

Otázky a odpovědi z elektrotechnické praxe

redakce Elektro, Ing. Michal Kříž,

informační systém pro elektrotechniku (iiSEL[®]), <http://www.in-el.cz>

Otázka 1:

Při revizi elektrické rotační odporové pece byl naměřen na topných spirálách izolační odpor 0,07 až 0,21 MΩ. Topné spirály jsou uloženy v drážkách vyzdívků. Proto byla pec rozebrána a vyčištěna od vodivého prachu, včetně vyfoukní stlačeným vzduchem. Po změření se odpor zlepšil asi o 10 kΩ. Nevím, co více by se mělo udělat, aby se izolační odpor ještě více zlepšil. Můj názor je, že velmi jemný vodivý prach je usazen v pórech vyzdívků. Ten však nejde odstranit. ČSN EN 60204-1 ed. 2 čl. 18.3. připouští, že v určitých částech elektrického zařízení je povolena minimální hodnota izolačního odporu menší než 1 MΩ, avšak nesmí být menší než 50 kΩ. Proto jsem doporučil osadit do rozváděče hlídače izolačního stavu, které vypnou pec při poklesu pod 0,6 kΩ, a vykonávat pravidelné čištění vyzdívků pece jedenkrát za šest měsíců. Prosím o komentář ke zvolenému postupu.

Odpověď 1:

K Vašemu dotazu sdělujeme, že technické normy na elektrotepelná odporová zařízení, tj. ČSN EN 60519-1 ed. 2 (Bezpečnost u elektrotepelných zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky) a ČSN EN 60519-2 ed. 2 (Bezpečnost u elektrotepelných zařízení – Část 2: Zvláštní požadavky pro odporová elektrotepelná zařízení) nepředepisují vykonávat při pravidelných revizích měření izolačního stavu živých částí o napětí do 1 000 V. Z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem – před dotykem neživých částí (čili před nepřímým dotykem) se sleduje především stav ochranného spojení (jeho kontinuita). Přitom norma uvádí, že v místech obsluhy musí být obsluha chráněna jinými technickými opatřeními v případě poruchy (tj. před dotykem neživých částí) než předepisuje ČSN 33 2000-4-41 (vztahovalo se k vydání z r. 2000). Takovými opatřeními mohou být např. izolační oblek, rukavice, obuv, přilby a ochranné brýle, izolační podložky, izolované nástroje apod. Norma tedy neuvažuje s velkým izolačním odporem živých částí. ČSN 33 5001 (Elektrotechnické předpisy. Průmyslová odporová elektrotepelná zařízení. Elektrické odporové průmyslové pece) uváděla (zrušena 1. května 2002), že izolační odpor mezi živými částmi topení a kostrou dokonale vysušené odporové pece musí být větší než 0,5 MΩ. Při odchylce od této hodnoty musí být u pecí s velkým příkonem uplatněno zvláštní bezpečnostní opatření (jak je uvedeno výše). Pro tento případ norma v poznámce předepisovala, že hodnota izolačního odporu mezi živými částmi topení

a kostrou nesmí být menší než 0,1 MΩ. Z hlediska měření odporové pece v provozu ČSN 33 5001 nepředepisovala měření izolačního stavu, ale z elektrických veličin pouze měření příkonu a spotřeby elektrické energie, přičemž naměřené hodnoty musí být v rozmezí určených technickou dokumentací.

Bohužel Vám nemůžeme podat přesnější informaci, protože norma, která v současné době pro průmyslová elektrotepelná zařízení platí (nahradila v roce 2002 ČSN 33 5001), tj. ČSN EN 60398:2000 (Průmyslová elektrotepelná zařízení – Všeobecné zkušební podmínky), je v anglickém znění k dispozici pouze na ÚNMZ. Ve světle uvedených skutečností však přepokládáme, že proti Vámi navrženému opatření, tj. sledování izolačního stavu, nemohou být za předpokladu používání uvedených ochranných pomůcek námitky.

