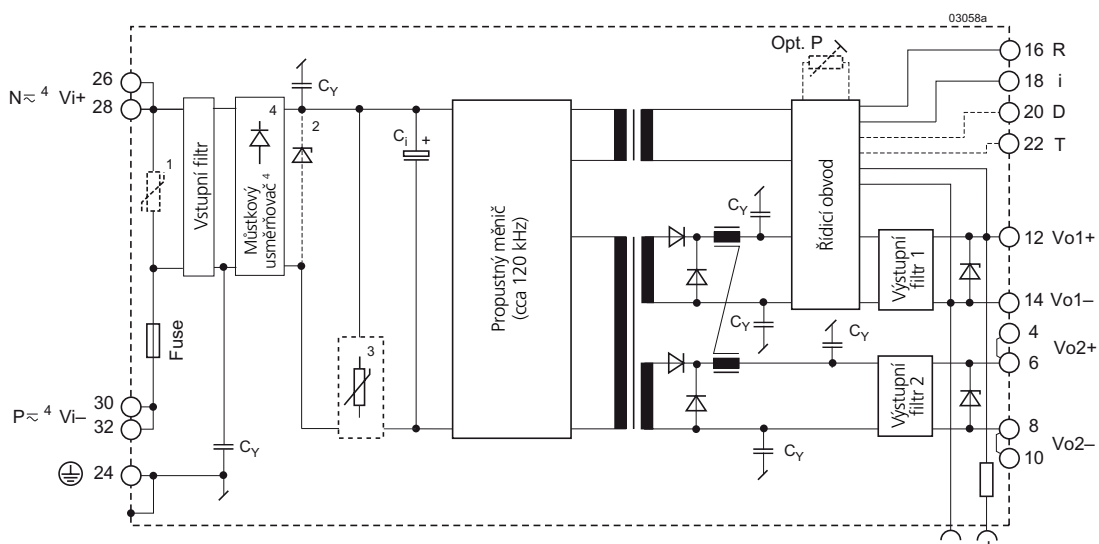
Standardní modely s jedním výstupem 5,1 V mají na sekundáru zapojen synchronní usměrňovač za účelem zajištění co nejvyšší účinnosti měniče.



Obr. 1

Blokové schéma měničů s jedním výstupem

- ¹ Napětově závislý odpor (VDR – voltage depending resistor) – ochrana proti krátkodobým špičkám v průběhu vstupního napětí
- ² Ochranná dioda (modely AK, BK, FK)
- ³ Omezovač zapínacího proudu (NTC – termistor s negativním teplotním koeficientem, jen u modelů s $T_{A \min} = -25^\circ\text{C}$) nebo příslušenství E (jen u modelů CK, DK, EK, LK)
- ⁴ Pouze u modelů LK



Obr. 2

Blokové schéma měničů se dvěma výstupy

- ¹ Napětově závislý odpor (VDR) – ochrana proti krátkodobým špičkám
- ² Ochranná (Zenerova) dioda (modely AK, BK, FK)
- ³ Omezovač zapínacího proudu (NTC – termistor s negativním teplotním koeficientem, jen u modelů s $T_{A \min} = -25^\circ\text{C}$) nebo příslušenství E (jen u modelů CK, DK, EK, LK)
- ⁴ Pouze u modelů LK

Vstupní elektrické parametry

Všeobecné podmínky:

- $T_A = 25\text{ °C}$, pokud není uvedeno T_C
- pin 18 je propojen s pinem 14, U_o nastaveno na $U_{o,nom}$ (v případě příslušenství P); vstup R není zapojen
- vstupy napěťové zpětné vazby (piny S+ a S-) propojeny na odpovídající napěťové výstupy Vo+ a Vo-

Tabulka 2a: Vstupní parametry

Vstup			AK			BK			FK			Jednotka
Parametry	Podmínky	min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.		
U_i	Provozní vstupní napětí	$I_o = 0 - I_{o,nom}$		8	35	14	70	20	100		V DC	
$U_{i,nom}$	Jmen. rozsah vstupního napětí	$T_{C,min} - T_{C,max}$		15		30		50				
I_i	Jmenovité vstupní napětí	$U_{i,nom}, U_{i,nom}^{-1}$		9,0		6,0		3,75			A	
$P_{i,o}$	Vstupní proud	$U_{i,min} - U_{i,max}$		2,5		2,5		2,5			W	
$P_{i,inh}$	Jalový vstupní výkon	blokovaný měnič		1,5		1,5		1,5				
R_i	Vstupní odpor	$T_C = 25\text{ °C}$		65		100		70			mΩ	
R_{NTC}	Odpor termistoru (NTC) ²			bez NTC		bez NTC		bez NTC				
C_i	Vstupní kapacita			832	1040	300	370	1200	1500		μF	
$U_{i,RFI}$	Vedené emise RFI	EN 55022		A		A		B				
	Vyzařované emise RFI	$U_{i,nom}, I_{o,nom}$		A		A		A				
$U_{i,abs}$	Meze vstupního napětí (bez poškození měniče)			0	40	0	84	0	100		V DC	

Tabulka 2b: Vstupní parametry

Vstup			CK			DK			EK			LK			Jednot.
Parametry	Podmínky	min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.		
U_i	Provozní vstupní napětí	$I_o = 0 - I_{o,nom}$		28	140	44	220	67	385	88	372		V DC		
		$T_{C,min} - T_{C,max}$		60		110		220		85 ⁴		264 ⁴		V AC	
$U_{i,nom}$	Jmen. rozsah vstupního napětí			60		110		220		310			V DC		
I_i	Jmenovité vstupní napětí	$U_{i,nom}, U_{i,nom}^{-1}$		3,0		1,6		0,8		0,57			A		
$P_{i,o}$	Vstupní proud	$U_{i,min} - U_{i,max}$		2,5		2,5		2,5		2,5			W		
$P_{i,inh}$	Jalový vstupní výkon	blokovaný měnič		1,5		1,5		1,5		4,5					
R_i	Vstupní odpor	$T_C = 25\text{ °C}$		150		170		180		480			mΩ		
R_{NTC}	Odpor termistoru (NTC) ²			1000		2000		4000		4000					
C_i	Vstupní kapacita			960	1200	264	330	216	270	216	270		μF		
$U_{i,RFI}$	Vedené emise RFI	EN 55022		B		B		B		B					
	Vyzařované emise RFI	$U_{i,nom}, I_{o,nom}$		A		A		A		A					
$U_{i,abs}$	Meze vstupního napětí (bez poškození měniče)			0	154	0	400 ³	0	400	-400	400		V DC		

¹ Oba výstupy u modelů se dvěma výstupy jsou zatíženy proudem $I_{o,nom}$.

² Platí pro provedení -7 mimo provedení E (provedení -9 neobsahuje termistor). Udaná hodnota je jmenovitá při 25 °C a vztahuje se na studený měnič při prvním zapnutí spínacího cyklu. Následné cykly zapnutí/vypnutí zvyšují špičkovou hodnotu zapínacího proudu.

³ Po dobu max 1 s.

⁴ Jmenovitý rozsah frekvence je 50–60 Hz. Provozní frekvenční rozsah je 47–440 Hz (440 Hz u sítí s jmenovitým napětím 115 V). Pro frekvence ≥ 63 Hz viz odst. *Montážní instrukce*.

Ochrana proti krátkodobým špičkám v průběhu vstupního napětí

Ochranná dioda nebo napětově závislý odpor – VDR (dle rozsahu vstupního napětí) spolu se vstupní pojistkou a symetrickým vstupním filtrem tvoří účinnou ochranu proti vysokým napětovým špičkám v průběhu vstupního napětí, které se obvykle vyskytují ve většině instalací, zejména však v bateriově napájených mobilních aplikacích.

Standardní jmenovitá napětí baterií jsou: 12, 24, 36, 48, 60, 72, 110 a 220 V. Pro drážní baterie jsou stanoveny tolerance od -30 % do +25 %, s krátkodobými odchylkami do ±40 %.

Pro některé aplikace jsou specifikovány dodatečné napětové rázové vlny v souladu s drážním průmyslovým standardem RIA 12 (Railway Industry Association). Během těchto napětových rázů nesmí dojít k výpadku napájecího zdroje (měniče). Protože jejich energie prakticky nemůže být absorbována, je vyžadován mimořádně široký vstupní rozsah. Pro model měniče EK byl navržen a testován vstupní rozsah pro baterie se jmen. napětím 110 V tak, aby vyhověl tomuto požadavku.

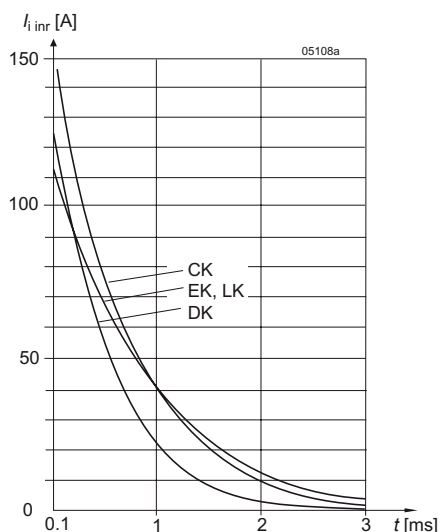
Vstupní pojistka

Pojistka umístěná uvnitř měniče jej chrání před závažnými poruchami. Tato pojistka ale nemusí být plnohodnotnou ochranou v případě, kdy vstupní napětí překročí hodnotu 200 V DC. V aplikacích, kde měniče pracují s napájecím napětím vyšším než 200 V DC, by měla být v systému měniči předřazena externí pojistka nebo jistič.

Tabulka 3: Specifikace pojistek

Model	Typ pojistky	Reference	Rating
AK	rychlá ¹	Little fuse 324	30 A, 125 V
BK	rychlá ¹	Little fuse 324	25 A, 125 V
CK	pomalá ²	Schurter SPT	12,5 A, 250 V
DK	pomalá ²	Schurter SPT	8 A, 250 V
EK, LK	pomalá ²	Schurter SPT	4 A, 250 V
FK	pomalá ²	Schurter SPT	16 A, 250 V

¹ Velikost pojistky 6,3 × 32 mm ² Velikost pojistky 5 × 20 mm



Obr. 3

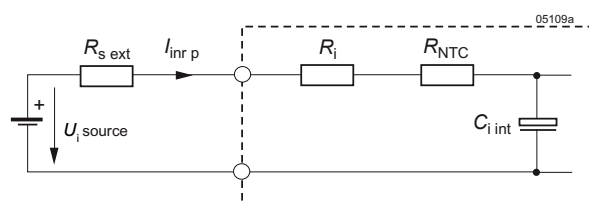
Typický průběh zapínacího proudu v závislosti na čase při $U_{i,max}$, $R_{s,ext} = 0 \Omega$. Pro modely AK, BK, FK a pro zjištění špičkové hodnoty zapínacího proudu, související s danou aplikací, využijte pro získání reálných výsledků vztahu v tomto odstavci.

Omezení zapínacího proudu

Modely CK, DK, EK a LK obsahují ve vstupních obvodech termistor se záporným teplotním koeficientem (NTC resistor), který při prvním zapnutí snižuje špičkovou hodnotu zapínacího proudu na 10 až 20 %, což zvyšuje ochranu konektorů a spínacích přístrojů před poškozením. Následné zapínací/vypínací cykly během krátkých časových úseků způsobí zvýšení špičkové hodnoty zapínacího proudu v důsledku oteplení termistoru. Viz také odst. Provedení E.

Špičková hodnota zapínacího proudu (první zapnutí spínacího cyklu) může být stanovena dle následujícího vztahu; Viz také obr. 3:

$$I_{inr,p} = \frac{U_{i,source}}{(R_{s,ext} + R_i + R_{NTC})}$$

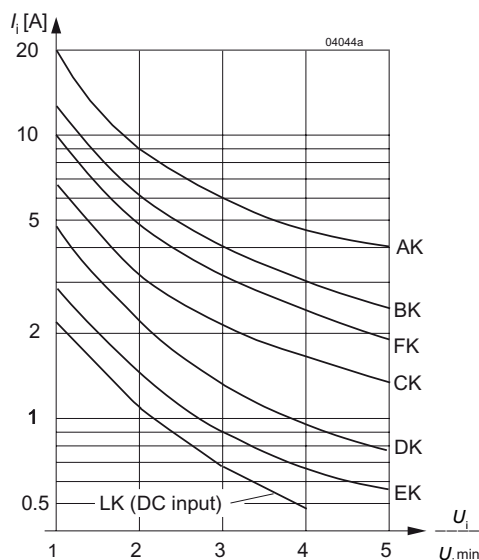


Obr. 4

Ekvivalent vstupního obvodu

$R_{s,ext}$ = vnější odpor instalace

Statická charakteristika vstupního proudu



Obr. 5

Typické průběhy vstupního proudu v závislosti na poměrné hodnotě vstupního napětí.

Přepólování

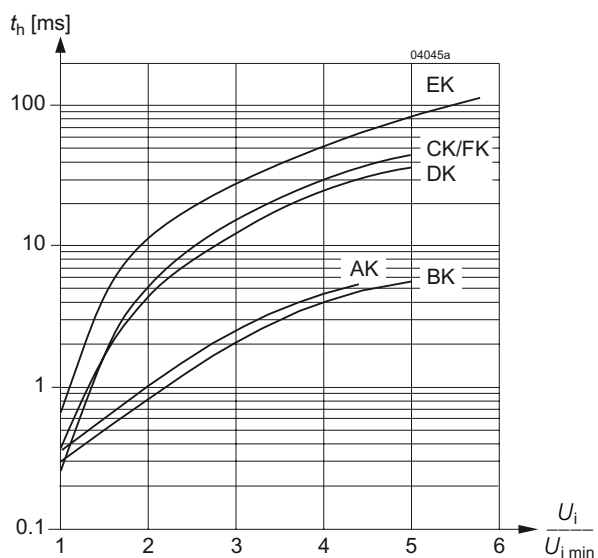
Z důvodu vyloučení nežádoucí výkonové ztráty, měniče nemají ochranu proti přepólování na vstupu (vyjma modelů LK). Při přepólování nastane pouze přerušení pojistky.

Modely LK jsou plně chráněny díky vestavěnému můstkovému usměrňovači.

Blokovácí ochrana vstupu před podpětím a přepětím

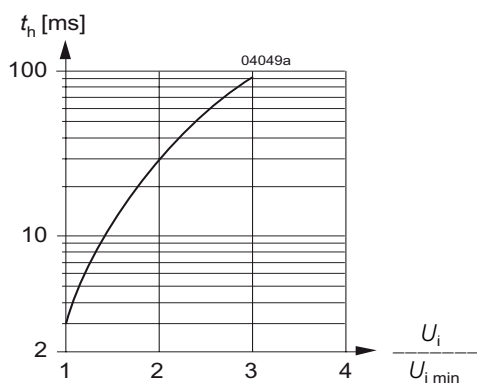
Pokud je hodnota vstupního napětí menší, než přibližně $0,8 U_{i \min}$, nebo překročí hodnotu cca $1,1 U_{i \max}$, vnitřně generovaný signál zablokuje výstup/výstupy měniče. Při testování této funkce by neměla být překročena limitní hodnota vstupního napětí $U_{i \text{ abs}}$. V případě, kdy je hodnota vstupního napětí mezi hodnotou napětí $U_{i \min}$ a úrovní blokovácí podpětové ochrany, může být výstupní napětí nižší, než hodnota uvedená v tabulce *Výstupní elektrické parametry*.

Překlenutí výpadku sítě (Hold-Up Time)



Obr. 6a

Typické průběhy doby překlenutí výpadku sítě t_h v závislosti na poměrné hodnotě DC vstupního napětí $U_i / U_{i \min}$. DC-DC měniče vyžadují externí sériovou diodu zapojenou na vstupu, pokud jsou ke stejným vstupním napájecím vodičům připojeny i jiné zátěže.



Obr. 6b

Typické průběhy doby překlenutí výpadku sítě t_h v závislosti na poměrné hodnotě AC vstupního napětí (modely LK).

