ELEKTROTECHNIKA

Aplikace

Obsah

APLIKACE

Výkonové polovodičové jednotky PSU 3

Zákaznické PSU 4

Schéma zapojení 5

Řídící jednotka tyristorů GU 3391 6

Výkonové polovodičové měniče 8

REFERENCE

Trakční měnič motorové jednotky řady 560 9

Výsuvný usměrňovač pro měnírny metra 10

DODATKY

Klíče značení 11

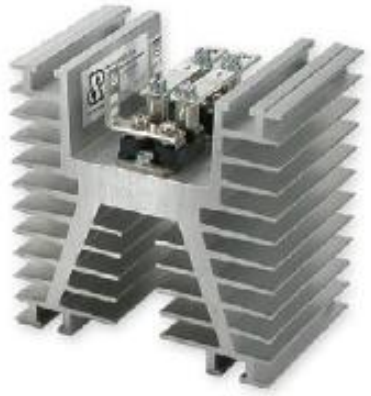
Symboly 12

KONTAKT 13

ELEKTROTECHNIKA

Výkonové polovodičové jednotky PSU

Výkonové polovodičové jednotky PSU (Power Semiconductors Units) jsou sestavy polovodičových součástek a chladičů v různých elektrických zapojeních doplněné příslušenstvím jako jsou ventilátory, řídící jednotky, přepěťové a komutační ochrany, teplotní čidlo, izolátory, pojistky, vzduchové tunely aj. Sestavy PSU, ve kterých jsou aplikovány výkonové moduly s izolovanou základnou, je možné montovat do vyšších funkčních celků bez další instalace.



Vlastnosti:

- Elektrická pevnost (vývody/chladič) 2,5 kV pro PSU s výkonnými moduly
- Elektrická pevnost (chladič/přítlačná konstrukce) až 7 kV, dle typu přítlačné konstrukce
- Chlazení vzduchové (přirozené nebo nucené), kapalinové nebo na bázi tepelných trubic
- Vysoká životnost použitých dílů

Nejčastěji dodávané typy PSU:

Typ	Napětí		Výstupní proud		Hlavní rozměr	Hmotnost
	V_{RMS}	V_d	I_{dN}	I_{dF}		
	[V]	[V]	[A]	[A]	[mm]	[kg]
Zapojení B2U						
PSU T50 B2U 380/340 12/20	380	340	12	20	106 x 65 x 27	0,23
PSU Y80 B2U 380/340 40/80	380	340	40	80	120 x 120 x 80	1,05
PSU Q180 B2U 380/342 83/203	380	342	83	203	220 x 125 x 190	4,50
PSU Y120 B2U 380/340 60/120	380	340	60	120	120 x 120 x 120	1,35
Zapojení B6U						
PSU Y160 B6U 380/510 60/120	380	510	60	120	120 x 120 x 160	2,05
PSU Q180 B6U 380/510 100/270	380	510	100	270	220 x 125 x 190	5,02
PSU Q360 B6U 310/415 219/450	310	415	219	450	400 x 135 x 175	8,00
Zapojení W1C						
PSU L65 W1C 280/280 90/– C	280	280	90	-	100 x 65 x 150	1,39
PSU Q120 W1C 550/550 110/190 FC	550	550	110	190	125 x 160 x 185	1,72
Zapojení W3C						
PSU Q180 W3C 380/380 59/168 FT	380	380	59	168	125 x 220 x 185	5,62

Klíč k typovému značení je uveden na straně 11

Jiné typy PSU:

Pro informace o jiných typech PSU kontaktujte prosím naše ocbhodní oddělení.

Zákaznické PSU

Zákaznické PSU jsou výkonové polovodičové jednotky navržené a zkonstruované podle parametrů, vlastností a provozních podmínek zadaných zákazníkem.