Otázka 2:

Je možné jako hlavní přívodní svorku pro vodič PE u strojních zařízení použít pouze šroub procházející panelem rozváděče (a sloužící také jako připojení panelu k ochrannému vodiči a rozvedení vodiče PE dále), nebo je nutná speciální svorka PE s atestem?



Připojení přívodního ochranného vodiče k rozváděči

děče (a sloužící také jako připojení panelu k ochrannému vodiči a rozvedení vodiče PE dále), nebo je nutná speciální svorka PE s atestem?

Odpověď 2:

Podle čl. 1.1 ČSN 33 0360:1989 (Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech) nesmějí být připojovací prostředky ochranných vodičů použity pro upevnění jiných konstrukčních částí elektrických předmětů.

Podle čl. 13.1.1 ČSN EN 60204-1 ed. 2 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky) je připojení dvou nebo více vodičů k jed-

né svorce dovoleno pouze v případech, kdy je svorka navržena pro tento účel. K jednomu připojovacímu bodu svorky však musí být připojen pouze jeden ochranný vodič.

Z těchto důvodů Vámi uvedené provedení přívodní svorky pro připojení vodiče PE za vyhovující nepovažujeme.

Svorka pro připojení ochranného vodiče by měla vyhovovat alespoň požadavkům ČSN 33 0360:1989 (Elektronické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech), není-li z hlediska trvanlivosti spolehlivosti připojení ochranného vodiče ověřeno jiné provedení svorky.

Doplňující otázka:

Nevím, zda jsme si dobře rozuměli, přikládám proto obrázek zmíněného provedení připojení přívodního ochranného vodiče k rozváděči – panelu. Tento šroub totiž rozhodně neslouží k upevnění jiných konstrukčních částí, tudíž tímto neporušuje ČSN 33 0360:1989 čl. 1.1. Ke svorce je připojen pouze jeden vodič, tudíž by se neměl porušovat ani čl. 13.1.1 ČSN EN 60204-1 ed. 2. Provedení je z korozivzdorné oceli.

Doplňující odpověď:

Skutečně zřejmě jsme dotazu správně neporozuměli. V daném případě, kdy připojovací bod šroubové svorky upevněné ke kovovému panelu rozváděče a s tímto panelem vodivě spojené se používá pro připojení pouze jednoho ochranného vodiče, je možné toto spojení považovat za vyhovující požadavku čl. 13.1.1 ČSN EN 60204-1 ed. 2 (předepisujícímu, že k jednomu připojovacímu bodu svorky může být připojen pouze jeden ochranný vodič). Mezi okem zakončujícím ochranný vodič a maticí, která tento vodič svírá, bychom doporučovali pro zajištění dobré vodivosti a odolnosti proti mechanickým vibracím, kterým může být stroj vystaven, použít namísto ploché podložky podložku vějířovou. Předpokládáme, že uvedené ochranné spojení vyhovuje zkoušce předepsané v čl. 18.2.2 provedené v rámci ověřování stroje.

Otázka 3:

Při revizích strojních zařízení se setkávám s těmito problémy: Menší stroje mají jako hlavní vypínač použit motorový spouštěč, ale ten není náležitě označen, a navíc není vybaven zařízením umožňujícím zamknutí ve vypnuté poloze, i když se toto zařízení dá dodatečně dokoupit a nainstalovat. Majitelé se hájí tím, že předešlý revizní technik uváděl jako hlavní vypínač zásuvkové spojení, kterým se stroje připojují k napětí. U kompresorů je jako hlavní vypínač použit přístroj odpojující pou-

ze ovládací obvod stykače, a tudíž neodpojuje všechny fázové vodiče od napájení. Opět stejný argument majitele. Díky tomu připadá tato funkce na zásuvková spojení, ale ta nejsou vybavena blokováním, které zajistí rozpojení v beznapětovém stavu. Navíc většina zásuvkových spojení je provedena zásuvkami se jmenovitým proudem 32 A. Jde o stroje vyrobené po roce 1992 s výkony 3 až 7,5 kW. Pro toto rozmezí výkonů není možné ani podle ČSN EN 60204-1:1995 použít zásuvkové spojení jako hlavní vypínač. Podle ČSN z roku 2007 musí mít zásuvková spojení, u nichž se předpokládá připojování nebo odpojování pod zatížením (což se u hlavního vypínače předpokládá) o jmenovitém proudě nad 30 A, blokování.