Výstupní elektrické parametry

Všeobecné podmínky:

- $T_A = 25\text{ °C}$, pokud není uvedeno T_C
- Pin 18 (i) propojen na pin 14 (S- nebo Vo1-), vstup R nezapojen, U_o nastaveno na $U_{o, \text{nom}}$ (provedení P)
- Vstupy napěťové zpětné vazby 12 (S+) a 14 (S-) propojeny na odpovídající napěťové výstupy 4 (Vo+) a Vo-

Tabulka 5: Výstupní parametry modelů s jedním výstupem

Model		AK – LK1001 5,1 V			AK – LK1301/1740 ⁵ 12 V/12,84 V ⁵			AK – LK1501 15 V			AK – LK1601 24 V			Jednotka				
Jmenovité výstupní napětí		min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.					
U_o	Výstupní napětí	$U_{i, \text{nom}}, I_{o, \text{nom}}$			5,07	5,13		11,93 ⁵	12,07 ⁵		14,91	15,09		23,86	24,14		V	
$U_{o, \text{BR}}$	Přepětová ochrana (ochranná dioda) ⁷				6,0	15,2/17,5 ²		19,6			28,5							
$I_{o, \text{nom}}$	Výstupní jmenovitý proud ¹	$U_{i, \text{min}} - U_{i, \text{max}}$ $T_{C, \text{min}} - T_{C, \text{max}}$			20 ⁶ /25			10 ⁵ /12			8 ⁶ /10			5 ⁶ /6			A	
$I_{o, \text{L}}$	Omezení výstupního proudu ²	$U_{i, \text{min}} - U_{i, \text{max}}$			21 ⁶ /26			10,2 ⁵ /12,2			8,2 ⁶ /10,2			5,2 ⁶ /6,2				
U_o	Šum výstupního napětí ³	Nízká frekvence ⁸	$U_{i, \text{nom}}, I_{o, \text{nom}}$			5			5			5			5			mV _{pp}
		Spínací frekvence	BW = 20 MHz			10			5			5			5			
		Mezivrcholová hodnota špička				80			50			70			100			
$\Delta U_{o, u}$	Statická přesnost regulace při změnách na vedení vztažená k $V_{i, \text{nom}}$	$U_{i, \text{min}} - U_{i, \text{max}}$ $I_{o, \text{nom}}$			±15			±20			±25			±30			mV	
$\Delta U_{o, i}$	Statická přesnost regulace při změnách na zátěži ¹⁰	$U_{i, \text{nom}}$ $(0,1 - 1) I_{o, \text{nom}}$			-20 ¹⁰			-30			-40			-50				
$u_{o, d}$	Dynamická odezva na skokovou změnu zátěže ⁹	Odchylka napětí ⁹	$U_{i, \text{nom}}, I_{o, \text{nom}}$			±150			±130			±130			±150			ms
t_d		Doba zotavení ⁹	$I_{o, \text{nom}} \leftrightarrow 1/2 I_{o, \text{nom}}$			0,3			0,4			0,4			0,3			
α_{v_o}	Teplotní koeficient výstupního napětí ⁴	$T_{C, \text{min}} - T_{C, \text{max}}$ $I_{o, \text{nom}}$			±0,02			±0,02			±0,02			±0,02			%/K	

¹ Pokud je výstupní napětí vyšší, než hodnota $U_{o, \text{nom}}$ nastavená řídicím vstupem R, potenciometrem (provedení P), externím nastavením nebo prostřednictvím provedení T, výstupní proudy by měly být sníženy tak, aby nebyla překročena hodnota jmen. výstupního výkonu $P_{o, \text{nom}}$.

² Viz *Regulace výstupního napětí*

³ Měřeno v souladu se standardem IEC/EN 61204 se sondou podle přílohy A

⁴ V aplikacích s nabíjením baterií může být stanovený záporný teplotní koeficient realizován použitím teplotního čidla (viz *Příslušenství*), doporučujeme však výběr speciálních modelů bateriových nabíječů.

⁵ Navrženo speciálně pro nabíjení baterií s využitím teplotního čidla (viz *Příslušenství*). Napětí U_o je nastaveno na 12,84 V ±1% (vstup R nezapojen).

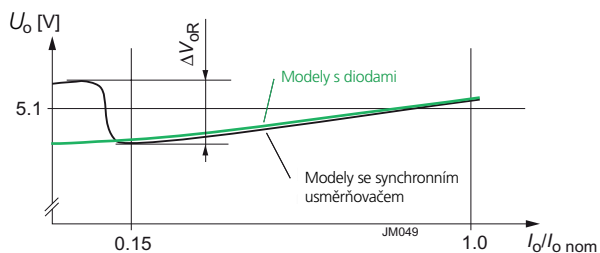
⁶ Hodnoty pro modely AK

⁷ Průrazné napětí integrované ochranné diody (1 mA; 10 mA pro 5 V výstup). Překročení napětí $U_{o, \text{BR}}$ je pro ochrannou diodu nebezpečné.

⁸ Pouze LK modely (dvojnásobek vstupní frekvence)

⁹ Viz *Dynamická odezva na skokovou změnu zátěže*

¹⁰ Viz obr. 7 dole



Obr. 7

Regulace výstupního napětí (závislost výstupního napětí na velikosti zátěže) u modelů se synchronním usměrňovačem a s diodovým usměrňovačem.

Tabulka 6a: Výstupní parametry modelů se dvěma výstupy. Všeobecné podmínky stejné jako v tab. 5.

Model			AK – LK2320 2 × 12 V						AK – LK2540 2 × 15 V						Jednotka			
Jmenovité výstupní napětí			Výstup 1			Výstup 1			Výstup 1			Výstup 1						
Parametry	Podmínky		min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.	min.	typ	max.				
U_o	Výstupní napětí		$U_{i,nom} / I_{o1,nom} / I_{o2,nom}$			11,93	12,07		11,82	12,18		14,91	15,09		14,78	15,22		V
$U_{o,BR}^8$	Přepětová ochrana (ochranná dioda)					15,2			15,2			19,6			19,6			
$I_{o,nom}$	Výstupní jmenovitý proud ²		$\frac{U_{i,min} - U_{i,max}}{T_{C,min} - T_{C,max}}$			5 ¹ /6			5 ¹ /6			4 ¹ /5			4 ¹ /5			A
I_{oL}	Omezení výstupního proudu ⁵		$U_{i,min} - U_{i,max}$			5,2 ¹ /6,2			5,2 ¹ /6,2			4,2 ¹ /5,2			4,2 ¹ /5,2			
U_o	Šum výstupního napětí ³	Nízká frekvence ⁹				5			5			5			5			mV _{pp}
		Spínací frekvence	$U_{i,nom} / I_{o,nom}$			5			5			5			5			
		Mezivrcholová hodnota špička	BW = 20 MHz			40			40			50			50			
$\Delta U_{o,u}$	Statická přesnost regulace při změnách na vedení vztažená k $V_{i,nom}$		$\frac{U_{i,min} - U_{i,max}}{I_{o,nom}}$			±20			5			±25			5			mV
$\Delta U_{o,i}$	Statická přesnost regulace při změnách na zátěži		$\frac{U_{i,nom}}{(0,1 - 1) I_{o,nom}}$			-40			5			-50			5			
$u_{o,d}$	Dynamická odezva na skokovou změnu zátěže	Odchylka napětí ⁴	$U_{i,nom}$			±100			±150			±100			±150			ms
t_d		Doba zotavení ⁴	$I_{o1,nom} \cdot \frac{1}{2} I_{o1,nom}$			0,2			0,2			0,2			0,2			
α_{vo}	Teplotní koeficient výstupního napětí ⁶		$\frac{T_{C,min} - T_{C,max}}{I_{o,nom}}$			±0,02			±0,02			±0,02			±0,02			%/K

Tabulka 6b: Výstupní parametry modelů se dvěma výstupy. Všeobecné podmínky stejné jako v tab. 5.

Model			AK – LK2660/2740 ⁷ 2 × 24 V/2 × 25,68 V ⁷						Jednotka			
Jmenovité výstupní napětí			Výstup 1			Výstup 1						
Parametry	Podmínky		min.	typ	max.	min.	typ	max.				
U_o	Výstupní napětí		$U_{i,nom} / I_{o1,nom} / I_{o2,nom}$			23,86 ⁷	24,14 ⁷		23,64 ⁷	24,36 ⁷		V
$U_{o,BR}^8$	Přepětová ochrana (ochranná dioda)					28,5/34 ⁷			28,5/34 ⁷			
$I_{o,nom}$	Výstupní jmenovitý proud ²		$\frac{U_{i,min} - U_{i,max}}{T_{C,min} - T_{C,max}}$			2,5 ¹ /3			2,5 ¹ /3			A
I_{oL}	Omezení výstupního proudu ⁵		$U_{i,min} - U_{i,max}$			2,7 ¹ /3,2			2,7 ¹ /3,2			
U_o	Šum výstupního napětí ³	Nízká frekvence ⁹				5			5			mV _{pp}
		Spínací frekvence	$U_{i,nom} / I_{o,nom}$			5			5			
		Mezivrcholová hodnota špička	BW = 20 MHz			80			80			
$\Delta U_{o,u}$	Statická přesnost regulace při změnách na vedení vztažená k $V_{i,nom}$		$\frac{U_{i,min} - U_{i,max}}{I_{o,nom}}$			±30			5			mV
$\Delta U_{o,i}$	Statická přesnost regulace při změnách na zátěži		$\frac{U_{i,nom}}{(0,1 - 1) I_{o,nom}}$			-60			5			
$u_{o,d}$	Dynamická odezva na skok zátěže	Odchylka napětí ⁴	$U_{i,nom}$			±100			±150			ms
t_d		Doba zotavení ⁴	$I_{o1,nom} \cdot \frac{1}{2} I_{o1,nom}$			0,2			0,2			
α_{vo}	Teplotní koeficient výstupního napětí ⁶		$\frac{T_{C,min} - T_{C,max}}{I_{o,nom}}$			±0,02			±0,02			%/K

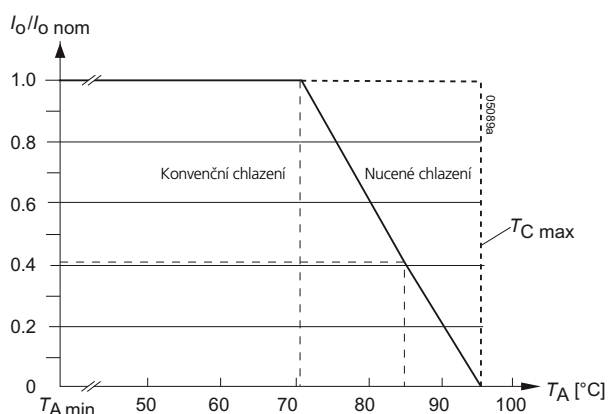
- Hodnoty pro modely AK.
- Pokud jsou výstupní napětí vyšší, než hodnota $U_{o,nom}$ nastavená řídicím vstupem R, potenciometrem (provedení P), externím nastavením nebo prostřednictvím provedení T, výstupní proudy by měly být sníženy tak, aby nebyla překročena hodnota jmenovitého výstupního výkonu $P_{o,nom}$.
- Měřeno v souladu se standardem IEC/EN 61204 se sondou podle přílohy A.
- Viz *Dynamická odezva na skokovou změnu zátěže*.
- Viz *Regulace výstupního napětí u modelů se dvěma výstupy*.
- V aplikacích s nabíjením baterií může být stanovený záporný teplotní koeficient realizován použitím teplotního čidla; viz *Příslušenství*.
- Navrženo speciálně pro nabíjení baterií s využitím bateriového teplotního čidla (viz *Příslušenství*). Napětí $U_{o,i}$ je nastaveno na 25,68 V ± 1 % (vstup R nezapojen).
- Průrazné napětí integrovaných ochranných diod (1 mA); překročení napětí $U_{o,BR}$ je pro ochranné diody nebezpečné.
- Pouze LK modely (dvojnásobek vstupní frekvence).

Tepelné poměry – doporučení pro instalaci

Pokud je měnič instalován v prostředí, kde vzduch téměř neproudí (chlazení konvekcí – prouděním vzduchu) při uvedené maximální teplotě okolního prostředí $T_{A \max}$ (viz tabulku 11 – *Teplotní údaje*) a je provozován v rámci stanoveného rozsahu vstupního napětí a jmenovité zátěže, pak teplota naměřená na Měřicím bodu teploty pouzdra T_C (viz *Mechanické parametry*) po určité době dané oteplovací konstantou dosáhne hodnoty $T_{C \max}$. Vztah mezi T_A a T_C závisí do značné míry na podmínkách provozu a způsobu integrace do mechanického systému. Tepelné poměry jsou ovlivněny velikostí vstupního napětí, výstupního proudu, dále pak prouděním vzduchu a teplotou okolních předmětů a povrchů. Hodnota teploty $T_{A \max}$ je tedy, na rozdíl od teploty $T_{C \max}$, pouze orientační hodnotou.

Upozornění: Při instalaci měniče musí být zajištěno, že za všech provozních podmínek zůstane teplota T_C v mezích, uvedených v tabulce 11 – *Teplotní údaje*.

Poznámky: Dostatečné nucené chlazení nebo zlepšené chlazení pomocí chladicích desek (příslušenství B, B1), umožňuje zvýšit teplotu T_A nad hodnotu 71 °C (např. na 85 °C), nesmí být ale překročena hodnota $T_{C \max}$. Podrobnosti jsou uvedeny v obr. 8.



Obr. 8
 Redukce výstupního proudu v závislosti na teplotě okolního prostředí pro příslušenství -7 a -9.

Tepelná ochrana

Teplotní čidlo generuje vnitřní blokovací signál, který zablokuje výstupy tehdy, pokud teplota pouzdra překročí hodnotu $T_{C \max}$. Výstupy se automaticky odblokují poté, když teplota poklesne pod tuto limitní hodnotu.

Je zapotřebí vyloučit možnost nepřetržitého provozu měniče v nejhorsích podmínkách, které by mohly nastat při souběhu následujících tří parametrů: minimální vstupní napětí, maximální výstupní výkon a maximální teplota.

Ochrana výstupu

Každý výstup je chráněn proti přepětí, které by mohlo být způsobeno v důsledku poruchy vnitřních řídicích obvodů. Požadovanou ochranu poskytují ochranné diody (které v nejnepříznivějším případě mohou být zkratovány). Tyto ochranné diody nejsou dimenzovány tak, aby byly odolné vůči přepětí přicházejícímu z vnějšku. Přetížení na jakémkoliv z výstupů vyvolá vypnutí všech výstupů. Stav přetížení indikuje červená LED.

Poznámka: Hodnota napětí $U_{o, BR}$ je uvedena v odst. *Výstupní elektrické parametry*. Pokud je tato hodnota překročena, v omezovací diodě narostou ztráty a může být zkratována.

Paralelní a sériové propojení

Modely měničů s jedním nebo dvěma výstupy se shodným výstupním napětím mohou být paralelně propojeny při užití příslušenství T (sdílení proudu). Jestliže piny T měničů jsou propojeny, všechny měniče sdílejí výstupní proud stejné hodnoty.

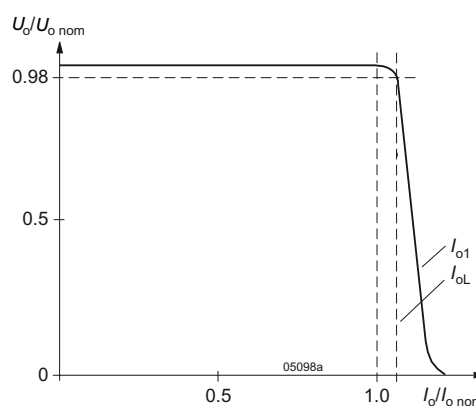
Modely s jedním výstupem a/nebo hlavní a vedlejší výstupy modelů se dvěma výstupy mohou být propojeny do série s jakýmkoliv (stejným) výstupem.

Poznámky:

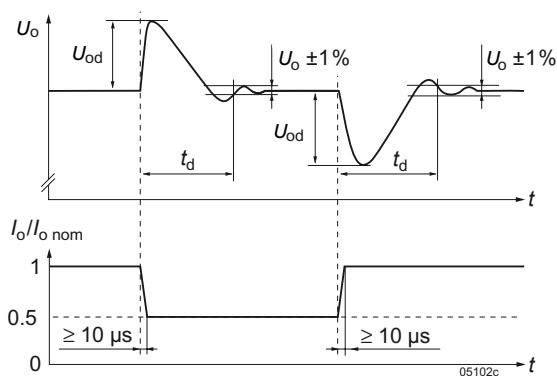
- Paralelní propojení modelů se dvěma výstupy by mělo vždy zahrnovat oba výstupy, hlavní i vedlejší, pro zajištění kvalitní regulace.
- Paralelně by mělo být propojeno maximálně 5 měničů.
- Je třeba vyloučit variantu spojení, kdy jsou sériově propojeny pouze vedlejší výstupy, aniž by byly zapojeny hlavní výstupy. Regulační vlastnosti měniče mohou být neuspokojivé.
- U modelů s jmenovitým výstupním napětím vyšším než 36 V musí být provedena dodatečná opatření k dosažení souladu s požadavky SELV (Safe Extra-Low Voltage).
- Maximální výstupní proud je omezen výstupem s nejnižším proudovým omezením v případě propojení několika výstupů propojených do série.

Regulace výstupního napětí

Níže uvedené průběhy a hodnoty parametrů se týkají modelů měničů s jedním nebo dvěma výstupy, jejichž výstupy jsou paralelně propojené.



Obr. 9
 Výstupní charakteristika – závislost U_o na I_o (modely s jedním nebo se dvěma výstupy, paralelně propojenými).



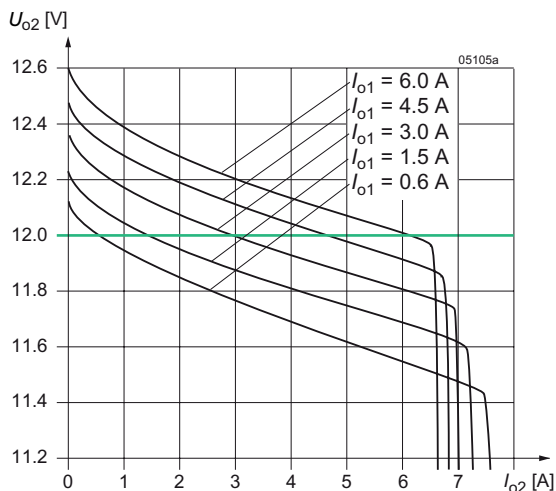
Obr. 10
 Regulace U_o – typická dynamická odezva na skokovou změnu zátěže.