Vlastnosti:

- Široký rozsah výkonových parametrů
- Možnosti aplikace všech typů výkonových polovodičových součástek
- Chlazení vzduchové (přirozené nebo nucené), kapalinové, nebo na bázi tepelných trubic
- Přizpůsobení konstrukčním požadavkům zákazníka
- Vysoká životnost použitých dílů

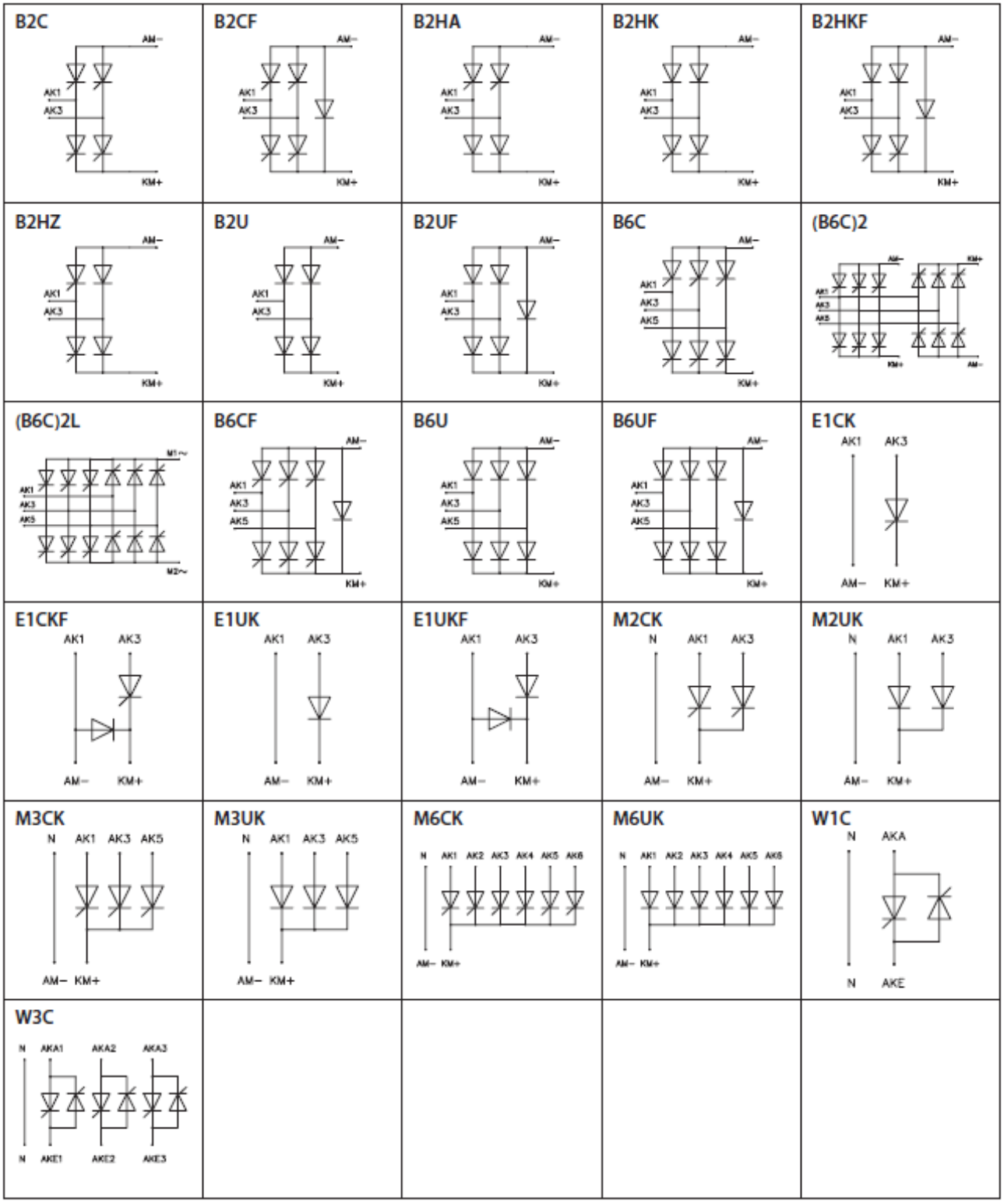
Parametry důležité pro návrh:

- Druh zapojení
- Vstupní napětí
- Výstupní proud
- Charakter zátěže
- Způsob chlazení
- Popis provozního prostředí (teplota, prašnost atd.)
- Způsob jištění
- Požadavky na konstrukci
- Zvláštní požadavky (hmotnost, zastavěný prostor, zvýšená izolace, tepelná ochrana atd.)