Prosím tedy o radu, zda moje chápání ČSN je správné.

Odpověď 3:

Podle čl. 5.3.2 ČSN EN 60204-1 ed. 2: 2007 může být jako hlavní vypínač použito zásuvkové spojení pro napájení ohebným kabelem. Přitom podle posledních odstavců čl. 5.3.3 platí, že při použití zásuvkového spojení jako hlavního vypínače musí být pro zapínání a vypínání stroje použit spínací přístroj s vhodnou kategorií užití. Zásuvkové spojení musí mít dostatečnou spínací schopnost nebo musí být vzájemně blokováno se spínacím přístrojem, který má vypínací schopnost dostatečnou pro přerušení proudu největšího motoru v zabrzděném stavu spolu se součtem normálních provozních proudů všech ostatních motorů a/nebo zátěží. (Vypočítaná vypínací schopnost může být snížena použitím ověřeného činitele soudobosti a náročnosti.) Přitom pro zásuvkové spojení skutečně podle čl. 13.4.5 uvedené normy platí, že mají-li být zapojována nebo odpojována v podmínkách zátěže a jmenovitý proud zásuvkového spojení je na 30 A nebo větší, musí být vzájemně blokováno se spínacím přístrojem tak, aby zapojení a odpojení bylo možné pouze ve vypnuté poloze spínacího přístroje.

Přitom podle dříve platných norem bylo možné použít zásuvkové spojení jako hlavní vypínač pouze pro malé stroje se jmenovitým proudem nepřekračujícím 16 A a s celkovým příkonem nepřekračujícím 3 kW. K tomuto způsobu provedení hlavního vypínače nebyly uváděny doplňující podmínky.

S Vašimi závěry týkajícími se zásuvkových spojení nad 16 A používaných jako hlavní vypínač tedy souhlasíme a doporučujeme zmíněné závady uvést v revizní zprávě.

Otázka 4:

Měl bych dotaz k hlavnímu vypínači rozváděče. V rozváděči je instalován hlavní vypínač, který má tři polohy – jde o reverzační přepínač pro motory.

Lze tento vypínač ponechat, nebo musí mít hlavní vypínač rozváděče pouze dvě polohy – zapnuto a vypnuto?

Odpověď 4:

Používá-li se Vámi uváděný přepínač pro přepínání chodu motorů, nejde o hlavní vypínač. Hlavní vypínač, což je podle čl. 463.1 ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 (Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání) zařízení umožňující vypnutí, musí být instalován tam, kde při údržbě může docházet k nebezpečí úrazu.

Ve Vámi uvedeném případě se podle našeho názoru jedná o případ, kdy jsou z rozváděče napájena strojní zařízení (motory pohonů) a pro hlavní vypínače strojních zařízení platí ČSN EN 60204-1 ed. 2. Hlavní vypínač podle této normy (čl. 6.3) musí být použit pro každý zdroj elektrického napájení stroje nebo strojů. Jako hlavní vypínač mohou být podle čl. 5.3.2 této normy použity odpínače, odpojovače, jističe, spínací (nikoliv přepínací) přístroje a zásuvková spojení. Tyto prvky musí splňovat požadavky čl. 5.3.3 ČSN EN 60204-1 ed. 2. Jako první z nich je uvedeno, že takový přístroj (nejde o zásuvkové spojení, které může být také použito za určitých podmínek jako hlavní vypínač) musí mít jednu polohu vypnuto a jednu polohu zapnuto s označením 0 a I. Tento požadavek reverzační přepínač nesplňuje. (Mimo jiné zřejmě nesplňuje ani požadavek na zablokování, popř. zamčení v poloze vypnuto). Z uvedených důvodů nepovažujeme použití reverzačního přepínače jako hlavního vypínače za přípustné.

