

**ET** ELEKTROTECHNIKA

# APLIKAČNÍ SESTAVY





Katalog 2021

**APLIKAČNÍ SESTAVY**

## APLIKAČNÍ SESTAVY

Výkonové polovodičové jednotky PSU	4
Zákaznické PSU	5
Schéma zapojení	6
Řízení jednotky tyristorů GU 3391	7
Výkonové polovodičové měniče	9
Trakční měnič motorové jednotky řady 560	10
Výsuvný usměrňovač pro měřírny metra	11

## DODATKY

Klíče značení	12
Symboly	13

KONTAKT	14
---------	----



## Profil společnosti

ELEKTROTECHNIKA, a.s., působí na tuzemském i na zahraničních trzích v oblasti elektrotechnických zařízení, zejména výkonových polovodičových aplikací, se zaměřením na dodávky a služby s vysokou mírou vlastní přidané hodnoty. Tomu odpovídá orientace na vlastní vývoj, projekci, výrobu, zkušebnictví a servis zařízení pro zakázky vyžadující individuální přístup při technickém řešení dle specifických požadavků zákazníka.

Orientace na zakázkovou kusovou a malosériovou výrobu umožňuje získat firmě konkurenční výhodu oproti nadnárodním společnostem v té části trhu, kde zákazník požaduje nabídnout technicky optimální řešení zohledňující minimalizaci nákladů v případě investiční akce, zejména při rekonstrukcích nebo modernizacích stávajících zařízení.

Nedílnou součástí přibližování se potřebám zákazníka je i trvalý rozvoj a rozšiřování nabídky souvisejících služeb, a to zejména v oblasti poradenských činností (např. zpracování studií nebo energetických auditů před zahájením výběrových řízení zákazníka a poskytování rychlého operativního servisu).

Společnost má zavedený integrovaný systém řízení systémových složek managementu kvality, ochrany životního prostředí, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Politika Integrovaného systému řízení je souborem závazků podporujících základní priority společnosti zaměřené na kvalitu výrobků a služeb, spokojenosti zákazníků, ochranu životního prostředí, hospodaření s energií a bezpečnosti a ochranu zdraví zaměstnanců.



## Výkonové polovodičové jednotky PSU

Výkonové polovodičové jednotky PSU (Power Semiconductors Units) jsou sestavy polovodičových součástí a chladičů v různých elektrických zapojeních doplněné příslušenstvím jako jsou ventilátory, řídicí jednotky, přepěťové a komutační ochrany, teplotní čidla, 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) 2,5kV pro PSU v výkonných modulech
- Elektrická pevnost (chladič/přítlačná konstrukce) až 7kV, dle typu přítlačné konstrukce
- Chlazení vzduchové (přirozené nebo nucené), kapalinové nebo na bázi tepelných trubíc
- 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]
<b>Zapojení B2U</b>						
<b>PSU T50 B2U 380/340 12/20</b>	380	340	12	20	106 x 65 x 27	0,23
<b>PSU Y80 B2U 380/340 40/80</b>	380	340	40	80	120 x 120 x 80	1,05
<b>PSU Q180 B2U 380/342 83/203</b>	380	342	83	203	220 x 125 x 190	4,50
<b>PSU Y120 B2U 380/340 60/120</b>	380	340	60	120	120 x 120 x 120	1,35
<b>Zapojení B6U</b>						
<b>PSU Y160 B6U 380/510 60/120</b>	380	510	60	120	120 x 120 x 160	2,05
<b>PSU Q180 B6U 380/510 100/270</b>	380	510	100	270	220 x 125 x 190	5,02
<b>PSU Q360 B6U 310/415 219/450</b>	310	415	219	450	400 x 135 x 175	8,00
<b>Zapojení W1C</b>						
<b>PSU L65 W1C 280/280 90/- C</b>	280	280	90	-	100 x 65 x 150	1,39
<b>PSU Q120 W1C 550/550 110/190 FC</b>	550	550	110	190	125 x 160 x 185	1,72
<b>Zapojení W3C</b>						
<b>PSU Q180 W3C 380/380 59/168 FT</b>	380	380	59	168	125 x 220 x 185	5,62

Klíč k typovému značení je uveden na straně 12.