Regulace výstupního napětí u modelů se dvěma výstupy

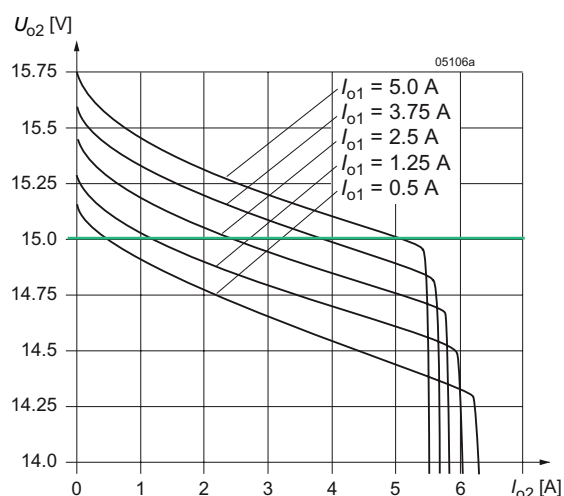
Napětí hlavního výstupu (výstup 1) je za normálních podmínek regulováno na hodnotu $U_{o, \text{nom}}$ nezávisle na velikosti výstupních proudů. Hodnota napětí U_{o2} je závislá na rozložení zátěže. Pokud jsou oba výstupy zatíženy na více než 10 % jmen. proudu $I_{o, \text{nom}}$, odchylka napětí U_{o2} zůstává v mezích $\pm 5\%$ hodnoty napětí U_{o1} . Následné tři obrázky znázorňují průběhy napětí U_{o2} v závislosti na proudu I_{o2} při proměnném proudu I_{o1} .

Dva výstupy modelu měniče se dvěma výstupy propojené paralelně se chovají jako výstup u modelu s jedním výstupem.

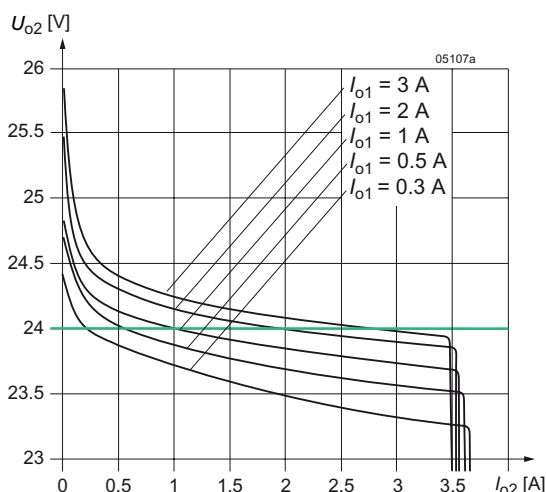
Poznámka: Pokud výstup 2 není využit, propojte jej paralelně s výstupem 1! V tom případě bude zajištěna kvalitní regulace a vysoká účinnost.



Obr. 11
 Modely se dvěma výstupy 12 V: typické průběhy napětí U_{o2} v závislosti na proudu I_{o2} při proměnném proudu I_{o1} .



Obr. 12
 Modely se dvěma výstupy 15 V: typické průběhy napětí U_{o2} v závislosti na proudu I_{o2} při proměnném proudu I_{o1} .



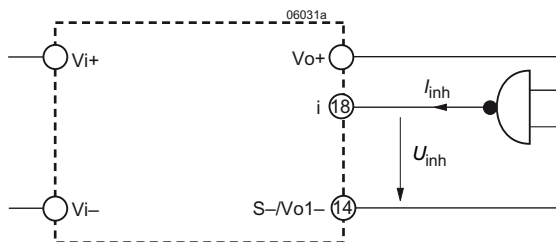
Obr. 13
 Modely se dvěma výstupy 24 V: typické průběhy napětí U_{o2} v závislosti na proudu I_{o2} při proměnném proudu I_{o1} .

Pomocné funkce

Blokování při externím zapínání/vypínání

Výstupy mohou být aktivovány nebo blokovány pomocí logického signálu (TTL, CMOS, atd.), přivedeného mezi blokovací vstup i (pin 18) a pin 14 (S- nebo Vo1-). V systémech s více měniči lze tuto funkci využít k řízení aktivačního pořadí měničů. Pokud není blokovací funkce požadována, propojte blokovací pin 18 s pinem 14!

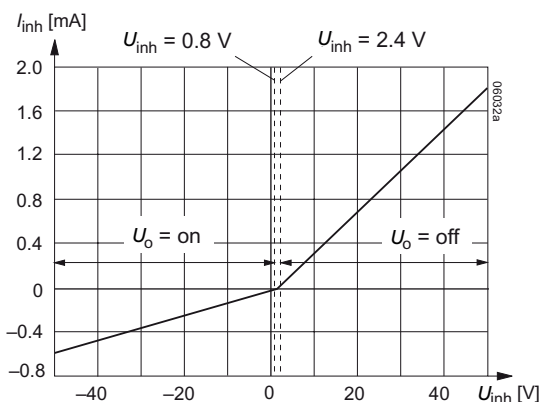
Poznámka: Pokud není pin 18 zapojen, výstup je zablokován.



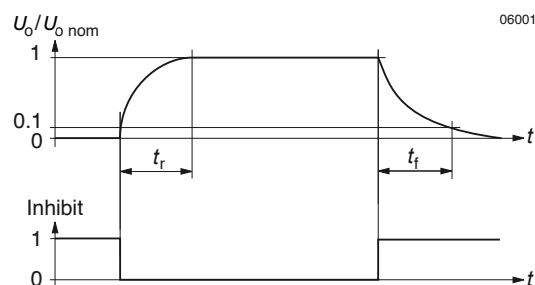
Obr. 14
Definování napětí U_{inh} a proudu I_{inh}

Tabulka 7a: Parametry blokování

Parametry		Podmínky	min.	typ	max.	Jednotka
U_{inh}	Blokovací napětí	$U_o = \text{zapnuto}$	-50		0,8	V
		$U_o = \text{vypnuto}$	2,4		50	
I_{inh}	Blokovací proud	$U_{inh} = 0$			-400	μ A
t_r	Doba náběhu			30		ms
t_f	Doba poklesu		Závisí na I_o			



Obr. 15
Typická závislost blokovacího proudu I_{inh} na blokovacím napětí U_{inh}



Obr. 16
Odezva výstupního napětí U_o na skokovou změnu blokovacího signálu.

Napěťová zpětná vazba (modely s jedním výstupem)

Důležité: Zpětnovazební vstupy musí být vždy zapojeny! Nesprávně zapojené zpětnovazební vstupy mohou aktivovat přepětovou ochranu, což může způsobit trvalý zkrat výstupu.

Tato funkce umožňuje kompenzaci úbytku napětí na kontaktech konektoru a je-li to nezbytné, také na vedení k zátěži. Doporučujeme připojení vodičů zpětné vazby přímo na dutinkový konektor. Pro zajištění správné funkce by měly být oba vstupy napěťové zpětné vazby (S+, S-) propojeny na odpovídající napěťové výstupy (Vo+ a Vo-), napěťový rozdíl mezi každým zpětnovazebním vstupem a příslušným napěťovým výstupem (měřeno na konektoru) by neměl překročit níže uvedené hodnoty:

Tabulka 7b: Maximální dovolené hodnoty napěťové kompenzace při užití zpětnovazebních vodičů

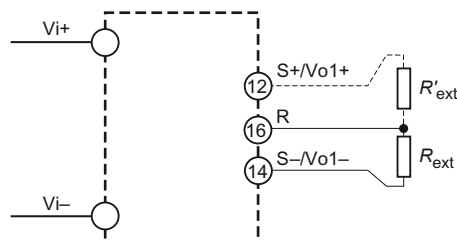
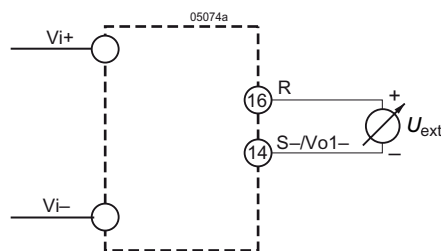
Výstupní napětí	Celkový rozdíl napětí mezi zpětnovazebními vstupy a příslušnými výstupy	Rozdíl napětí mezi Vo- a S-
5,1 V	<0,5 V	<0,25 V
12 V, 15 V, 24 V	<1,0 V	<0,25 V

Programovatelné výstupní napětí (Funkce R)

Měniče nabízejí nastavitelnost výstupního napětí jako standardní funkci, vyjádřenou písmenem R v typovém označení. K nastavení požadovaného výstupního napětí lze na řídicí vstup R (pin 16) buď přivést řídicí napětí U_{ext} nebo připojit odpor R_{ext} . Pokud vstup R není zapojen, výstupní napětí je nastaveno na hodnotu $U_{o,nom}$.

- a) Nastavení prostřednictvím **externího řídicího napětí U_{ext}** mezi piny 16 (R) a 14 (S-):
 Rozsah řídicího napětí 0–2,75 V DC umožňuje nastavení výstupního napětí v rozsahu přibližně 0–110 % $U_{o,nom}$.

$$U_{ext} \approx \frac{U_o}{U_{o,nom}} \cdot 2.5 \text{ V}$$



Obr. 17
Nastavení výstupního napětí u modelů s jedním výstupem.

b) Nastavení prostřednictvím externího odporu:

V závislosti na požadované hodnotě výstupního napětí musí být odpor připojen

bud: mezi piny 16 a 14 pro nastavení výstupního napětí v rozsahu přibližně 0–100% $U_{o,nom}$.

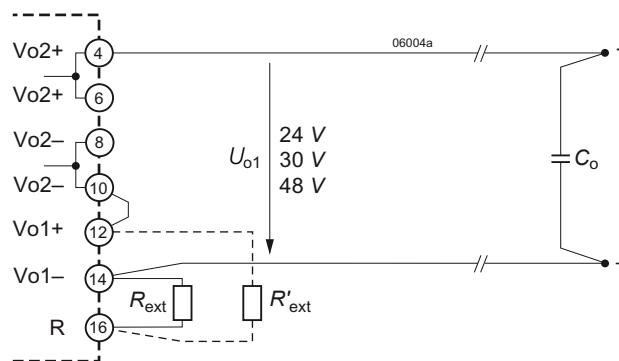
nebo: mezi piny 16 a 12 pro nastavení výstupního napětí v rozsahu přibližně 100–110% $U_{o,nom}$.

Upozornění:

- Velikost napětí U_{ext} nesmí být nikdy vyšší než 2,75 V DC
- Hodnota odporu R'_{ext} nesmí být nikdy menší než nejmenší hodnota uvedená v tabulce 8b (hodnoty odporu R'_{ext} pro $U_o > U_{o,nom}$), aby se zabránilo poškození měniče!

Poznámky:

- Funkce R vylučuje provedení P (nastavení výstupního napětí potenciometrem). Pokud jsou výstupní napětí vyšší než hodnota $U_{o,nom}$ nastavená řídicím vstupem R, potenciometrem (provedení P), externím nastavením nebo prostřednictvím provedení T, výstupní proudy by měly být sníženy tak, aby nebyla překročena hodnota jmenovitého výstupního výkonu $P_{o,nom}$.
- U modelů se dvěma výstupy druhý napěťový výstup sleduje vyšší napětí regulovaného hlavního (prvního) výstupu.
- V případě paralelního propojení by měla výstupní napětí být individuálně nastavena s tolerancí 1–2%.



Obr. 18

Modely se dvěma výstupy:

Zapojení vstupu R pro výstupní napětí 24 V, 30 V, nebo 48 V s oběma výstupy propojenými do série. Keramický kondenzátor (C_o) zapojený paralelně k zátěži zmenšuje zvlnění a napěťové špičky.

Měřicí svorky

Měřicí svorky (piny s průměrem 2 mm) pro měření hlavního výstupního napětí U_o nebo U_{o1} jsou umístěny na čelní straně měniče. Kladná měřicí svorka je chráněna sériovým odporem (viz: *Popis funkce, bloková schémata*).

Napětí měřené na měřicích svorkách je mírně nižší, než hodnoty na výstupních svorkách.

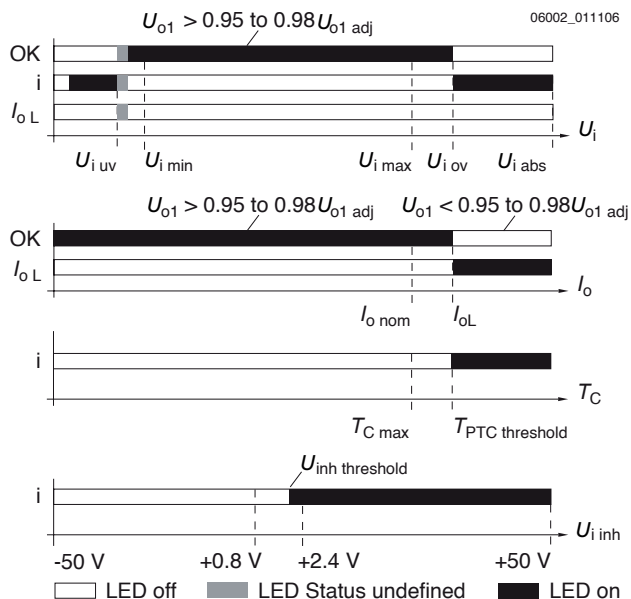
 Tabulka 8a: R_{ext} pro $U_o < U_{o,nom}$; přibližné hodnoty ($U_{i,nom}$, $I_{o,nom}$, hodnoty odporů z řady E 96); R'_{ext} = není osazen

$U_{o,nom} = 5,1 V$		$U_{o,nom} = 12 V$			$U_{o,nom} = 15 V$			$U_{o,nom} = 24 V$		
$U_o [V]$	$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$
0,5	0,432	2	4	0,806	2	4	0,619	4	8	0,806
1,0	0,976	3	6	1,33	4	8	1,47	6	12	1,33
1,5	1,65	4	8	2	6	12	2,67	8	16	2,0
2,0	2,61	5	10	2,87	8	16	4,53	10	20	2,87
2,5	3,83	6	12	4,02	9	18	6,04	12	24	4,02
3,0	5,76	7	14	5,62	10	20	8,06	14	28	5,62
3,5	8,66	8	16	8,06	11	22	11	16	32	8,06
4,0	14,7	9	18	12,1	12	24	16,2	18	36	12,1
4,5	30,1	10	20	20	13	26	26,1	20	40	20
5,0	200	11	22	42,2	14	28	56,2	22	44	44,2

 Tabulka 8b: R_{ext} pro $U_o > U_{o,nom}$; přibližné hodnoty ($U_{i,nom}$, $I_{o,nom}$, hodnoty odporů z řady E 96); R'_{ext} = není osazen.

$U_{o,nom} = 5,1 V$		$U_{o,nom} = 12 V$			$U_{o,nom} = 15 V$			$U_{o,nom} = 24 V$		
$U_o [V]$	$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$	$U_o [V]^1$		$R_{ext} [k\Omega]$
5,15	432	12,1	24,2	1820	15,2	30,4	1500	24,25	48,5	3320
5,2	215	12,2	24,4	931	15,4	30,8	768	24,5	49,0	1690
5,25	147	12,3	24,6	619	15,6	31,2	523	24,75	49,5	1130
5,3	110	12,4	24,8	475	15,8	31,6	392	25,0	50,0	845
5,35	88,7	12,5	25,0	383	16,0	32,0	316	25,25	50,5	698
5,4	75	12,6	25,2	316	16,2	32,4	267	25,5	51,0	590
5,45	64,9	12,7	25,4	274	16,4	32,8	232	25,75	51,5	511
5,5	57,6	12,8	25,6	243	16,5	33,0	221	26,0	52,0	442
		13,0	26,0	196				26,25	52,5	402
		13,2	26,4	169				26,4	52,8	383

¹ První sloupec: U_o nebo U_{o1} ; druhý sloupec: modely se dvěma výstupy s výstupy propojenými v sérii.

Signalizace stavu měniče


Stav indikačních LED „OK“, „i“ a „ $I_o L$ “ v závislosti na hodnotě vstupního napětí.

Podmínky: $I_o \leq I_{o \text{ nom}}$, $T_C \leq T_{C \text{ max}}$, $U_{\text{inh}} \leq 0,8 \text{ V}$

$U_{i \text{ uv}}$ = hodnota napětí pro zablokování při podpětí, $U_{i \text{ ov}}$ = hodnota napětí pro zablokování při předpětí.

Stav indikačních LED „OK“ a „ $I_o L$ “ v závislosti na hodnotě výstupního proudu.

Podmínky: $U_{i \text{ min}} - U_{i \text{ max}}$, $T_C \leq T_{C \text{ max}}$, $U_{\text{inh}} \leq 0,8 \text{ V}$

Stav indikačních LED „i“ v závislosti na povrchové teplotě měniče.

Podmínky: $U_{i \text{ min}} - U_{i \text{ max}}$, $I_o \leq I_{o \text{ nom}}$, $U_{\text{inh}} \leq 0,8 \text{ V}$

Stav indikačních LED „i“ v závislosti na hodnotě blokovacího napětí U_{inh} .

