

# Zásuvkové systémy s čelními kontakty

## Řešení pro průmysl

**P**ro mobilní a přenosná elektrická zařízení je často limitujícím faktorem možnost jejich připojení k síti. Běžně dostupné průmyslové zásuvky podle standardu CEE se vyrábějí pro proudy do 125 A a obvykle mají velmi omezenou možnost dalšího rozšíření při potřebě použití dalších silových nebo pomocných kontaktů. Kdo s takovou zásuvkou manipuloval, má své zkušenosti se spojováním a rozpojováním zásuvky s vidlicí, a zvláště když jsou zásuvky použity v chemicky agresivním nebo prašném prostředí. Připojení větších proudů bylo obvykle provedeno kabelovými oky přímo v rozváděčích nebo pomocných skříních se všemi neduhy a riziky takového spojení.

Před více než padesáti lety patentoval pan Maréchal ve Francii systém zásuvek s čelními kontakty. Jaké byly pohnutky pro to, aby vedle zavedeného standardu, v němž vždy kolík vidlice vstupuje do pouzdra zásuvky, vznikl systém nový?

Umístění kontaktní plochy na čelo kolíku a „protikus“ v zásuvce přesně definuje její velikost a nastavení pružin definuje velikost kontaktního tlaku. Takto vymezená kontaktní plocha je podstatně menší, než je třeba předpokládat u systému kolík–pouzdro. Potom není problém opatřit kontaktní plochu stříbrnou slitinou, která zajišťuje minimální přechodové odpory v kontaktu.



Obr. 1 Čelní kontakt

Princip přináší ještě jednu mimořádnou schopnost. Protože při spojování a rozpojování nedochází ke tření mezi kolíkem a pouzdrem a nevznikají žádné pasivní odpory, není prakticky limit pro velikost zásuvky (tedy přenášeného proudu) z pohledu ruční manipulace se zařízením. Uvolněním západky stisknutím tlačítka se soustava rozeprve (mžikově odpojí) sama. Pro tuto vlastnost, která umožňuje spínat a rozpínat přímo v zásuvce proudy až do 250 A pod zatížením, se vžil označení *dekontakty*, a pro mnoho zařízení proto není třeba instalovat další rozpínací obvody. Zásuvky s čelními kontakty se v současnosti vyrábějí pro proudy až do 700 A. Tam ovšem již s ohledem na velikost a hmotnost zařízení nelze využít systému mžikového odpojení a tak je velmi snadné využít systému pomocných kontaktů spojených s mechanickou pojistkou pro současné ovládání stykače na silové části.

Uspořádání čelních kontaktů přináší těmto zásuvkám ještě jednu mimořádnou vlastnost. Díky konstantně definovaným poměrům a materiálovému provedení v místě kontaktu lze popsat chování soustavy při přetížení. To se týká krátkodobých proudových špiček, například při přímém spouštění velkých motorů s kotvou nakrátko. Vzhledem k nepatrným přechodovým odporům, a tedy vysoké časové konstantě při ohřevu, dosahují například zásuvky řady DS neuvěřitelných hodnot. Při zatížení pětinašobkem jmenovitého proudu po dobu jedné minuty dojde k zahřátí soustavy jen o 25 K, tj. např. pro zásuvku DS 6 (jmenovitý proud 90 A) při zatížení 450 A po dobu jedné minuty.

Vzhledem k uvedeným vlastnostem se systém Maréchal rychle rozšířil a ujal po celém světě a dnes je distribuován a vyráběn v mnoha výrobních závodech na všech kontinentech. Toto rozšíření vy-

volalo potřebu vytvoření mezinárodního sdružení výrobců elektrických zásuvkových systémů s čelními kontakty BECMA, které garantuje vzájemnou kompatibilitu jejich výrobků.

Koncepce uspořádání kontaktů, která je stejně jako celá soustava koncipována stavebnicově, umožňuje vytvořit až 24 nezáměnných kombinací sestav a tak systém pokrývá napěťové soustavy od 20–24 V DC, 50 Hz, 60 Hz až po 660–690 V DC či 1 000 V 50 Hz. Tento výčet zahrnuje i soustavy pro 200 a 400 Hz používané v letecké technice a spoustu dalších kombinací v uvedených rozsazích. Vzhledem ke zmíněnému stavebnicovému uspořádání lze dokonce snadno vytvořit pár (zásuvka–vidlice) s jedinečným kódováním pro zajištění nezáměnnosti páru.

Počet kontaktů je standardně podle použité napěťové soustavy (2–5), ale běžně je doplňován dvěma až čtyřmi pomocnými kontakty (pro snímání veličin připojeného zařízení), dále jsou k dispozici konektory až s 37 kontakty pro různé proudové zátěže. Tyto konektory jsou mimořádně vhodné pro případy použití s častou manipulací, protože jsou konstruovány pro vysoký počet spojení.

Určitou specialitou jsou sedmipólové zásuvky pro připojování motorů spouštěných Y/D, u kterých při potřebě rychlé výměny motoru ani nemusí asistovat elektrikář. Také tyto zásuvky lze, v závislosti na velikosti, doplnit až čtyřmi pomocnými kontakty pro snímání potřebných provozních veličin.

Vzhledem k předpokládanému použití zásuvek v mimořádných provozních podmínkách jsou zásuvky standardně dodávány v krytí IP 66/67 nebo IP 54 s možností zvýšení krytí, a to v materiálovém provedení z vysoce mechanicky a chemicky odolných plastů zesílených skleněným vláknem nebo z hliníkových slitin (a to v mnohých případech volitelně).