Příklad zákaznické jednotky PSU

označení výrobku	PSU K2 B6U 380/510 -/1500 T
zapojení	třífázový můstek diodový B6U
vstupní napětí	380 V AC
výstupní napětí	510 V DC
výstupní proud	1500 A (3000 A po dobu max. 2 min)
rozsah provozních frekvencí	50 ÷ 400 Hz
izolační napětí živých částí vůči nosné konstrukci	5000 V
chlazení	nucené kapalinové
množství chladiva	4l/min na 1 chladič
teplota chladiva	0°C až 30°C
teplotní ochrana	upravená voda
rozměry (v x h x š)	200 x 100 x 200 mm
hmotnost	cca 17 kg
montážní plocha dvěma	libovolná poloha, sestava je uchycena na nosnou desku šrouby M10

Schéma zapojení



Řídící jednotka tyristorů GU 3391

Jednotka GU3391 je určena pro buzení dvojice antiparalelně zapojených tyristorů. Zařízení lze použít v systémech regulace výkonu jednofázové nebo třífázové zátěže polovodičovými stykači. Řízení se provádí pomocí ovládacích napětí přivedených na vstupy řídící jednotky. Jednotka je koncipována jako dvě nezávislé sekce vstup-výstup pro každý ze dvou tyristorů.

Vlastnosti:

- Určeno pro řízení tyristorů nebo tyristorových modulů
- Spínání tyristoru pomocí série proudových impulzů
- Proud řídicí elektrodou tyristoru až 1,5 A
- Galvanické oddělení vstupů a výstupů
- Galvanické oddělení napájení
- Možnost montáže na DIN lištu

Parametry:

napájení	20 ÷ 80 V DC
řídicí signál ON	15 ÷ 40 V (5 ÷ 15 V option) / 5 ÷ 12 mA
řídicí signál OFF	< 4 V / < 1 mA
výstupní pulsy	1,5 A / 0,5 V; 1,7 kHz
elektrická odolnost vstup – výstup	5 kV
pracovní teplota okolí	-25 ÷ 60 °C
rozměry š x v x h	22 × 110 × 120 mm
hmotnost	0,18 kg
stupeň ochrany krytem	IP20

Řídicí jednotka tyristorů GU 4000

Jednotka GU 4000 je určena pro řízení jedné dvojice antiparalelně zapojených tyristorů. Lze ji použít ke snadné realizaci polovodičového stykače (solid state relay). Spouštění polovodičového stykače lze zadat stejnosměrným nebo střídavým napěťovým signálem. Jednotka GU4000 má využití i pro fázové řízení výkonu zátěže. Zapalovací úhel tyristorů je ovládán zadaným napěťovým nebo proudovým stejnosměrným signálem. Funkce režimu pro zvolenou aplikaci lze snadno ovládat prvky umístěnými na čelní straně jednotky pod průhledným krytem. Jednotku GU 4000 lze aplikovat v jednofázové i třífázové síti pro odporovou nebo indukční zátěž.