Podmínky: $U_{i \text{ min}} - U_{i \text{ max}}$, $I_o \leq I_{o \text{ nom}}$, $T_C \leq T_{C \text{ max}}$

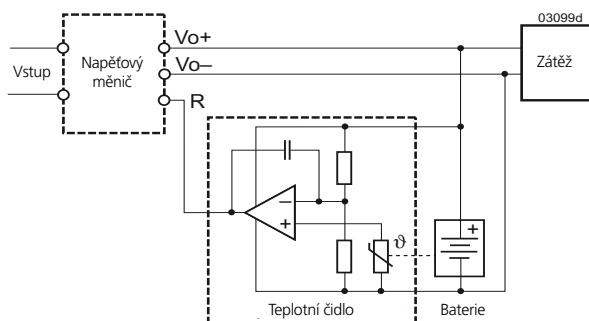
Obr. 19
Indikace LED

Nabíjení baterií / Teplotní čidlo

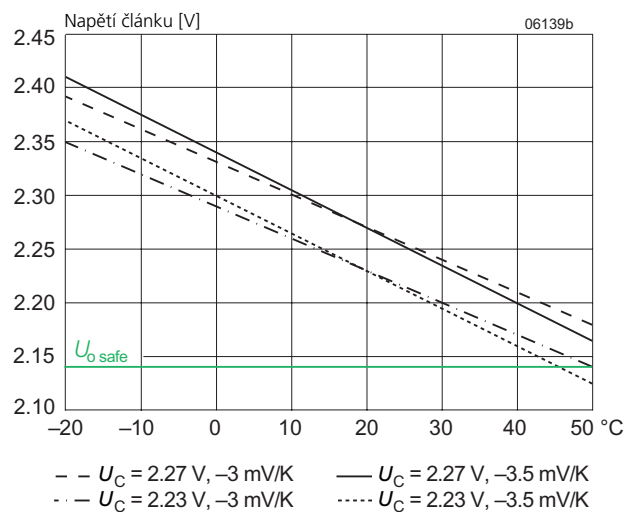
I když všechny měniče opatřené vstupem R jsou vhodné pro užití v aplikacích s nabíjením baterií, doporučujeme raději volbu modelů speciálně navržených pro tuto aplikaci, t.j. DK/LK1740 nebo DK/LK2740; viz *Typový přehled*.

Pro zajištění optimálního průběhu nabíjení a pro dodržení předpokládané životnosti baterie může být na vstup R připojeno externí teplotní čidlo. Čidlo, které je třeba umístit co nejtěsněji na baterii, upravuje výstupní napětí měniče v závislosti na teplotě baterie.

V závislosti na napětí článků baterie a na jejím teplotním koeficientu jsou k dispozici různé druhy čidel, viz *Příslušenství*.



Obr. 20
Zapojení teplotního čidla



Obr. 21
Závislost udržovacího nabíjecího napětí na teplotě pro stanovený teplotní koeficient. $U_{o \text{ nom}}$ je výstupní napětí při nezapojeném vstupu R.

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Napěťově závislý odpor (varistor) na bázi oxidu kovů společně se vstupní pojistkou a vstupním filtrem tvoří účinnou ochranu proti vysokým špičkám v průběhu vstupního napětí, které se běžně

vyskytují v mnoha aplikacích. Napěťové měniče byly úspěšně testovány podle níže uvedených specifikací:

Elektromagnetická imunita

Tabulka 9: Elektromagnetická imunita (typové zkoušky)

Jev	Standard	Úroveň	Spojovací režim ¹	Použitá hodnota	Tvar vlny	Impedance zdroje	Postup zkoušky	V provozu	Kritérium výkonnosti ²	
Rázové napěťové vlny související s napájením	RIA 12 ³	A ⁴	+i/-i	3,5 U_{Bat}	2/20/2 ms	0,2 Ω	1 kladná rázová vlna	ano	A	
		B		1,5 U_{Bat}	0,1/1/0,1 s					
Přímé přechodové jevy		C	+i/-i, -o/c	960 V_p	10/100 μs	5 Ω	100 Ω	5 klad. a 5 zápor.	ano	B
		D ³		1800 V_p	5/50 μs					
		E		3600 V_p	0,5/5 μs					
		F		4800 V_p	0,1/1 μs					
		G ³		8400 V_p	0,05/0,1 μs					
Nepřímé spřažené přechodové jevy		H	+o/c, -o/c	1800 V_p	5/50 μs	330 Ω	10 kladných a 10 záporných výbojů	ano	A	
		J		3600 V_p	0,5/5 μs					
		K		4800 V_p	0,1/1 μs					
	L	8400 V_p		0,05/0,1 μs						
Elektrostatický výboj (na pouzdro)	IEC/EN 61000-4-2	4 ⁵	kontaktní výboj	8000 V_p	1/50 ns	330 Ω	10 kladných a 10 záporných výbojů	ano	A	
			vzdušný výboj	15000 V_p						
Elektromagnetické pole	IEC/EN 61000-4-3	x ⁶	anténa	20 V/m	AM 80% /1 kHz	n.a.	80–1000 MHz	ano	A	
		7	anténa	20 V/m	AM 80% /1 kHz	n.a.	800–1000 MHz	ano	A	
				10 V/m			1400–2100 MHz	ano	A	
				5 V/m			2100–2500 MHz	ano	A	
3	anténa	10 V/m	zatěžovatel 50%, opak. kmitočet 200 Hz	n.a.	900 \pm 5 MHz	ano	A			
Rychlé skupiny elektrických impulsů	IEC/EN 61000-4-4	3 ⁸	kapacitní, o/c	\pm 2000 V_p	skupiny impulsů 5/50 ns, 2,5/5 kHz déle než 15 ms; perioda skupin: 300 ms	50 Ω	60 s záporných přechodových dějů v každém spojovacím režimu	ano	A	
		4	i/c, +i/-i přímo	\pm 4000 V_p						
Rázové vlny	IEC/EN 61000-4-5	3 ⁹	i/c	\pm 2000 V_p	1,2/50 μs	12 Ω	5 klad. a 5 zápor. rázových vln v každém spojovacím režimu	ano	A ³	
			+i/-i	\pm 2000 V_p		2 Ω				
Vedené elektromagnetické rušení	IEC/EN 61000-4-6	3 ¹⁰	i, o, signálové vodiče	10 V AC (140 dB μ V)	AM 80% 1 kHz	150 Ω	0,15–80 MHz	ano	A	

¹ i = vstup, o = výstup, c = pouzdro

² A = normální provoz, bez odchylky od specifikace; B = normální provoz, dočasná ztráta funkce nebo možná odchylka od specifikace.

³ Požadavky standardu RIA 12 pokrývají nebo překračují IEC 60571-1 a EN 50155:1995. Rázová napěťová vlna D odpovídá EN 50155:2001, tvar vlny A; rázová napěťová vlna G odpovídá EN 50155:2001, tvar vlny B.

⁴ Dosažitelné jen při rozšířeném rozsahu vstupního napětí u modelů CK (pro 48 V baterie) a EK (pro 110 V baterie). Tyto modely jsou k dispozici na požadavek odběratele. Standardní DK modely (pro 110 V baterie) nebudou poškozeny, ale během působení rázové vlny blokovácí přepětová ochrana zablokuje měnič.

⁵ Překračuje požadavky EN 50121-3-2:2006, tab. 9.3 a EN 50121-4:2006, tab. 1.4.

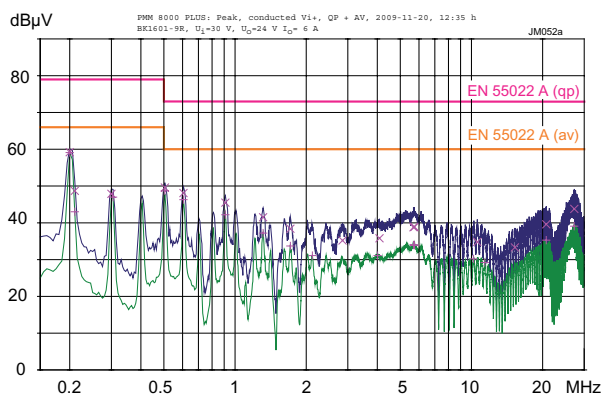
⁶ Odpovídá EN 50121-3-2:2006, tab. 9.1 a překračuje EN 50121-4:2006, tab. 1.1. Platí pro verzi V104 a vyšší.

⁷ Odpovídá EN 50121-3-2:2006, tab. 9.2 a EN 50121-4:2006, tab. 1.2 (shoda s digitálními mobilními telefony).

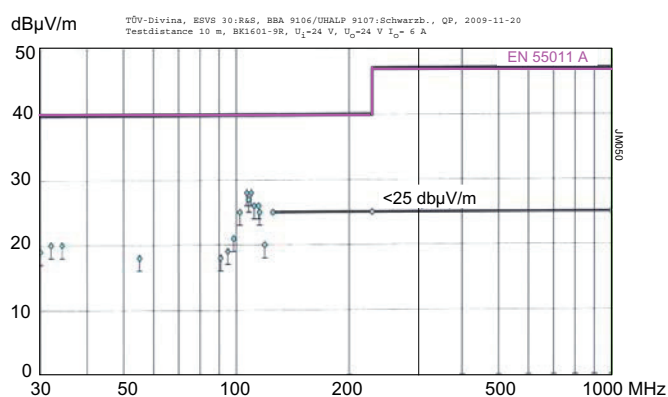
⁸ Odpovídá EN 50121-3-2:2006, tab. 7.2 a EN 50121-4:2006, tab. 2.2.

⁹ Plní, nebo překračuje požadavky EN 50121-3-2:2006, tab. 7.3 a EN 50121-4:2006, tab. 2.3.

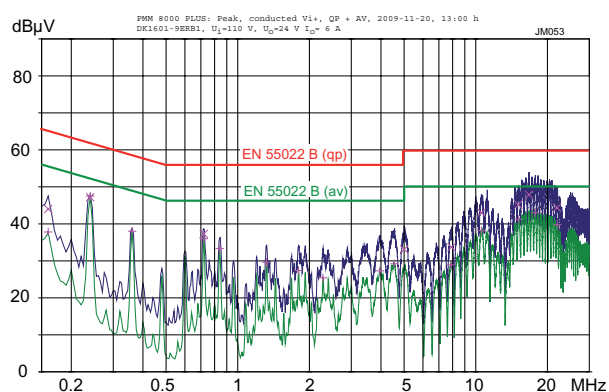
¹⁰ Odpovídá EN 50121-3-2:2006, tab. 7.1 a EN 50121-4:2006, tab. 3.1 (běžný režim rádiových frekvencí).

Elektromagnetické emise


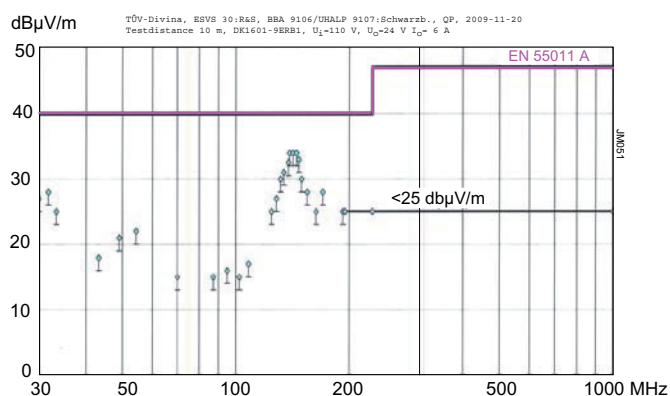
Obr. 22a
 Vedené elektromagnetické rušení (špička / kvazi špička a střední hodnota) ve fázi vstupu v souladu s EN 55011/22, měřeno při $U_{i,nom}$ a $I_{o,nom}$ (model BK1601-9R). Měření na nulovém vodiči vykazuje zcela podobné výsledky.



Obr. 23a
 Typické vyzařované emise v souladu s EN 55011/22, anténa ve vzdálenosti 10 m, měřeno při $U_{i,nom}$ a $I_{o,nom}$ (model BK1601-9R).



Obr. 22b
 Vedené elektromagnetické rušení (špička/kvazi špička a střední hodnota) ve fázi vstupu v souladu s EN 55011/22, měřeno při $U_{i,nom}$ a $I_{o,nom}$ (model DK1601-9ERB1). Měření na nulovém vodiči vykazuje zcela podobné výsledky.



Obr. 23b
 Typické vyzařované emise v souladu s EN 55011/22, anténa ve vzdálenosti 10 m, měřeno při $U_{i,nom}$ a $I_{o,nom}$ (model DK1601-9ERB1)

Odolnost vůči podmínkám okolního prostředí

Tabulka 10: Namáhání vyvolané mechanickými a klimatickými vlivy

Zkušební metoda		Standard	Podmínky při zkoušce		Stav měniče
Cab	Vlhké teplo ustálený stav	IEC/EN 60068-2-78 MIL-STD-810D část 507.2	Teplota: Relativní vlhkost: Trvání:	40 ±2 °C 93 ±2/±3 % 56 dnů	Vypnut
Kb	Solná mlha, cyklická (roztok chloridu sodného – NaCl)	IEC/EN 60068-2-52	Koncentrace: Skladování: Trvání:	5% (30 °C), po 2 h 40 °C, 93% rel. vlhkosti 3 cykly po 22 h	Vypnut
Fc	Vibrace (sinusové)	IEC/EN 60068-2-6 MIL-STD-810D část 514.3	Amplituda zrychlení: Frekvence (1 oktáva/min): Trvání testu:	0,35 mm (10–60 Hz) 5 g _n = 49 m/s ² (60–2000 Hz) 10–2000 Hz 7,5 h (2,5 h v každé ose)	V provozu
Fh	Náhodné širokopásmové vibrace (digitální řízení) a navádění	IEC/EN 60068-2-64	Spektrální hustota zrychlení: Frekvenční pásmo: Velikost zrychlení: Trvání testu:	0,05 g _n ² /Hz 20–500 Hz 4,9 g _{n rms} 3 h (1 h v každé ose)	V provozu
Eb	Nárazy (polosinusové)	IEC/EN 60068-2-29 MIL-STD-810D část 516.3	Amplituda zrychlení: Trvání nárazů: Počet nárazů:	40 g _n = 392 m/s ² 6 ms 6000 (1000 v každém směru)	V provozu
Ea	Otřesy (polosinusové)	IEC/EN 60068-2-27 MIL-STD-810D část 516.3	Amplituda zrychlení: Trvání nárazů: Počet nárazů:	100 g _n = 981 m/s ² 6 ms 18 (3 v každém směru)	V provozu

Teplotní údaje

Tabulka 11: Teplotní údaje platné pro tlak vzduchu 800–1200 hPa (800–1200 mbar)

Teplota		-5 ²		-6 ²		-7		-9		Jednotka	
Parametry	Podmínky	min	max	min	max	min	max	min	max		
T _A	Teplota okolního prostředí	Měníč v provozu		-25	50	-25	60	-25	71	°C	
T _C	Teplota pouzdra	-25	85 ¹	-25	90 ¹	-25	95 ¹	-40	95 ¹		
T _S	Skladovací teplota	Měníč vypnut		-40	100	-40	100	-40	100		-55

¹ Blokování měniče při T_C > 95 °C

² Zákaznické provedení modelů

Spolehlivost a doba provozu zařízení

Tabulka 12: MTBF (Mean Time Between Failures – střední doba mezi poruchami) vypočtená dle MIL-HDBK 217F

Hodnoty při stanovené teplotě pouzdra	Model	Ground benign ³ 40 °C	Ground fixed ³		Ground mobile ³	Jednotka
			40 °C	70 °C	50 °C	
MTBF ¹	LK2660-7	514 000	88 000	38 000	35 000	h
Doba provozu zařízení ²	AK – LK	500 000				

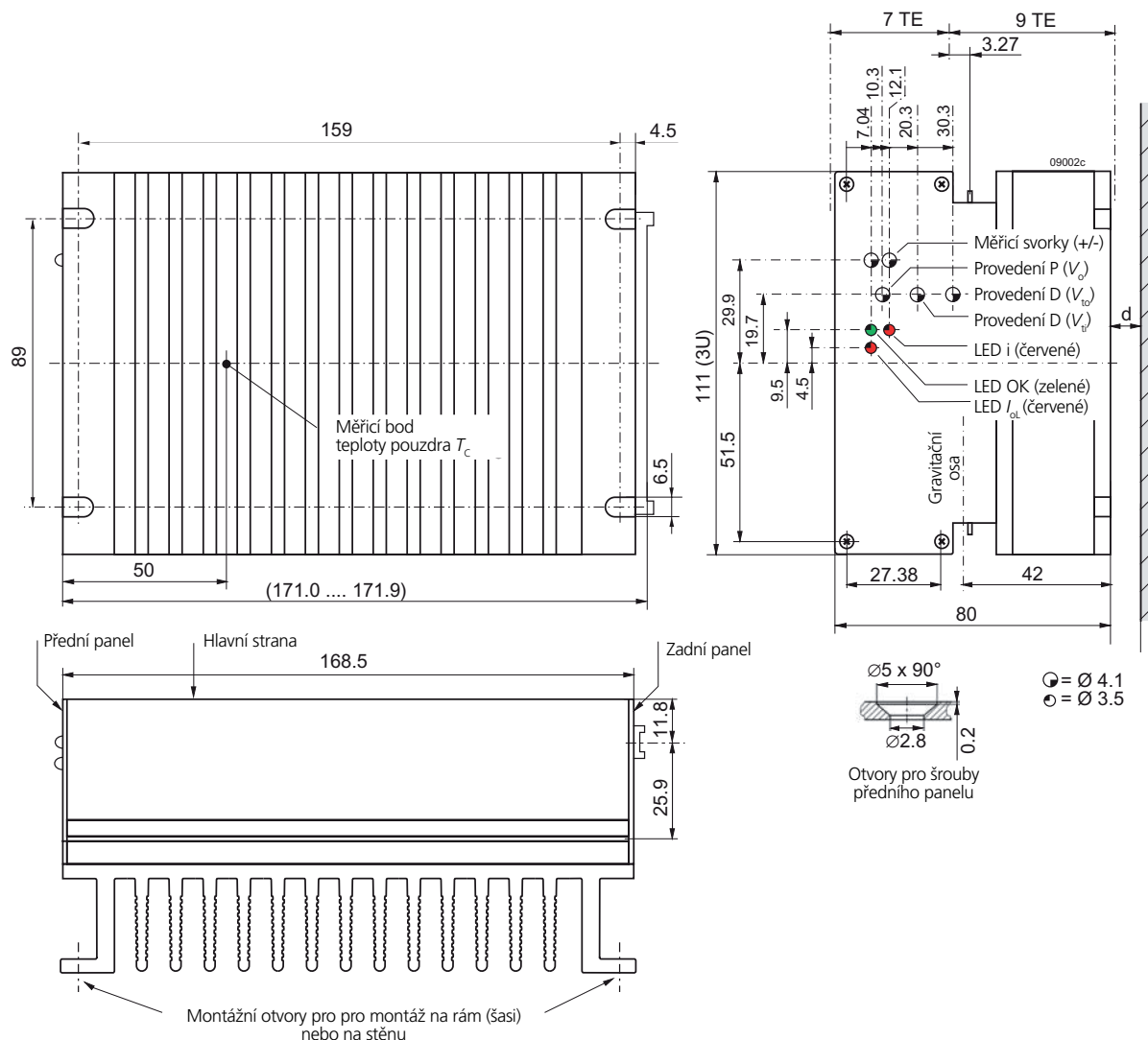
¹ Vypočteno dle metodiky MIL-HDBK-217F-N2 (Military Handbook – parts count reliability prediction procedure).