### Jiné typy PSU:

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

## Výkonové polovodičové jednotky PSU

Zákaznické PSU jsou výkonové polovodičové jednotky navržené a konstruované 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 trubíc
- Přizpůsobení konstrukčním požadavkům zákazníka
- Vysoká životnost použitých dílů

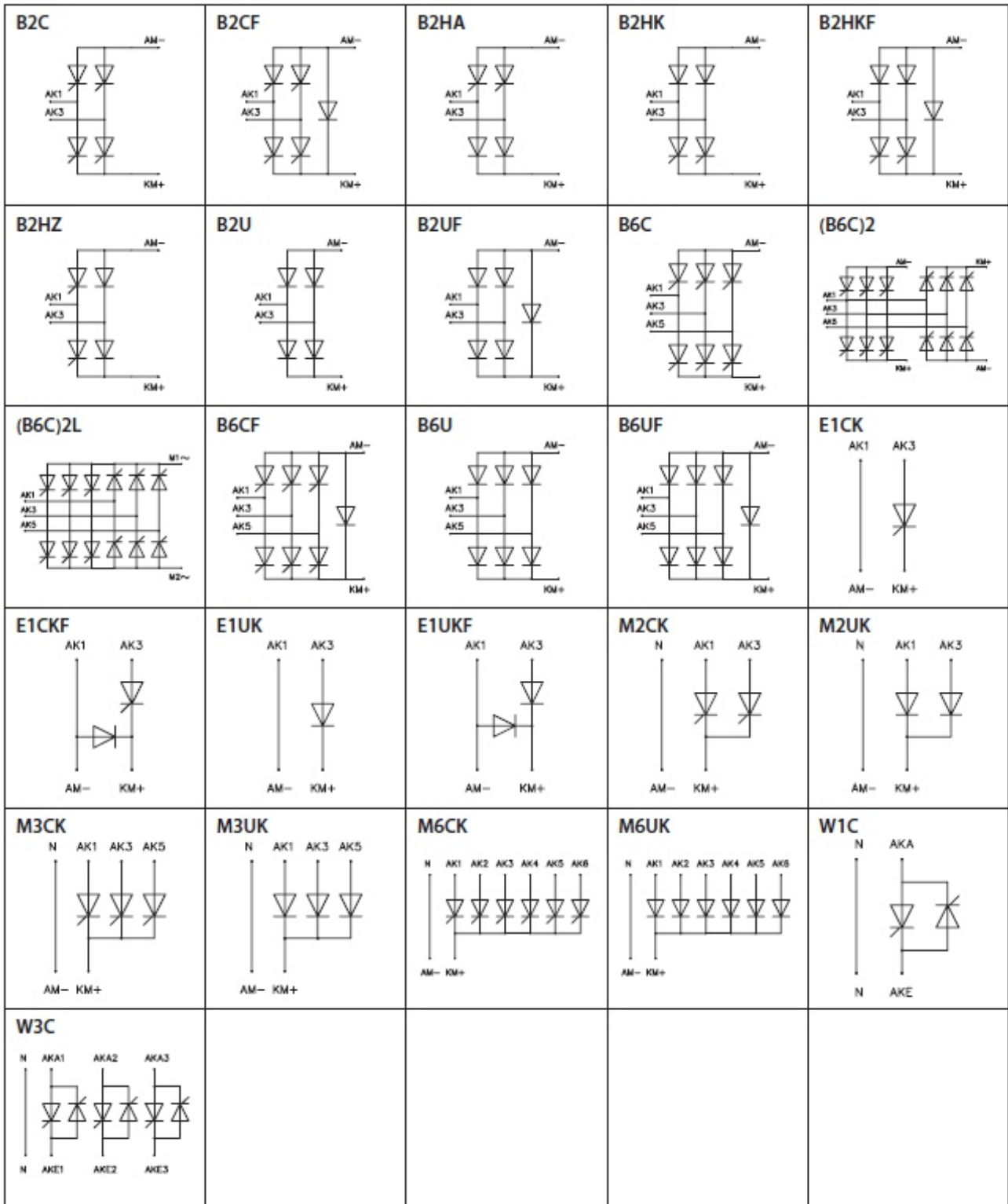
### Parametry důležité pro návrh:

- 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.)

### Příklady zákaznické jednotky PSU:

označení výrobku zapojení	PSU K2 B6U 380/510- /1500 T třífázový můstek diodový B6U
vstupní napětí	380V AC
výstupní napětí	510V DC
výstupní proud	1500A (3000A po dobu max. 2 min)
rozsah provozních frekvencí	50 ÷ 400Hz
izolační napětí živých částí vůči nosné konstrukci	5000V
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 200mm
hmotnost	cca 17 kg
montážní plocha dvěma	libovolná poloha, sestava je uchycena na nosnou desku šrouby M10

## Schéma zapojení



## Řízení jednotky tyristorů GU 3391

Jednotka GU 3391 je určena pro buzení dvojice antiparalelně zapojených tyristorů. Zařízení lze používat v systémech regulace výkonu jednofázové nebo třífázové zátěže polovodičovými stykači. Řízení se provádí pomocí ovládacích napětí přivedených na vstupy řídicí 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 1,5A
- Galvanické oddělení vstupů a výstupů
- Galvanické oddělení napájení
- Možnost upevnění na DIN lištu