Vlastnosti:

- Určeno pro řízení tyristorů nebo tyristorových modulů
- Pracovní napětí 230 nebo 400 V AC/50Hz
- Spínání v požadovaném úhlu
- Fázové řízení zátěže napětím nebo proudem
- Spouštění stejnosměrným i střídavým signálem širokého rozsahu
- Galvanické oddělení vstupů a výstupů
- Možnost upevnění na DIN lištu

Parametry:

typy	GU 4000, GU 4000 – 400
napájení	230 V AC / 50 Hz, 25 mA (GU 4000) 400 V AC / 50 Hz, 25 mA (GU 4000 – 400)
spouštěcí signál	3 ÷ 60 V DC 5 ÷ 45 V AC / 50 Hz
fázové řízení napětím	0 ÷ 10 V DC (0 V ~ 180°, 10 V ~ 0°)
fázové řízení proudem	4 ÷ 20 mA DC (≤ 4 mA ~ 180°, 20 mA ~ 0°)
výstupní pulsy	1,5 A, 22 µs, 3,7 kHz
elektrická odolnost vstup – výstup	5 kV
pracovní teplota okolí	-25 ÷ 60 °C
rozměry š x v x h	45 × 110 × 120 mm
hmotnost	0,38 kg
stupeň ochrany krytím	IP20

Výkonové polovodičové měniče

Výkonové polovodičové měniče obsahují polovodičové součástky, chladiče a řídicí jednotky vlastní provenience. Základní typové řady lze modifikovat podle konkrétních požadavků zákazníka. Jako aktivní řízené prvky se používají tyristory GTO nebo IGCT. Účinné chlazení polovodičových součástek je zajištěno chladiči na bázi tepelných trubic s nuceným vzduchovým chlazením. Robusní a přitom poměrně lehká konstrukce měničů umožňuje velmi snadnou údržbu a spolu s vynikající kvalitou výkonových polovodičových součástek je zárukou jejich dlouhé životnosti a vysoké provozní spolehlivosti.

Typické vlastnosti využití:

- Fázově řízené měniče napětí
- Elektrické spínače
- Trakční pulzní měniče pro napájení stejnosměrných motorů
- Střídače pro napájení asynchronních motorů

Reference:

Trakční měniče řady PSC 6060 a PSC 6070 tvoří součást elektrických výzbrojí pro trolejbusy 14Tr, 15Tr, 17Tr, 21Tr a 22Tr vyráběné společností ŠKODA. S využitím GTO nebo IGCT měničů byly v nedávné době rovněž modernizovány některé starší typy trolejbusů. Použití nových měničů umožnilo rekuperovat energii do napájecí sítě a přispělo k zjednodušení údržby vozidel. Zároveň přispělo k vyšší provozní spolehlivosti vozidel a lepšímu jízdnímu komfortu cestujících.

Trakční měnič motorové jednotky řady 560

Elektrické jednotky řady 560 ČSD se za zhruba tři desetiletí provozu nedočkaly žádné sériově prováděné komplexní modernizace. Po řadu dílčích technických úprav, které vzešly z požadavků provozu, byla na jedné jednotce v letech 1993 – 94 provedena první komplexní modernizace.

Trakční měnič dosahuje požadované výkonové úrovně 465 kW, má lepší jízdní a brzdné parametry než vyžadovalo zadání a pracuje s vysokou výkonovou účinností a elektrickým účiníkem blížícím se hodnotě jedna. Měnič dále umožňuje při brždění rekuperaci elektrické energie zpět do napájecí soustavy nebo do sítě vlastní spotřeby.
Jeden motorový vůz elektrické jednotky je osazen dveřmi skříněmi. Každá skříň obsahuje kompatibilní usměrňovač a pulzní měnič, který napájí dva stejnosměrné trakční motory. Pulzní měnič je tvořen dvěma přesazenými měniči. Toto uspořádání zaručuje nízké zvlnění proudu motorů. Ve všech měničích jsou použity nejmodernější výkonové polovodičové součástky – tyristory IGCT, které umožňují vysokou přetíženost a zároveň vysoký kmitočet. Řízení tyristorů se provádí pomocí optických kabelů. Řízení optickými kabely je odolné proti rušivým impulzům a zároveň galvanicky odděluje řídicí část od výkonové. Všechny výkonové součástky v měničích jsou chlazeny chladiči na bázi tepelných trubic ofukovaných vzduchem.