² Statistické hodnoty, při předpokladu průměrné hodnoty 4 300 pracovních hodin v roce a doby všeobecného využití delší než 3 roky.

³ Podmínky použití dle MIL-HDBK-217F-N2.

Mechanické parametry

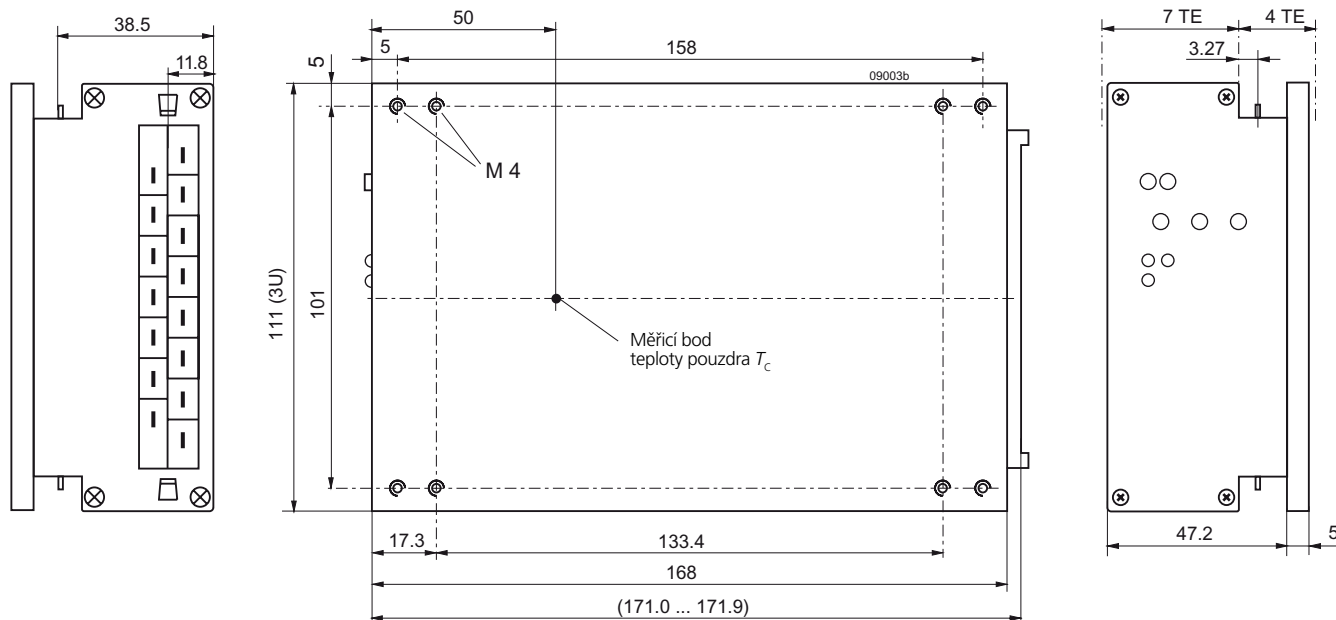
Rozměry jsou uvedeny v mm. Měniče jsou navrženy pro instalaci do 19" rámu („rack“), s hloubkou 160 mm, v souladu s IEC 60297-3.



Obr. 24
 Hliníkové pouzdro K02 s chladičem; černá povrchová úprava
 (epoxy-polyesterová prášková barva); hmotnost cca 1,6 kg

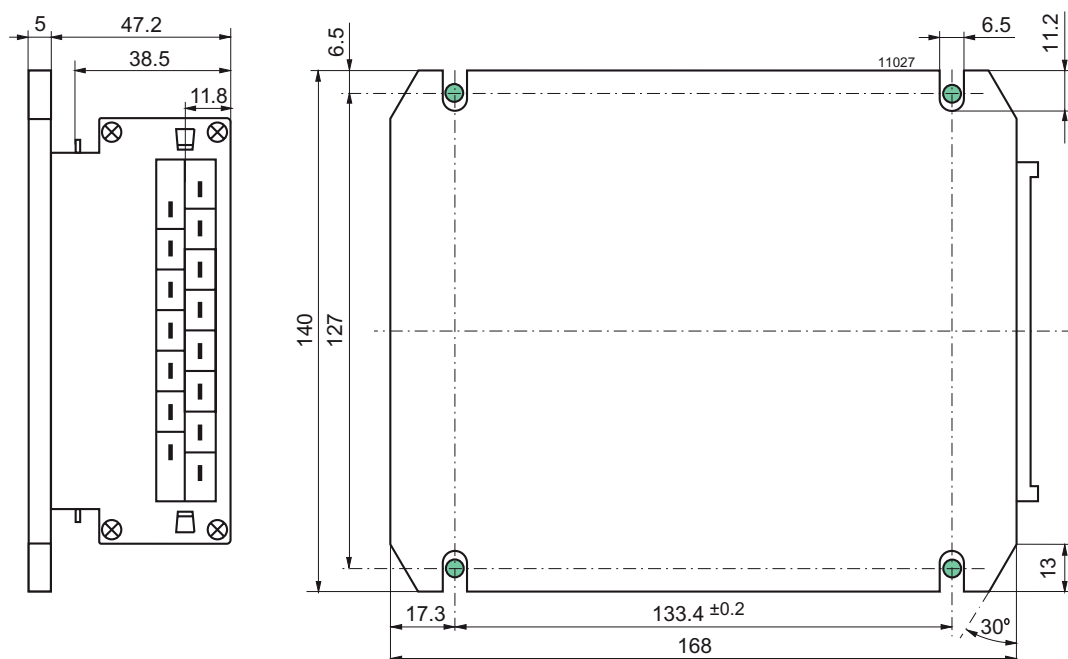
Poznámky:

- $d \geq 15$ mm, doporučená minimální vzdálenost od dalších předmětů pro umožnění dostatečného proudění vzduchu při plném výstupním výkonu
- umístění ve volném prostoru: měnič by měl být namontován tak, aby žebra chladiče byla ve svislé poloze pro docílení maximálního proudění vzduchu chladičem



Obr. 25

Volitelné provedení B1: Hliníkové pouzdro K02 včetně malé chladicí desky; černá povrchová úprava (epoxy-polyesterová prášková barva).
 Vhodné pro montáž s přístupem ze zadní strany.
 Celková hmotnost cca 1,2 kg.



Obr. 26

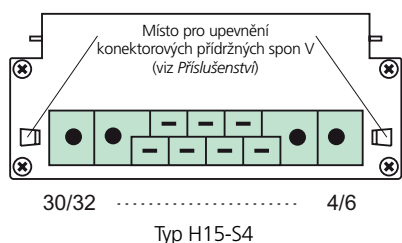
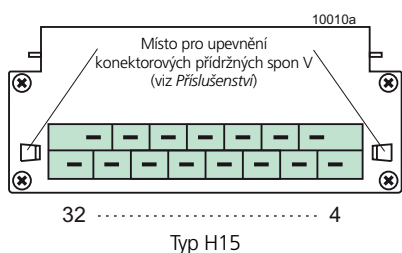
Volitelné provedení B: Hliníkové pouzdro K02 včetně velké chladicí desky; černá povrchová úprava (epoxy-polyesterová prášková barva).
 Vhodné pro čelní montáž.
 Celková hmotnost cca 1,3 kg.

Poznámka: Na vyžádání je k dispozici provedení B2 (bez LED, bez měřících svorek), kde je pouzdro delší o 60 mm pro hloubku racku 220 mm.

Bezpečnostní pokyny a montážní instrukce

Obsazení jednotlivých pinů konektoru

Tabulka obsazení jednotlivých pinů uvádí elektrické potenciály a jejich přiřazení k jednotlivým pinům konektoru typu H15 nebo H15-S4. Ochranné uzemnění je připojeno prostřednictvím naváděcího pinu (číslo 24), který zajišťuje prvotní kontakt s protikusem (dutinkovým konektorem), nasouvajícím se do konektoru na měniči.



Obr. 27

Pohled na konektorové kontakty (kolíky) měniče.

Tabulka 13: Tabulka 13: Popis kolíků konektorů H15 a H15-S4

Pin čís.	Konektor typ H15-S4				Konektor typ H15			
	AK1000 (vše), BK – LK1001		AK2000		BK – LK1301/1501/1601		BK – LK2000	
4	Vo+	Poz. výstup 1	Vo2+	Poz. výstup 2	Vo+	Poz. výstup 1	Vo2+	Poz. výstup 2
6					Vo+		Vo2+	
8	Vo-	Neg. výstup 1	Vo2-	Neg. výstup 2	Vo-	Neg. výstup 1	Vo2-	Neg. výstup 2
10					Vo-		Vo2-	
12	S+	Zpětná vazba +	Vo1+	Poz. výstup 1	S+	Zpětná vazba +	Vo1+	Poz. výstup 1
14	S-	Zpětná vazba -	Vo1-	Neg. výstup 1	S-	Zpětná vazba -	Vo1-	Neg. výstup 1
16	R ¹	Řízení výst. napětí V _o	R ¹	Řízení výst. napětí V _{o1}	R ¹	Řízení výst. napětí V _o	R ¹	Řízení výst. napětí V _{o1}
18	i	Blokování	i	Blokování	i	Blokování	i	Blokování
20	D ³	Monitorovací datový signál	D ³	Monitorovací datový signál	D ³	Monitorovací datový signál	D ³	Monitorovací datový signál
	V ³	ACFAIL						
22	T ⁵	Sdílení proudu	T ⁵	Sdílení proudu	T ⁵	Sdílení proudu	T ⁵	Sdílení proudu
24 ²	⊕	Ochranné uzemnění	⊕	Ochranné uzemnění	⊕	Ochranné uzemnění	⊕	Ochranné uzemnění
26	Vi+ N≈ ⁴	Poz. vstup	Vi+	Poz. vstup	Vi+ N≈ ⁴	Poz. vstup	Vi+ N≈ ⁴	Poz. vstup
28		Nulový vodič ⁴			Vi+ N≈ ⁴	Nulový vodič ⁴	Vi+ N≈ ⁴	Nulový vodič ⁴
30	Vi- L≈ ⁴	Neg. vstup	Vi-	Neg. vstup	Vi- L≈ ⁴	Neg. vstup	Vi- L≈ ⁴	Neg. vstup ⁴
32		Fázový vodič ⁴			Vi- L≈ ⁴	Fázový vodič ⁴	Vi- L≈ ⁴	Fázový vodič ⁴

¹ V provedení P zůstává nezapojeno.

² Naváděcí pin (prvotní kontakt při nasouvání).

³ Provedení D vylučuje provedení V a naopak. Pin 20 je zapojen pouze tehdy, je-li užito provedení D nebo V.

⁴ Modely LK

⁵ Zapojeno pouze tehdy, pokud je použito provedení T.

Montážní instrukce

Poznámka: Tyto měniče nejsou vybaveny funkcí kompenzace účinníku (PFC – Power Factor Correction). Modely LK4000/5000 jsou určeny k náhradě měničů LK1000 a LK2000 za účelem dosažení souladu se standardy IEC/EN 61000-3-2. Model LK1000 je nahrazen modelem LK4003 v provedení K.

Napěťové měniče jsou komponenty, určené výhradně pro začlenění do jiných zařízení prostřednictvím průmyslového montážního postupu nebo odborné firmy. Při instalaci musí být přísně dbáno národních bezpečnostních předpisů, platných v oboru konečné aplikace, vztahujících se na krytí, montáž, povrchové vzdálenosti, volný prostor, oddělení, ochranu proti úrazu a značení.

Elektrické připojení k systému musí být provedeno pomocí dutinkového konektoru, viz *Příslušenství*. Jiné způsoby instalace nemusí splňovat bezpečnostní požadavky.

Pin čís. 24 (⊕) je spojen s krytem. Z bezpečnostních důvodů je nutné jej spolehlivě spojit k ochrannému uzemnění.

Vstupní piny 30/32 (Vi- nebo L≈) jsou připojeny přes vestavěnou pojistku, která je určena k ochraně v případě poruchy měniče. Dodatečná externí pojistka, vyhovující aplikaci, může být nezbytně zapojena k dalšímu vstupu 26/28 (Vi+ nebo N≈), nebo k pinům 30/32, zejména tehdy, pokud:

- místní požadavky vyžadují individuální pojistku v každém napájecím vodiči
- fázový a nulový vodič (potenciál) AC sítě nejsou definovány nebo nemohou být přiřazeny k odpovídajícím svorkám
- impedance neutrálu a zemního spojení je vysoká nebo není definována

Poznámky:

- Pokud není využita blokovácí funkce, pin čís. 18 (i) by měl být spojen s pinem čís. 14, aby výstup/výstupy byly aktivovány.
- Nedemontujte kryt měničů, v opačném případě nepřebíráme zodpovědnost.
- Ke snížení proudového zatížení některých spojů a kontaktů jsou v měničích interně spojeny paralelně kontakty některých potenciálů (piny 4/6, 8/10, 26/28 a 30/32). Doporučujeme propojit na vnějším připojovacím konektoru paralelně konektorové dutinky výše uvedených čísel s cílem minimalizovat napěťové úbytky a vyloučit nadměrné proudové zatížení konektorů.
- Pokud není využit druhý výstup u modelů měničů se dvěma výstupy, propojte jej paralelně s hlavním výstupem.

Při instalaci měniče a při provozu v podmínkách konečné aplikace se přesvědčte, zda je v jeho okolí dostatečné proudění vzduchu pro konvenční chlazení a ověřte tepelné poměry měřením teploty pouzdra T_c ; viz odst. *Tepelné poměry – doporučení pro instalaci*.

Ujistěte se, zda porucha měniče (např. vnitřní zkrat) nemůže zapříčinit nebezpečný stav.

Standardy a osvědčení

Napěťové měniče jsou schváleny jako elektricky bezpečný výrobek odpovídající standardům UL 60950-1, CSA 60950-1, IEC 60950-1 a EN 60950-1.

Měniče představují zařízení třídy I z hlediska ochrany elektrických a elektronických zařízení a byly vyhodnoceny následujícím způsobem:

- určení pro vestavbu do jiných zařízení
- základní izolace mezi vstupem a pouzdem odpovídá 250 V AC a dvojitě nebo zesílené izolaci mezi vstupem a výstupem/výstupy
- kunkční izolace mezi výstupy
- kategorie přepětí II
- stupeň znečištění prostředí 2
- max. nadmořská výška: 2 000 m
- měniče vyhovují požadavkům na požární bezpečnost pro elektrické skříně (rozdávěče) a pouzdra

Tyto měniče jsou předmětem stálého výrobního dohledu v souladu s výše uvedenými standardy a dále s ISO 9001:2000. Certifikační podklady (CB-scheme) jsou k dispozici.