Samostatnou kapitolou tvoří zásuvky určené do prostředí s vysokými teplotami (trvale až do 240 °C) a zásuvky v provedení Ex ed do prostředí s nebezpečím výbuchu, certifikované podle ATEX.

Všechny konstrukční řady zásuvek (odlišují se rozsahem přenášených proudů a vhodností použití v určitém prostředí) jsou stavebnicově uspořádány tak, že se sestavuje díl *vestavné zásuvky* a díl *vestavné přívodky* s pouzdry a adaptéry podle potřeby užití. Vzhledem k jednotné přírubě vestavných dílů u dané velikosti lze s jednou vestavnou zásuvkou sestavit s přenosným pouzdrem zásuvku spojovací a s nástěnným pouzdrem zásuvku na zeď. Obdobně to samozřejmě platí i pro vestavné přívodky, u které

mohu se stejnými pouzdry sestavit vidlici nebo přívodku na zeď. Stavebnicový systém je uplatněn i u vnitřní konstrukce zásuvek a přívodek, takže při poškození lze objednat kontakt nebo skříň vestavné zásuvky jako samostatný náhradní díl.

Pro malé proudy (do 125 A) jsou určeny nejčastěji používané zásuvky řady DSN v plastovém provedení. Průmyslově nejrozšířenější zásuvky pro rozsah jmenovitých proudů od 30 do 400 A jsou v řadě DS, kde je u mnoha velikostí volitelné provedení v plastu nebo kovu.

Nejčastější použití těchto zásuvek je u strojů pro tunelování,



Obr. 2 Zkušebna motorů (DS2 – 400 V, 250 A, 3F + PE + 2 pomocné kontakty)

lomy, u drtiček kamene, čerpadel atd., ve všech možných oblastech průmyslu a stavebnictví až po připojování drážní a letištní techniky.



Obr. 3 Připojení čerpadel v JE (PFQ4 – 690 V, 400 A, 3F + N + PE + 8 pomocných kontaktů)

Pro připojování zařízení se jmenovitými proudy 400 až 600 A je určena řada PF. Je vhodná pro nejtěžší podmínky použití (IK 10) do 1 000 V, IP 67. Každá zásuvka má čtyři nebo osm pomocných kontaktů a jak jsem zmínil výše, sepnutí pomocných kontaktů je vázáno na polohu mechanické pojistky. Rozepnutí jednoho páru pomocných kontaktů zařazených do obvodu se stykačem garantuje bezpečné rozpojení soustavy.



Obr. 4 Jednopolové připojení tří soustav (SP4 – 1000 V AC /1500 V DC/, 700 A)

Tato zařízení lze nejčastěji najít v lomech, u čerpadel v jaderné energetice a v přístavech a kontejnerových překladištích, kde jsou s těmito zásuvkami napájeny jeřáby, které se pohybují po kolejových drahách.

Zvláštností je jednopólové provedení zásuvek řady PS4 s použitím do 700 A jmenovitého proudu a 1 000 V AC, resp. 1 500 V DC, s možností napojení přívodních kabelů od 95 do 400 mm<sup>2</sup>. Také v tomto případě je, podobně jako u řady PF, zajištěno bezpečné rozpojení soustavy pomocí páru pomocných kontaktů spínaných mechanickou pojistkou a obvodem stykače propojeným přes všechny členy připojované soustavy. I díky takto provedené

ochraně lze bezpečně použít paralelní zapojení zásuvek na přenos násobků výše uvedeného jmenovitého proudu. Výše popsané zásuvkové systémy s čelními kontakty podle mezinárodního standardu Maréchal jsou od roku 1979 vyráběny německou firmou ISV Industrie Steck-Richtungen GmbH. Na českém a slovenském trhu byla před třemi lety pověřena zastupováním jejich zájmů firma EROCOMM, spol. s r.o. Vzhledem k tomu, že tyto zásuvkové systémy byly až na výjimky v naší elektrotechnické praxi do té doby téměř neznámé, považujeme za samozřejmé, že vedle vlastního prodeje poskytujeme také poradenství a školení projektantům, konstruktérům a ostatním uživatelům. Těší nás, když se zákazník na naši firmu obrátí se zadáním *okrajových podmínek* a optimální specifikace sestavy je ukončena úspěšnou realizací.

Ing. Tomáš Kubát  
EROCOMM, spol. s r. o.

# Průmyslové zásuvkové systémy s čelními kontakty

mA/5 A – 700 A • 12V – 1000 V • IP54 – IP67

**bezpečné rozpojení**

**pouhým stiskem**

- vypínatelné zásuvkové systémy, rozpojení stisknutím tlačítka i pod zatížením až do 250 A
- krytí IP 66/67 automaticky při spojení, spolehlivé použití v prachu, mokru, blátě, ...
- vysoká vypínací schopnost díky stříbrným čelním kontaktům
- vysoce odolná pouzdra z polyesteru se skelnými vlákny nebo z kovových slitin
- nevýbušné zásuvkové systémy s certifikací ATEX
- technická podpora při projektování i specifikaci dodávky



**ISV**

**EROCOMM**

EROCOMM s.r.o.

Dřevčice 141, 250 01 Brandýs nad Labem  
tel.: +420 326 910 950  
fax: +420 326 914 319  
e-mail: info@erocomm.cz  
internet: www.erocomm.cz

**Slovensko:**

Koprivnická 36, 841 02 Bratislava  
tel./fax: +421 264 462 480