Vlastnosti měniče:

- Využití nejmodernějších výkonových součástek IGCT
- Vysoká přetížitelnost
- Velmi nízké rušení z pohledu drážních předpisů
- Vysoká hodnota účiníku
- Možnost rekuperace elektrické energie
- Nízké zvlnění výstupního proudu
- Elektrodynamická brzda nezávislá na napětí trolejového vedení

Parametry měniče:

napájecí napětí	2x465 V	
vstupní napětí	730 V	
výstupní proud	630 A trvale	
	700 A hodinově	
	1200 A/1 min	
výkon	420 kW trvale	
	465 kW hodinově	
pracovní frekvence měniče	600 Hz	
hodnota účiníku:	> 0,98 pro rozsah výkonů	P > 0,5 Pjm
	> 0,95 pro rozsah výkonů	0,33 Pjm < P ≤ 0,5 Pjm
	> 0,90 pro rozsah výkonů	0,17 Pjm < P ≤ 0,33 Pjm
chlazení nucené	4000 m^3/hod.	
izolační pevnost	5000 V/1 min.	
rozměry (š x h x v)	1015 x 930 x 1250 mm	
hmotnost	460 kg	

Výsuvný usměrňovač pro měnírny metra

Měnírny, které napájí nejstarší část trasy C pražského metra, jsou vybaveny usměrňovači pocházejícími ze 70. let, kdy bylo metro uvedeno do provozu. Vzhledem k morální i technické zastaralosti bylo rozhodnuto tyto usměrňovače nahradit novými. Na modernizaci byly kladeny náročné požadavky vyplývající ze specifických provozních podmínek usměrňovačů.

Zařízení usměrňuje třífázové střídavé napětí stejnosměrné, kterým se napájí trakční pohony vozů metra. Provozní režim vyžaduje možnost krátkodobého přetížení. Navržený usměrňovač je schopen **snášet po dobu jedné minuty až třínásobné přetížení**. Usměrňovač je osazen výkonovými diodami speciálně vyvinutými pro tento účel. Tyto diody jsou schopny snášet velké přetížení, což umožňuje vypustit pojistky u jednotlivých součástek. Funkci jištění pak přebírá předřazený rychlovypínač. Vzhledem k požadavku na přirozené chlazení a velké výkony byly pro chlazení výkonových součástek použity chladiče s tepelnými trubicemi. Pro lepší odvod tepla je vnitřní uspořádání usměrňovače rozděleno do třech teplotně nezávislých sekcí. Vnější rozměry skříně byly navrženy tak, aby bylo možné nový usměrňovač umístit do původních prostor. Sofistikovaná konstrukce umožnila podstatně snížit hmotnost, což usnadňuje manipulaci.