Tabulka 14: Zemní unikající proudy LK modelů

Parametry		Třída I	Jednotka
Maximální zemní unikající proud	Přípustná hodnota dle IEC/EN 60950	3,5	mA
	Typická hodnota při 264 V, 50 Hz	1,43	

Tabulka 15: Izolační pevnost

Druh zkoušky		Vstup proti pouzdru a výstupu/výstupům	Výstup/výstupy proti pouzdru	Výstup 1 proti výstupu 2	Jednotka
Zkouška elektrické pevnosti	Tovární zkouška >1 s	2,8 ¹	1,4	0,15	kV DC
	Zkouška AC napětím odpovídajícím tovární zkoušce	2,0	1,0	0,1	kV AC
Izolační odpor při 500 V DC		>300	>300	>100 ²	M Ω
Povrchové vzdálenosti		≥3,2 ³	--	--	mm

¹ V souladu s EN 50116 a IEC/EN 60950 jsou konstrukční podestavy spojující vstup s výstupem předem testovány napětím 5,6 k V DC nebo 4 k V AC

² Testováno při 150 V DC

³ Mezi vstupem a výstupem: 6,4 mm

Čistící kapaliny

Napěťové měniče nejsou hermeticky utěsněny, proto je třeba zabránit jejich poškození, které by mohlo být způsobeno proniknutím čistících kapalin do měniče.

Stupeň krytí

Platí za předpokladu, že externí dutinkový konektor je zasunut do protikusu na měniči.

- IP 30: Všechny modely vyjma modelů v provedení P a D nebo V včetně potenciometru
- IP 20: Všechny modely v provedení P, D nebo V

Drážní aplikace

Měniče byly navrženy tak, aby vyhovely požadavkům drážních standardů EN 50155, EN 50121-3-2 a EN 50121-4. Všechny osazené desky plošných spojů jsou pokryty ochranným lakem.

Elektrická pevnost a odpor zemního spojení

Zkouška elektrické pevnosti se provádí ve výrobním závodě jako předepsaný rutinní test v souladu se standardy EN 50116 a IEC/EN 60950 a neměla by být opakována v provozních podmínkách. Společnost Power-One nebude uznávat žádné záruční pohledávky vyplývající z provozních zkoušek elektrické pevnosti. Součástí testů je také měření odporu zemního spojení pouzdra (< 0,1 Ω).

Unikající (svodové) proudy

Unikající proudy vznikají v důsledku vnitřních svodových kapacit a dále užitím Y-kondenzátorů (odrušovací bezpečnostní kondenzátory). Konkrétní hodnoty unikajícího proudu jsou úměrné velikosti napájecího napětí a jsou uvedeny níže v tabulce 14.

Modely LK provozované na síti s frekvencí vyšší než 63 Hz

Při provozu v síti s frekvencí vyšší než 63 Hz může velikost zemního unikajícího proudu převýšit hodnotu 3,5 mA, což je maximum dovolené standardem IEC 60950. Provoz v síti s frekvencemi ≥350 Hz je dovolen pouze v případě $U_i \leq 200$ V AC. Použití vestavěných Y-kondenzátorů je schváleno pouze pro rozsah frekvencí ≤100 Hz. Bezpečnostní certifikáty a CB-scheme pokrývají pouze oblast frekvencí 50–60 Hz.

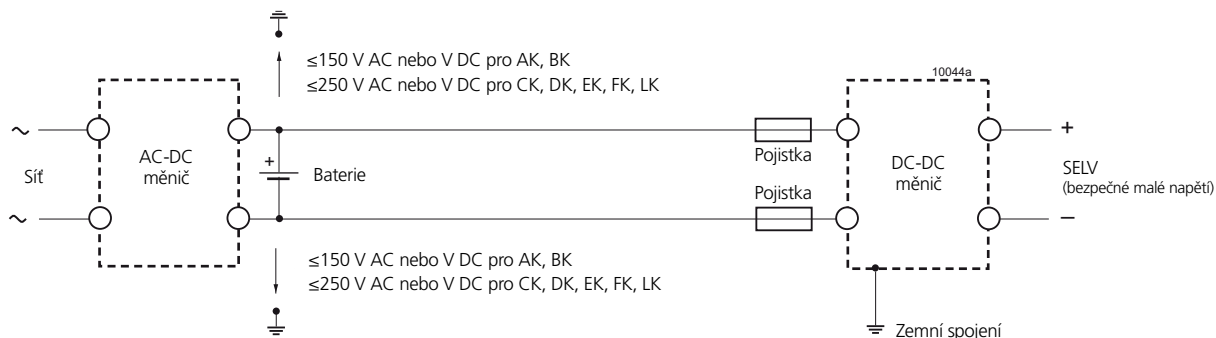
Bezpečnost výstupních obvodů přístupných obsluze

Pokud je výstupní obvod DC-DC měniče přístupný obsluze, musí být proveden jako obvod SELV dle standardu IEC 60950-1.

Následující tabulka uvádí některé možné instalační konfigurace, jejichž aplikace zaručí, že výstupní obvod měniče je obvodem SELV

v souladu s IEC 60950-1 až do velikosti nastaveného výstupního napětí (součet jmenovitých napětí v sériové nebo +/- konfiguraci) s hodnotou 36 V.

Samozřejmá je výhradní zodpovědnost prováděcího subjektu za dodržení souladu s příslušnými bezpečnostními předpisy.



Obr. 28

Schématický bezpečnostní koncept.

Zemní spojení provedte dle tabulky níže.

Tabulka 16: Bezpečnostní koncept zajišťující provedení výstupního obvodu SELV

Podmínky	AC-DC měnič			DC-DC měnič	Výsledek	
Jmenovité napájecí napětí	Minimální požadovaný stupeň izolace, který má poskytovat AC-DC měnič, včetně síťové napájeného bateriového nabíječe	Jmenovité DC výstupní napětí z AC-DC měniče	Minimální požadavek na bezpečnostní úroveň výstupního obvodu AC-DC měniče	Typy	Opatření k dosažení požadované bezpečnosti výstupního obvodu	Bezpečnostní status výstupního obvodu DC-DC měniče
Síť ≤ 150 V AC	Funkční (není třeba elektrická izolace mezi síťovým napájecím napětím a vstupním napětím DC-DC měniče)	≤ 100 V (Jmenovité napětí mezi jakýmkoliv vstupním pinem a zemí může být až do 150 V AC nebo DC)	Primární obvod	AK BK	Dvojitá nebo zesílená izolace, navržená na velikost síťového napětí a ² (zajištěno DC-DC měničem) a uzemnění pouzdra ³	Obvod SELV
Síť ≤ 250 V AC	Základní	≤ 400 V (Jmenovité napětí mezi jakýmkoliv vstupním pinem a zemí může být až do 250 V AC nebo 400 V DC)	Neuzemněný sekundární obvod s nebezpečným napětím	CK DK EK FK	Přídavná izolace, navržená na velikost napětí 250 V AC a dvojitá nebo zesílená izolace ² (zajištěno DC-DC měničem) a uzemnění pouzdra ³ .	
	Dvojitá nebo zesílená	≤ 60 V	Uzemněný sekundární obvod s nebezpečným napětím		Dvojitá nebo zesílená izolace ² (zajištěno DC-DC měničem) a uzemnění pouzdra ³	
		≤ 120 V	Obvod SELV		Funkční izolace (zajištěno DC-DC měničem) ⁴	
			Obvod TNV-3		Základní izolace (zajištěno DC-DC měničem) ⁴	

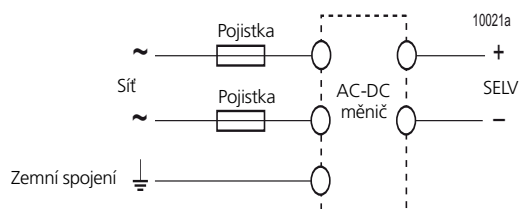
¹ Výstupní napětí AC-DC měniče by mělo odpovídat specifikovanému rozsahu vstupního napětí DC-DC měniče.

² Navržená na základě maximálního jmenovitého výstupního napětí z AC-DC měniče.

³ Uzemnění musí být provedeno instalačním subjektem tak, aby odpovídalo příslušnému bezpečnostnímu standardu, např. IEC/EN 60950-1.

⁴ Uzemnění pouzdra je doporučeno, ale není povinné.

Pokud je výstupní obvod AC-DC měniče přístupný obsluze, musí být proveden jako obvod SELV dle standardu IEC 60950-1.



Obr. 29

Schématiký bezpečnostní koncept. Zemní spojení provedte dle tabulky 17.

Pojistky použijte, pokud je to v dané aplikaci vyžadováno; také viz Montážní instrukce.

Následující tabulka uvádí některé možné instalační konfigurace, jejichž aplikace zaručí, že výstupní obvod modelů LK může být pokládán za obvod SELV v souladu s IEC 60950-1 až do velikosti nastaveného výstupního napětí (součet jmenovitých napětí buď v sériové nebo v +/- konfiguraci) s hodnotou 36 V.

V případě užití modelu LK jako DC-DC měniče – viz předchozí odstavce.

Tabulka 17: Bezpečnostní koncept zajišťující provedení výstupního obvodu SELV

Podmínky	AC-DC měnič	Instalace	Výsledek
Nominální napětí	Stupeň izolace mezi vstupem a výstupem poskytovaný AC-DC měničem	Opatření k dosažení výsledného bezpečnostního statusu výstupního obvodu	Bezpečnostní status výstupního obvodu AC-DC měniče
Sít ≤250 V AC	Dvojitá nebo zesílená	Uzemněné pouzdro ¹ a instalace vyhovující příslušným standardům	Obvod SELV

¹ Uzemnění musí být provedeno instalačním subjektem tak, aby odpovídalo příslušným bezpečnostním standardům, např. IEC/EN 60950.

Popis jednotlivých provedení

Tabulka 18: Přehled provedení

Provedení	Funkce	Charakteristika
-9	Rozšířený rozsah pracovní teploty okolí	$T_A = -40$ až 71 °C
E	Elektronické obvody omezení zapínacího proudu	Aktivní omezení zapínacího proudu
P ²	Potenciometr pro přesné nastavení výstupního napětí	Rozsah nastavení $+10/-60\%$ $V_{o,nom}$, neplatí pro vstup R
D ¹	Monitorovací obvod podpětí na vstupu a/nebo výstupu	Výstup monitorovacího datového signálu (D0-DD)
V ¹	Monitorovací obvod podpětí na vstupu a/nebo výstupu	Signál ACFAIL v souladu se specifikacemi VME (V0, V2, V3)
T	Sdílení proudu	Propojení T-pinů pro paralelní spojení (max. 5 měničů)
B, B1, B2	Chladicí deska (délka 160 nebo 220 mm)	Nahrazuje standardní chladič, umožňuje přímou montáž na rám (šasi)
G	Soulad s RoHS pro všech 6 nebezpečných látek	Nahrazuje standardní chladič, umožňuje přímou montáž na rám (šasi)

¹ Provedení D vylučuje příslušenství V a naopak; Příslušenství V jen pro výstupy 5,1 V

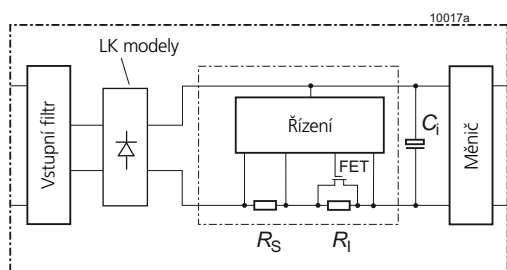
² Provedení P není k dispozici u modelů, užitých jako bateriové nabíječe

-9 Rozšířený teplotní rozsah

Provedení -9 rozšiřuje rozsah pracovní teploty okolí z -25 až 71 °C (standardně) na -40 až 71 °C. Napěťové měniče poskytují plný jmenovitý výstupní výkon při chlazení konvekci – prouděním vzduchu. Provedení -9 vylučuje omezení zapínacího proudu prostřednictvím NTC resistoru (napěťově závislý odpor – termistor s negativním teplotním koeficientem – NTC = Negative Temperature Coefficient).

E Omezení zapínacího proudu

Modely CK/DK/EK/LK mohou být doplněny elektronickým obvodem (provedení E, nahrazující standardně integrovaný NTC termistor) pro dosažení zdokonalené funkce omezení zapínacího proudu (není k dispozici pro modely AK/BK/FK). Provedení E je nutné u všech modelů CK/DK/EK/LK s provedením -9.



Obr. 30
 Blokové schéma provedení E
 Odpor omezující proud $R_V = R_S + R_I = 15 \Omega$

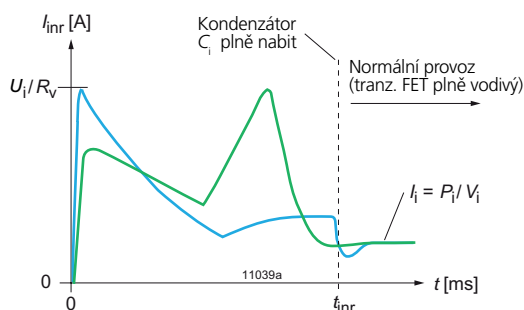
Níže uvedený obrázek zobrazuje dvě následné špičky zapínacího proudu, první způsobenou poměrem U_i / R_V a druhou vyvolanou rostoucím proudem FET tranzistoru. Tvar křivky závisí na konkrétním modelu měniče, tabulky uvedené níže uvádí vždy vyšší z obou špiček.

Tabulka 19a: Zapínací proud při $U_{i, nom}$ (DC napájení) a $I_{o, nom}$

Parametry		CK	DK	EK	LK	Jednotka
$U_{i, nom}$	Vstupní napětí	60	110	220	310	V
$I_{inr, p}$	Špičkový zapínací proud	6,5	7,4	14,6	21	A
t_{inr}	Doba trvání zapín. proudu	25	14	16	12	ms

Tabulka 19b: Zapínací proud při $U_{i, max}$ (DC napájení) a $I_{o, nom}$

Parametry		CK	DK	EK	LK	Jednotka
$U_{i, nom}$	Vstupní napětí	140	220	385	372	V
$I_{inr, p}$	Špičkový zapínací proud	9	14,5	25,7	24,8	A
t_{inr}	Doba trvání zapín. proudu	30	14	12	12	ms



Obr. 31
 Zapínací proud s příslušenstvím E (DC napájení)
 Dva různé tvary křivky v závislosti na modelu.

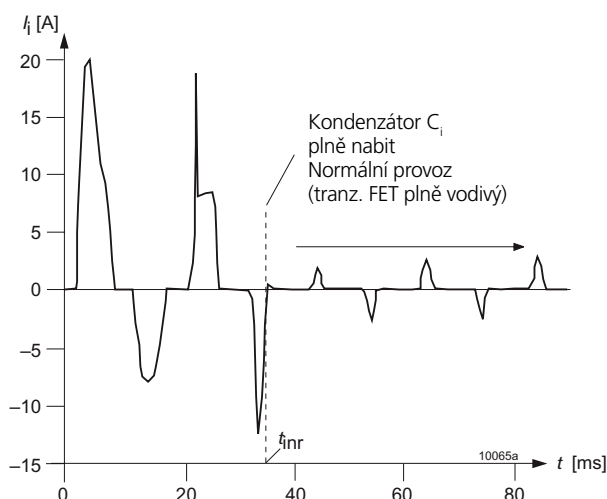
Modely CK vybavené příslušenstvím E a příslušenstvím D6 (diagnostika vstupního napětí) splňují požadavky standardu ETS 300132-2 pro zdroje 48 V DC. Příslušenství D6 je nezbytné pro deaktivaci měniče v případě nízkého vstupního napětí, aby se předešlo vzniku nadměrného vstupního proudu. Propojte výstup D (pin 20) s blokovacím vstupem (pin 18).

U měničů v provedení D6 by měla být nastavena potenciometrem úroveň vypnutí na 36–40,5 V pro 48 V baterie a 44–50 V pro 60 V baterie. Viz také popis provedení D.

Poznámka: Posloupné zapínací cykly při rozběhu měniče jsou omezeny na max. 10 cyklů během prvních 20 sekund (studený měnič) a poté na max. 1 cyklus každých 8 sekund.

Obr. 32 znázorňuje průběh zapínacího proudu, který vykazují modely LK napájené ze sítě 230 V AC/50 Hz při zapnutí v době špičky napětí U_i . V tomto případě je hodnota zapínacího proudu $I_{inr, p} = 21,7 \text{ A}$ s dobou trvání $t_{inr} = 5 \text{ ms}$, což je nejhorší případ.

Pokud je měnič LK zapnut v jiném časovém okamžiku, hodnota proudu $I_{inr, p}$ je mnohem nižší, ale doba t_{inr} vzroste do 10 ms.



Obr. 32
 Zapínací proud LK modelů v provedení E (AC napájení)
 $U_i = 230 \text{ V AC}$, $f_i = 50 \text{ Hz}$, $P_o = P_{o, nom}$

P Potenciometr

Pomocí potenciometru se provádí nastavení výstupního napětí v rozsahu +10/–60 % $U_{o, nom}$. Potenciometr je přístupný otvorem v předním panelu. Provedení P není k dispozici u modelů užitých jako bateriové nabíječe a nedoporučuje se pro měniče propojované paralelně. Provedení P vylučuje provedení R. U modelů se dvěma výstupy jsou oba výstupy ovlivněny nastavením pomocí potenciometru (zdvojnásobení napětí, pokud jsou výstupy propojeny do série).