### Parametry:

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





## Řízení jednotky tyristorů GU 4000

Jednotka GU 4000 je určena pro řízení jedné dvojice antiparalelně zapojených tyristorů. Lze ji použít ke snadné realizaci polovodičového stykače (dolid stake relay). Spouštění polovodičového stykače lze zadat stejnosměrným nebo střídavým napěťovým signálem. Jednotka GU 4000 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 průměrným 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 400V 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	230V AC / 50Hz, 25mA (GU 4000) 400V AC / 50Hz, 25mA (GU 4000 – 400)
spouštěcí signál	3 ÷ 60V DC 5 ÷ 45V AC / 50Hz
fázové řízení napětím	0 ÷ 10V DC (0 V ~ 180°, 10V ~ 0°)
fázové řízení proudem	4 ÷ 20mA DC (≤ 4mA ~ 180°, 20mA ~ 0°)
výstupní pulsy	1,5A, 22 μs, 3,7kHz
elektrická odolnost vstup– výstup	5kV
pracovní teplota okolí	-25 ÷ 60°C
rozměry š x v x h	45 × 110 × 120mm
hmotnost	0,38kg
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 trubíc s nuceným vzduchovým chlazením. Robustní 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

- Fázové řízení měniče napětí
- Elektrické spínače
- Trakční pulzní měniče pro napájení stejnosměrných motorů
- Sřídače 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 465kW, má lepší jízdní a brzdové parametry než vyžadovalo zadání a pracuje s vysokou výkonovou účinností a elektrickým účinníkem 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 dvěma 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 motoru - 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 trubíc ofukovaných vzduchem.



### Vlastnosti měniče:

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

### Parametry měniče:

napájecí napětí	2 x 465V	
vstupní napětí	730V	
výstupní proud	630A trvale 700A hodinově 1200A /1 min	
výkon	420kW trvale 465kW hodinově	
pracovní frekvence měniče	600 Hz	
hodnota účinníku:	> 0,98 pro rozsah výkonů > 0,95 pro rozsah výkonů > 0,90 pro rozsah výkonů	P > 0,5 P <sub>j</sub> m 0,33 P <sub>j</sub> m < P ≤ 0,5 P <sub>j</sub> m 0,17 P <sub>j</sub> m < P ≤ 0,33 P <sub>j</sub> m
chlazení nucené	4000 m <sup>3</sup> /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 měnirny metra

Měnirny, 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 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 jističe pak přebírá předřazený rychlo vypínač. 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 měniče:

- 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	660V AC/50Hz
výstupní napětí	884V DC
špičkové napětí max.	2000V
výstupní proud	$I_d = 3000A$ trvale $I_d = 4500A$ 2hod. $I_d = 9000A$ 1min.



## Klíče značení

Výkonové polovodičové jednotky	PSU	Q	360	B6	HK	F	310/415	219/450	DPTF	N1268/43/09
<b>Typ chladiče</b>										
<b>Základní zapojení</b>										
<b>Použité součástky</b>										
U	diody, neřízený obvod									
C	tyristory, plně řízený obvod									
HA, HK	kombinace diod a tyristorů, polořízený obvod									
I	moduly IGBT									
<b>Doplnující určení elektrického zapojení</b>										
F	obvod s nulovou diodou									
<b>Střídavé napájecí napětí <math>V_{RMS}</math> [V]</b>										
<b>Výstupní napětí <math>V_u</math>, <math>V_{RMS}</math> [V]</b>										
<b>Stejnoseměrný proud <math>I_d</math> [A] nebo střídavý proud <math>I_{RMS}</math> [A] pro zapojení W při přirozeném chlazení</b>										
<b>Stejnoseměrný proud <math>I_d</math> [A] nebo střídavý proud <math>I_{RMS}</math> [A] pro zapojení W při nuceném chlazení</b>										
<b>Doplňky a výbava PSU</b>										
bez označení	bez doplňkové výbavy									
D	provedení s adaptérem pro DIN lištu									
P	provedení s přepětovou ochranou									
T	provedení s termostatem									
F	provedení s ventilátorem									
C	provedení s vlastním řízením									
<b>Konstrukční varianta</b>										

## Symbols

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



## INVENCE S TRADICÍ...

### KONTAKTY

#### **ELEKTROTECHNIKA, a. s.**

Kolbenova 936/5e  
190 00 Praha 9  
Fax: +420 226 544 300  
E-mail: [info@elektrotechnika.cz](mailto:info@elektrotechnika.cz)  
[www.elektrotechnika.cz](http://www.elektrotechnika.cz)



Ukrajina  
ČKD ELEKTROMAŠ  
Bulvar Družby Narodov 13, 01042  
Kyjev, Ukrajina  
Telefon: +38 (067) 665 75 29  
E-mail: [info@ckde.cz](mailto:info@ckde.cz)

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

[www.elektrotechnika.cz](http://www.elektrotechnika.cz)