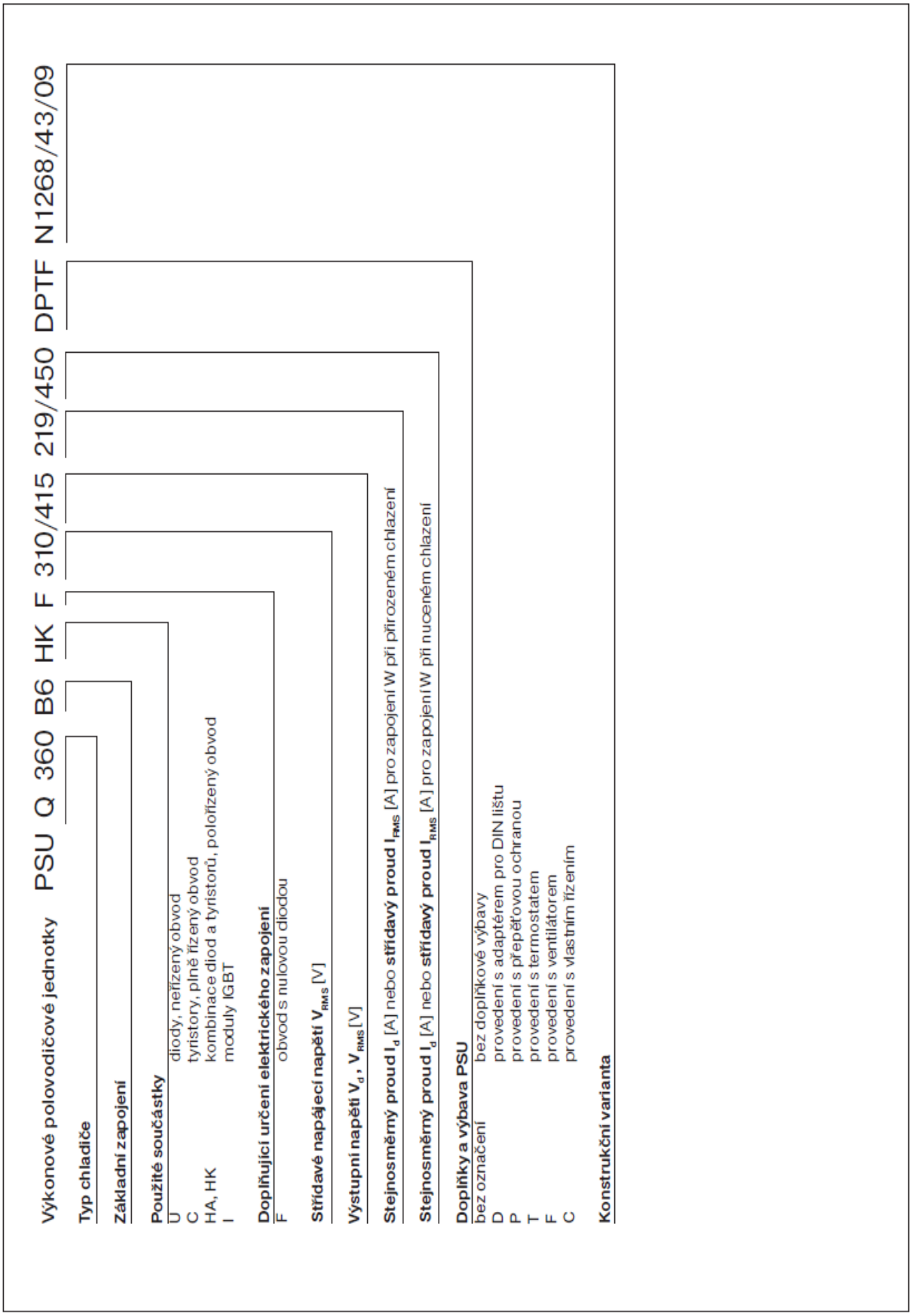
Vlastnosti usměrňovače:

- Využití nejmodernějších výkonových diod
- Vysoká přetížitelnost
- Přirozené chlazení
- Nízká hmotnost

Parametry měniče:

zapojení	třífázový diodový můstek s dvěma diodami paralelně
třída provozu	VI
vstupní napětí	660 V AC/50Hz
výstupní napětí	884 V DC
špičkové napětí max.	2000 V
výstupní proud	Id = 3000 A trvale
	Id = 4500 A 2 hod
	Id = 9000 A 1 min

Klíče značení



Symboly

I_d	střední výstupní proud měniče
I_{RMS}	efektivní hodnota proudu
V_d	střední výstupní napětí měniče
V_{RMS}	efektivní hodnota napětí

Kontakty

ELEKTROTECHNIKA, a.s.
Kolbenova 936/5e
190 00 Praha 9
Fax: +420 226 544 300
e-mail: info@elektrotechnika.cz
www.elektrotechnika.cz

Ukrajina
ČKD ELEKTROMAŠ
Bulvar Družby Narodov 13, 01042 Kyjev, Ukrajina
telefon: +38 (067) 665 75 29
e-mail: info@ckde.cz

Ruská federace
ČKD ELEKTROPROM
Pervomajskaja 15, 620075 Jekatěrinburg, Ruská federace
telefon: +7 343 283 08 84