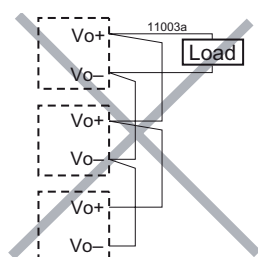
Poznámka: Pokud jsou výstupní napětí vyšší, než hodnota $U_{o, nom}$, nastavená řídicím vstupem R, potenciometrem (provedení P), externím nastavením nebo prostřednictvím provedení T, výstupní proudy by měly být sníženy tak, aby nebyla překročena hodnota jmen. výstupního výkonu $P_{o, nom}$.

T Sdílení proudu

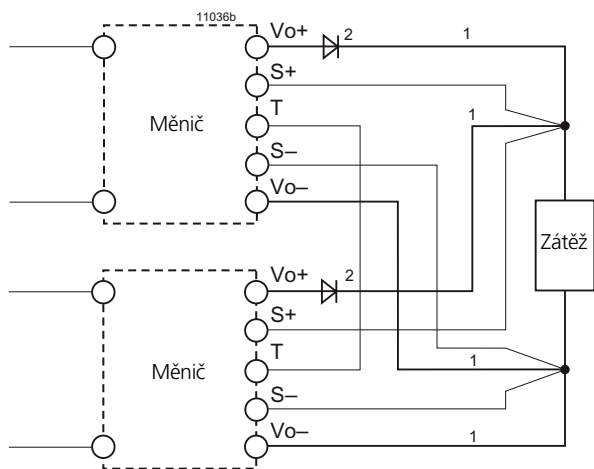
Toto provedení zajišťuje, že mezi všemi paralelně propojenými měniči jsou přibližně stejné sdílené výstupní proudy, což přispívá ke zvýšení spolehlivosti systému. Chcete-li využít tuto funkci, propojte T piny všech měničů a přesvědčete se, zda piny 14 (S- nebo Vo1-), ke kterým je signál na pinech T vztažen, jsou také navzájem propojeny. Vodiče vedoucí k zátěži by měly mít stejnou délku a průřez, aby byly zaručeny stejné úbytky napětí.

Paralelně by mělo být spojeno maximálně 5 měničů. Piny R by měly být ponechány nezapojené. Pokud ne, výstupní napětí musí být nejprve před paralelním propojením individuálně nastavena s odchylkami v rámci 1 až 2 %, nebo piny R by měly být navzájem propojeny.

Poznámka: Paralelní propojení měničů s příslušenstvím P se nedoporučuje.



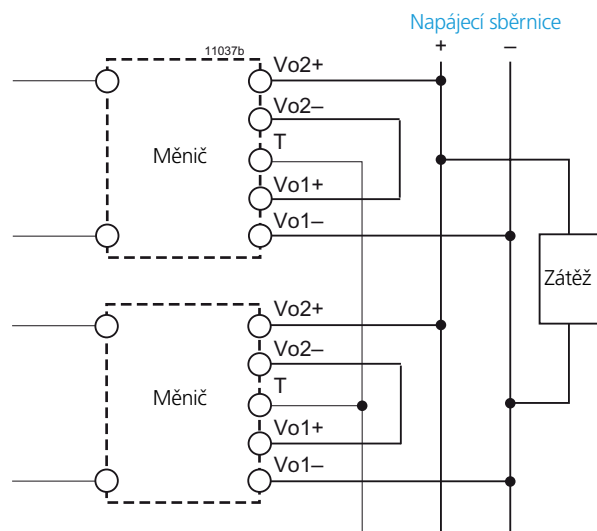
Obr. 33
Příklad nesprávného zapojení paralelně propojených měničů (nestejná délka vodičů k zátěži).



Max. 5 měničů v paralelním propojení

- 1 Vodiče vedené k zátěži by měly mít shodnou délku a průřez a být vedeny ve stejném kabelovém svazku.
- 2 Užití diod je doporučeno pouze pro redundantní provoz.

Obr. 34
Paralelní propojení modelů s jedním výstupem, užito příslušenství T, zpětnovazební vodiče spojeny na zátěži.



Max. 5 měničů v paralelním propojení

Obr. 35
Paralelní propojení modelů se dvěma výstupy, výstupy propojeny do série, užito příslušenství T. Signál na pinech T je vztažen k Vo1-.

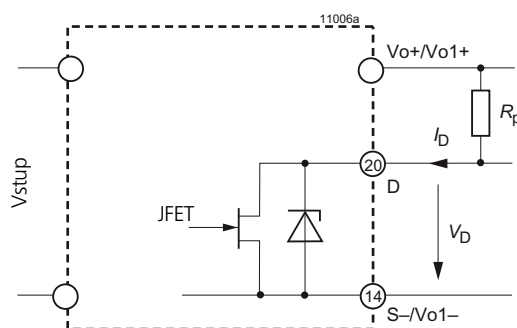
D Monitorování podpětí

Monitorování podpětí na vstupu a/nebo na výstupu funguje nezávisle na obvodu integrované blokovací podpětivé ochrany vstupu. Signál logické nuly – „low signal“ (výstup tranzistoru JFET s vlastní vodivostí) nebo signál logické jedničky – „high signal“ (výstup tranzistoru NPN s otevřeným kolektorem) je generován na výstupu D (pin 20) v případě, kdy jedno z diagnostikovaných napětí poklesne pod přednastavenou prahovou hodnotu U_t . Tento signál je vztažen vůči S-/Vo1-. Výstup D je znovu aktivní, pokud diagnostikovaná napětí převyšují hodnotu $(U_t + U_p)$. Mezní hodnoty U_t a U_p jsou nastaveny buď potenciometrem, přístupným otvorem v čelním panelu, nebo jsou nastaveny při výrobě na pevnou hodnotu, specifikovanou zákazníkem.

Příslušenství D je k dispozici v různých variantách D0–D4, viz tabulku 21.

Výstup JFET (D0–D4):

Pin D je interně připojen přes kanál kolektor (D, drain) – emitor (S, source) unipolárního tranzistoru s přechodovým hradlem JFET (typ s vlastní vodivostí) k zápornému potenciálu výstupu 1. Napětí $U_b < 0,4$ V (logická nula) odpovídá úrovni diagnostikovaného



Obr. 36
Variety D0 – D4 příslušenství D: výstup JFET, $I_D \leq 2,5$ mA.

Tabulka 20: Monitorovací funkce podpěti

Typ výstupu		Monitorování		Minimální rozsah nastavení prahové úrovně U_t		Typická hysterese U_{ho} [% z U_t] pro $U_{t\min} - U_{t\max}$	
JFET	NPN	U_i	U_o / U_{o1}	U_{ti}	U_{to}	U_{hi}	U_{ho}
D1	D5	ne	ano	--	$3,5 V - U_{oBR}^{-1}$	--	2,5 – 0,6 V
D2	D6	ano	ne	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-1}$	--	3,4 – 0,4 V	--
D3	D7	ano	ano	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-1}$	$(0,95 - 0,985 U_o)^2$	3,4 – 0,4 V	"0"
D4	D8	ne	ano	--	$(0,95 - 0,985 U_o)^2$	--	"0"
D0	D9	ne	ano	--	$3,5 V - U_{oBR} V^3$	--	2,5 – 0,6 V
		ano	ne	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-3,4}$	--	3,4 – 0,4 V	--
		ano	ano	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-3,4}$	$3,5 V - U_{oBR} V^{3,4}$	3,4 – 0,4 V	2,5 – 0,6 V
		ano	ano	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-3,4}$	$(0,95 - 0,985 U_o)^2$	3,4 – 0,4 V	"0"
--	DD	ano	ano	$U_{i\min} - U_{i\max}^{-1}$	$3,5 V - U_{oBR} V^{-1}$	3,4 – 0,4 V	2,5 – 0,6 V

¹ Prahová úroveň nastavitelná potenciometrem, viz Výstupní elektrické parametry pro U_{oBR} .

² Pevná hodnota. Sledování, pokud poměr U_o/U_{o1} je nastaven prostřednictvím vstupu R, příslušenství P, nebo zpětnovazebních vodičů.

³ Prahová hodnota trvale nastavena dle specifikace zákazníka s přesností $\pm 2\%$ při 25 °C. Jakákoliv hodnota ve specifikovaném rozsahu je v podstatě možná, vede ale ke speciálnímu typovému označení, rozšiřujícímu standardní označení variant příslušenství D (D0/D9).

Viz Výstupní elektrické parametry pro U_{oBR} .

⁴ Nastavení při $I_{o\text{nom}}$.

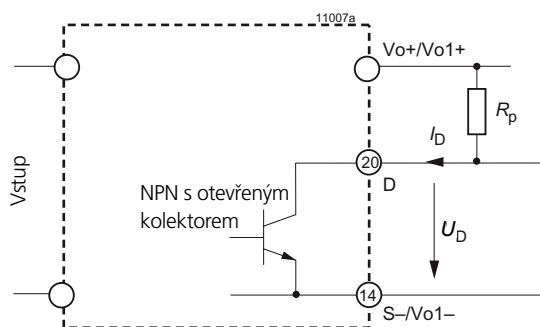
Tabulka 21: JFET výstup (D2–D4)

Hodnota U_i , U_{o1}	Výstup D, U_D
U_b nebo $U_{o1} < U_t$	nízký, L, $U_D \leq 0,4 V$ při $I_D = 2,5 mA$
U_b a $U_{o1} > U_t + U_h$	vysoký, H, $I_D \leq 25 \mu A$ při $U_D = 5,25 V$

napětí (U_i a/nebo U_{o1}) U_t . Proud I_D tranzistorem JFET by neměl být vyšší než 2,5 mA. Tranzistor JFET je chráněn Zenerovou diodou (0,5 W, 8,2 V) proti vnějším přepětím.

Výstup NPN (D5 – DD):

Pin D je interně propojen spojením kolektor – emitor NPN tranzistoru k zápornému potenciálu výstupu 1. Hodnota napětí $U_D < 0,4 V$ (logická nula) odpovídá monitorované úrovni napětí (U_i a/nebo U_{o1}) $< U_t + U_h$.



Obr. 37

Variety D5 – DD příslušenství D: NPN výstup, $U_D \leq 40$, $I_D \leq 2,5 mA$

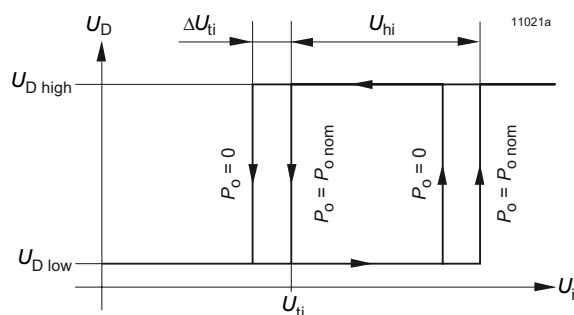
Tabulka 22: NPN výstup (D5–DD)

Hodnota U_i , U_{o1}	Výstup D, U_D
U_b nebo $U_{o1} < U_t$	vysoký, H, $I_D \leq 25 \mu A$ při $U_D = 40 V$
U_b a $U_{o1} > U_t + U_h$	nízký, L, $U_D \leq 0,4 V$ při $I_D = 20 mA$

Hodnota proudu I_D otevřeným kolektorem by neměla převýšit 20 mA. Výstup NPN není chráněn proti vnějším přepětím. Hodnota napětí U_D by neměla převýšit 40 V.

Tolerance a hysterese prahu nastavení:

V režimu monitorování U_i je měřeno interní vstupní napětí za vstupním filtrem. V důsledku toho se toto napětí se odlišuje od napětí na kontaktech konektoru o úbytek napětí ΔU_{ti} na vstupním filtru. Prahové úrovně variant D0 a D9 příslušenství D jsou při výrobě nastaveny při jmenovitém proudu $I_{o\text{nom}}$ a teplotě $T_A = 25^\circ C$. Hodnota úbytku ΔU_{ti} závisí na rozsahu vstupního napětí (CK, DK ...), prahové úrovni U_t , teplotě a vstupním proudem. Vstupní proud je funkcí vstupního napětí a výstupního výkonu.

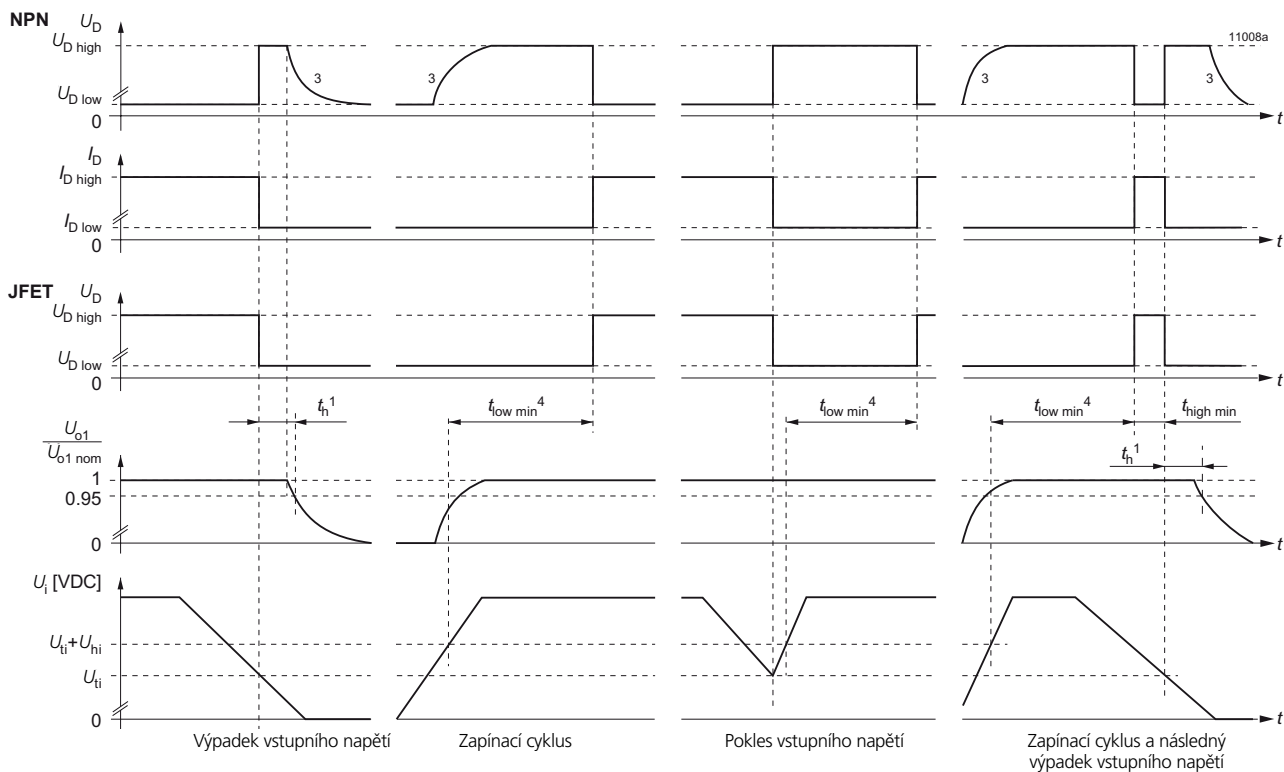
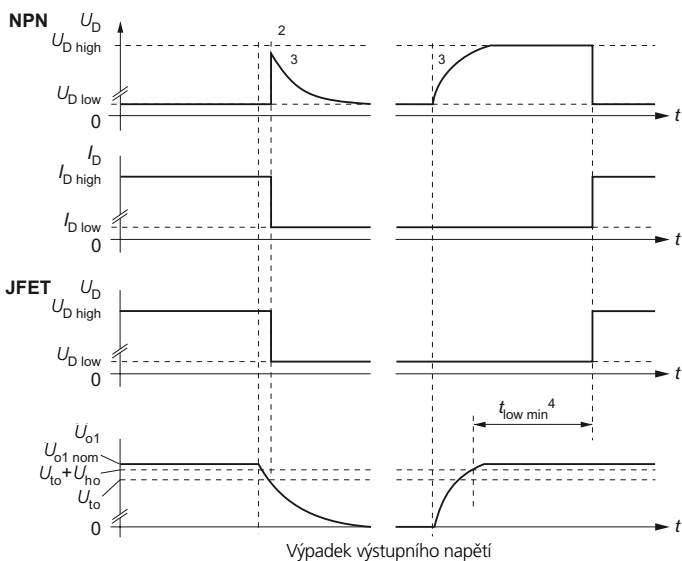


Obr. 38

Definice U_{ti} , ΔU_{ti} a ΔU_{hi} (výstup JFET)

Tabulka 23: Logické signály výstupu D

Verze D	$U_i < U_t$ nebo $U_o < U_t$	$U_i > U_t + U_h$ nebo $U_o > U_t$	Natavení
D1, D2, D3, D4, D0	nízký	vysoký	JFET
D5, D6, D7, D8, D9, DD	vysoký	nízký	NPN

Monitorování vstupního napětí

Monitorování výstupního napětí


- ¹ Doba překlenutí výpadku sítě (Hold-up time) – viz Elektrické výstupní parametry.
- ² V režimu monitorování výstupního napětí, Hold-up time $t_h = 0$.
- ³ Signál setrvá na vysoké hodnotě (high), pokud je výstup D připojen k externímu zdroji.
- ⁴ $t_{low\ min} = 100 - 170$ ms, typicky 130 ms.