Jako hlavní vypínač by však mohl být použit přístroj spínající přívod do předmětného rozváděče (např. jistič s odpovídající vypínací schopností, který je možné ve vypnuté poloze uzamknout a na jehož použití jako hlavního – nikoliv nouzového – vypínače budou upozorněni pracovníci, kteří na daném zařízení pracují, obsluhují je nebo vykonávají jeho údržbu).

Otázka 5:

Podle nařízení vlády č. 406/2004 Sb. zpracovává zaměstnavatel požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu. Předpokládám, že zaměstnavatel jako základ pro vypracování tohoto dokumentu použije protokol o určení vnějších vlivů podle ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Dále předpokládám, že dodavatel zařízení nebo jiných elektrických prvků do prostředí s nebezpečím výbuchu se řídí podle protokolu o určení vnějších vlivů, a nikoliv podle nařízení vlády č. 406/2004 Sb. Měl by dodavatel zařízení nebo jiných elektrických prvků do prostředí s nebezpečím výbuchu uvádět nějaká rizika nebo vlivy, kterými tato zařízení působí na dosavadní prostředí, a tím umožnil provozovateli zpracovat požadavky na zjištění bezpečnosti podle nařízení vlády č. 406/2004 Sb.?

Odpověď 5:

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím

výbuchu, se oproti technickým normám zaměřuje spíše na zajištění ochrany před výbuchem technicko-organizačními opatřeními, které přijímá zaměstnavatel v případě nebezpečí výskytu výbušné atmosféry.

Cílem technických opatření, která jsou stanovena v příslušných technických normách na ochranu před nebezpečím výbuchu, je rovněž zajistit bezpečnost. Opatřeními stanovenými v těchto normách se však zajišťuje bezpečnost přímo ve vztahu k provedení technických zařízení, která jsou určena pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Základní legislativní požadavky na tato zařízení vycházejí z nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Základní požadavky tohoto nařízení se považují za splněné, vyhovuje-li zařízení odpovídajícím požadavkům příslušných technických norem.

Protokol o určení vnějších vlivů podle ČSN 33 2000-3:1994 (Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik) – bude zrušena k 1. 5. 2011 – a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy) je určena k tomu, aby mohla být zvolena odpovídající technická zařízení z hlediska vnějších vlivů.

Souhlasíme s Vaším názorem, aby zaměstnavatel jako základ pro vypracování požadavků na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu použil protokol o určení vnějších vlivů podle ČSN 33 2000-3, popř. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Od dodavatele zařízení nebo jiných elektrických prvků do prostředí s nebezpečím výbuchu si odběratel vyžádá zařízení splňující požadavky stanovené na základě protokolu o určení vnějších vlivů. To znamená, že odběratel vyhodnotí nebo si nechá vyhodnotit kvalifikovanou osobou vnější vliv nebezpečí výbuchu (v případě nebezpečí výbušného prachu podle ČSN EN 60079-10-2:2010 Výbušné atmosféry – Část 10-2: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné atmosféry s hořlavým prachem) a podle toho pak zvolí zařízení odpovídající určenému nebezpečí výbuchu prachu (v případě nebezpečí výbuchu prachu podle ČSN EN 61241-14 Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem – Část 14: Výběr a instalace). Dodavatel zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu odpovídá za to, že dodá zařízení vyhovující těmto požadavkům – měl by uvést, do jaké zóny s nebezpečím výbuchu je jím dodávané zařízení určeno.

S uvážením vnějších vlivů určených v protokolu za účelem správné volby elektrických zařízení do daného prostoru zaměstnavatel zpracovává požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu podle nařízení vlády č. 406/2004 Sb.

(pokračování)