 Obr. 39
 Časové průběhy napětí U_i , U_o , U_D , U_{o1} , $U_{o\ nom}$

Tabulka 24: Příslušenství V: Výrobní nastavení napětí U_{ti} (potenciometrem) a výsledná doba překlenutí výpadku sítě t_h

Model	AK	BK	FK	CK	DK	EK	LK	Jednotka
V_{ti}	9,5	19,5	39	39	61	97	120	V DC
t_h	0,1	0,1	3,4	1,1	1,1	2,7	4,2	ms

V ACFAIL signal (VME)

Dostupné pouze pro modely s $U_{o,nom} = 5,1$ V. Toto příslušenství obsahuje podpěťový monitorovací obvod vstupního nebo vstupního a hlavního výstupního napětí (5,1 V) podobně jako příslušenství D a generuje ACFAIL signál (V signál), který odpovídá standardu VME.

Nízká úroveň signálu ACFAIL je specifikována jako pokles proudu $I_V \leq 48$ mA pro $U_V \leq 0,6$ V (výstup s otevřeným kolektorem NPN tranzistoru). Přídavný pull-up rezistor, napájející výstup s otevřeným kolektorem, by měl být umístěn na VME sběrnici.

Poté, co byl generován nízký signál ACFAIL, VME standard vyžaduje dobu překlenutí výpadku sítě t_h minimálně 4 ms, dříve než 5,1 V výstup poklesne na hodnotu 4,875 V při plně zatíženém výstupu. Tuto dobu t_h zajišťuje interní vstupní kapacita. V důsledku toho by měly být pracovní vstupní napětí a prahová hodnota U_{ti} přiměřeně vyšší, než napětí $U_{i,min}$ měniče, aby ve vstupní kapacitě zůstávalo dost energie. Je-li hodnota U_i menší, než potřebná úroveň, měl by být přidán externí „přidržený“ kondenzátor ($C_{i,ext}$), viz vzorce níže:

$$U_{ti} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_o \cdot (t_h + 0.3 \text{ ms}) \cdot 100}{C_{i,min} \cdot \eta}} + U_{i,min}^2$$

$$C_{i,ext} = \frac{2 \cdot P_o \cdot (t_h + 0.3 \text{ ms}) \cdot 100}{\eta \cdot (U_{ti}^2 - U_{i,min}^2)} - C_{i,min}$$

Kde značí:

- $C_{i,min}$ = interní vstupní kapacita [mF]; viz tabulku 2
- $C_{i,ext}$ = vnější vstupní kapacita [mF]
- P_o = výstupní výkon [W]
- η = účinnost [%]
- t_h = doba překlenutí výpadku [ms]
- $U_{i,min}$ = minimální vstupní napětí [V] 1
- U_{ti} = prahová hodnota [V]

¹ $U_{i,min}$ viz Elektrické vstupní parametry. Pro výstupní napětí $U_o > U_{o,nom}$, $U_{i,min}$ vzrůstá proporcionálně vůči $U_o / U_{o,nom}$.

Tabulka 25: Monitorovací funkce podpěti

Nastavení	Monitorování		Minimální rozsah nastavení prahové úrovně U_t		Typická hystereze U_h [% z U_t] pro $U_{t,min} - U_{t,max}$	
	U_i	U_{o1}	U_{ti}	U_{to}	U_{hi}	U_{ho}
V2	ano	ne	$U_{i,min} - U_{i,max}^1$	--	3,4 – 0,4 V	--
V3	ano	ano	$U_{i,min} - U_{i,max}^1$	$0,95 - 0,985 U_{o1}^2$	3,4 – 0,4 V	“0”
V0	ano	ne	$U_{i,min} - U_{i,max}^{3,4}$	--	3,4 – 0,4 V	--
	ano	ano	$U_{i,min} - U_{i,max}^{3,4}$	$0,95 - 0,985 U_{o1}^2$	3,4 – 0,4 V	“0”

¹ Prahová úroveň nastavitelná potenciometrem.

² Pevná hodnota mezi 95 % a 98,5 % U_{o1} (sledování).

³ Nastaveno při $I_{o,nom}$.

⁴ Pevná hodnota, nastaveno odporem (± 2 % při 25 °C) dle specifikace zákazníka; individuální typové značení je určeno výrobcem Power-One.

Poznámka: Příslušenství V2 a V3 mohou být potenciometrem nastavena na hodnotu prahové úrovně mezi $V_{i,min}$ a $V_{i,max}$. V sérii se vstupem měničů modelů AK–FK by měla být zapojena oddělovací dioda, aby se zabránilo vybíjení vstupní kapacity přes další zátěže, připojené na stejný napěťový zdroj.

Příslušenství V funguje nezávisle na vestavěném obvodu blokovací podpěťové ochrany. Logický signál „low“ je generován na pinu 20, jakmile jedno ze sledovaných napětí klesne pod přednastavenou prahovou V_t . Tento signál je vztažen vůči S–. Výstup V je znovu aktivován, když monitorovaná napětí převyšují $V_t + V_h$. Prahová hodnota napětí V_{ti} je nastavitelná buď potenciometrem, přístupným otvorem v čelním panelu, nebo je nastavena při výrobě na určitou hodnotu pro zákazníka – viz tabulku 26.

Výstup V (V0, V2, V3):

Pin V je interně připojen k otevřenému kolektoru NPN tranzistoru. Emitor je připojen k potenciálu S–. Napětí $V_V \leq 0,6$ V (logická nula) odpovídá monitorované úrovni napětí (V_i a/nebo V_o) $< V_t$. Proud I_V by neměl překročit hodnotu 50 mA. Výstup V není chráněn proti vnějším přepětím: Napětí V_V by nemělo převyšit hodnotu 60 V.

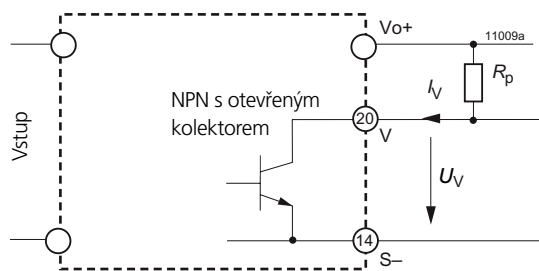
Tolerance a hystereze prahu nastavení:

V režimu monitorování V_i je měřeno interní vstupní napětí za vstupním filtrem. V důsledku toho se toto napětí odlišuje od napětí na kontaktech konektoru o úbytek napětí ΔV_{ti} na vstupním filtru.

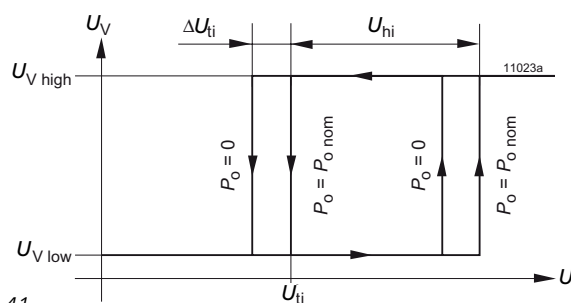
Tabulka 26: Výstup NPN (V0, V2, V3)

Hodnota V_t , V_{o1}	Výstup D, V_D
V_i nebo $V_{o1} < V_t$	nízký, L, $V_V \leq 0,6$ V až $I_V = 50$ mA
V_i a $V_{o1} > V_t + V_h$	vysoký, H, $I_V \leq 25$ μ A až $V_V = 5,1$ V

Prahová úroveň varianty V0 příslušenství V je při výrobě nastavena při jmenovitém proudu $I_{o,nom}$ a teplotě $T_A = 25$ °C. Hodnota úbytku ΔV_{ti} závisí na rozsahu vstupního napětí (AK, BK, atd.), prahové úrovni V_t , teplotě a vstupním proudem. Vstupní proud je funkcí vstupního napětí a výstupního výkonu.

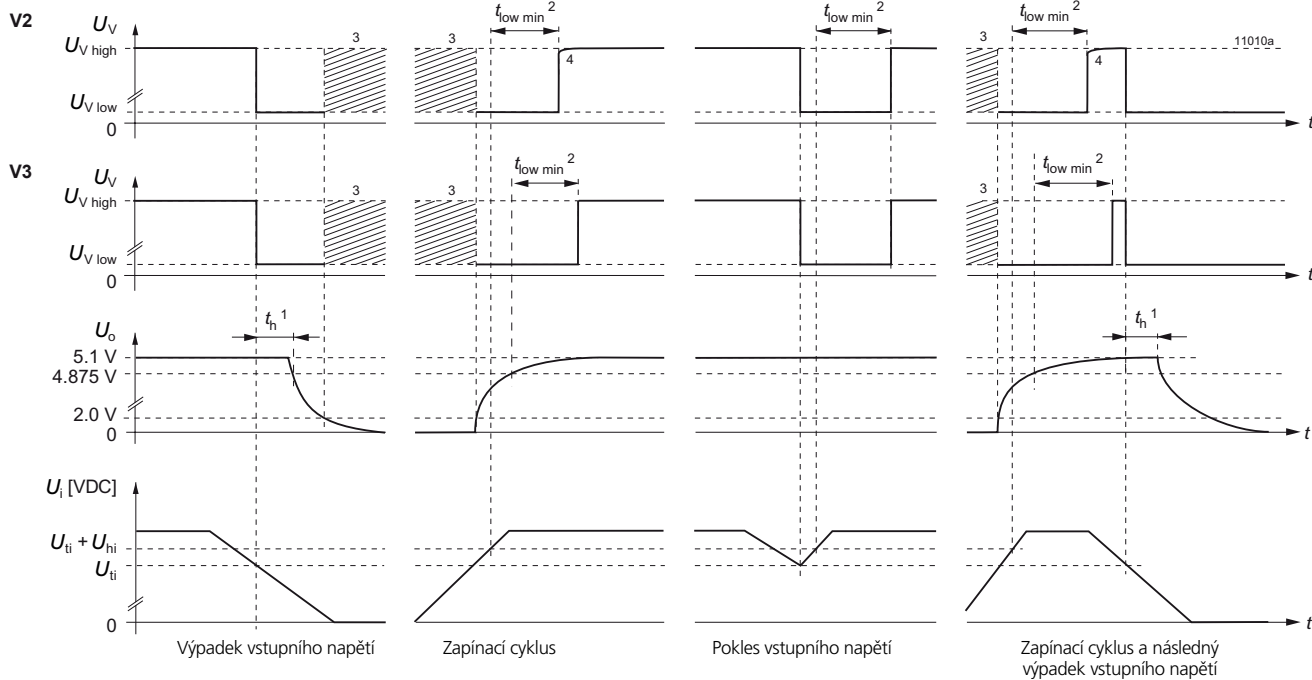


Obr. 40
Konfigurace výstupu příslušenství V0, V2 a V3

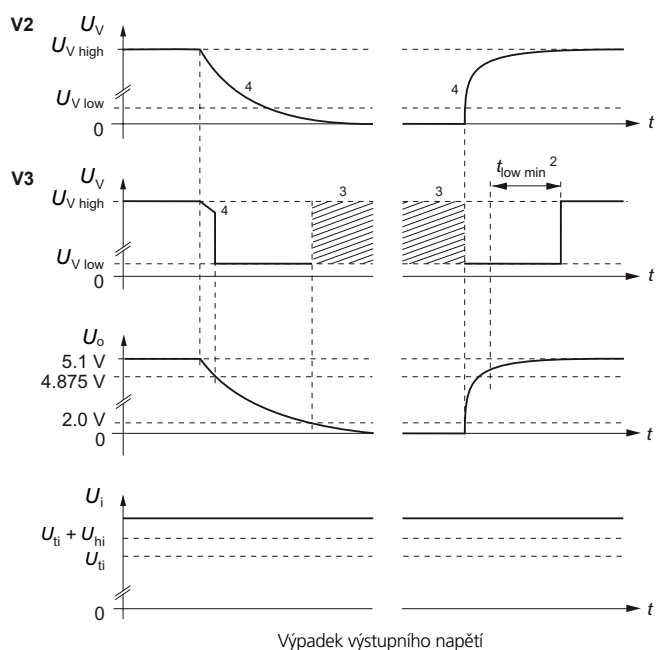


Obr. 41
Definice U_{ti} , ΔU_{ti} a U_{hi}

Monitorování vstupního napětí



Monitorování výstupního napětí



- 1 Požadavek VME: minimum 4 ms
- 2 $t_{low\ min} = 40 - 200$ ms, typicky 80 ms
- 3 Úroveň U_v není definována při $U_o < 2,0$ V
- 4 Signál U klesá současně s napětím U_o , pokud je „pull-up rezistor“ R_p připojen k U_o+ ; Signál V zůstává s hodnotou „high“, pokud R_p je připojen k externímu zdroji.

Obr. 42
Časové průběhy napětí U_i , U_o , U_D , $U_o / U_{o\ nom}$

Chladicí desky B, B1, B2

Pokud je možnost namontovat měnič na povrch s dostatečnými chladicími vlastnostmi, doporučujeme užít chladicí desku místo standardního chladiče. Způsob montáže by měl zajistit, že maximální teplota pouzdra $T_{C \max}$ nebude překročena. Chladicí výkon lze zjistit ze vztahu (účinnost – viz odst. *Typový přehled*):

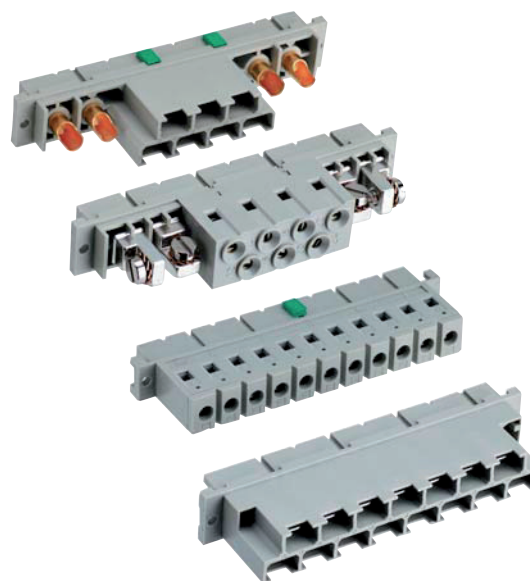
$$P_{\text{Loss}} = \frac{(100\% - \eta)}{\eta} \cdot U_o \cdot I_o$$

Rozměry chladicích desek – viz odst. *Mechanické parametry*. Volitelné provedení B2 je určeno pro zákaznický specifické modely s prodlouženým pouzdem (pro DIN-rack hloubky 220).

Příslušenství

K dispozici je široká škála elektrického a mechanického příslušenství, zahrnující:

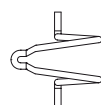
- čelní panely pro 19" DIN-rack: Schroff 16 TE/3U [HZZ00831] a 16 TE/6U [HZZ00832], nebo Intermas 16 TE/3U [HZZ00731]
- dutinkové zasouvací konektory H15 a H15S4 se šroubovými, pájecími, fastonovými nebo lisovacími svorkami
- spony pro kódování konektorů [HZZ00202]
- jisticí spony konektoru (2x) [HZZ01209]
- upevňovací držáky konektoru CRB HKMS [HZZ01216]



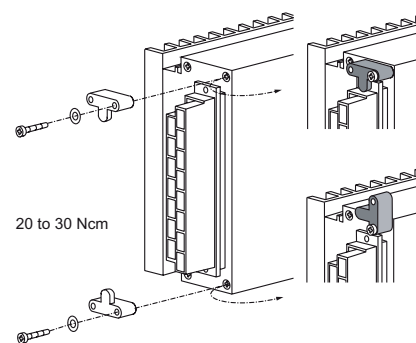
Dutinkové zasouvací konektory H15 a H15S4 s kódovacím klíčem



Různé čelní panely



Jisticí spona konektoru



Upevňovací držáky konektoru CRB HKMS

- kryt konektoru, šroubové provedení KSG-H15/H15S4 [HZZ00141]; k dispozici je také provedení s přídržnými sponami [HZZ00142] nebo celokovové provedení krytu konektoru
- sada pro montáž na DIN lištu DMB-K/S [HZZ0615]
- deska pro nástěnnou montáž K02 [HZZ01213] pro typy s příslušenstvím B1
- přídatné externí vstupní a výstupní filtry

- různá teplotní čidla pro baterie [S-KSMH...] v případě užití měniče jako nabíječe baterií – výběr čidla se provede v závislosti na napětí článků a teplotním koeficientu baterie, viz odstavec *Nabíjení baterií / Teplotní čidlo*



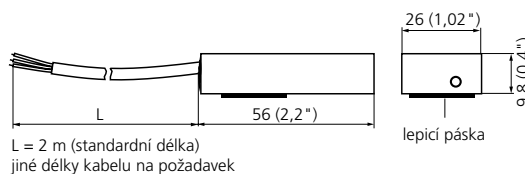
Kovový kryt konektoru zaručuje protipožární ochranu



Montážní sestava DMB-K/S pro montáž na DIN lištu



Deska MOUNTINGPLATE-K02 pro montáž na stěnu



Teplotní čidlo baterie

VYHRAZENÉ TECHNICKÉ ZMĚNY – Vzhled výrobků, včetně značek bezpečnostních certifikačních institucí, vyobrazených na štítcích, může být změněn v závislosti na datu výroby. Technické parametry mohou být změněny bez předešlého upozornění.