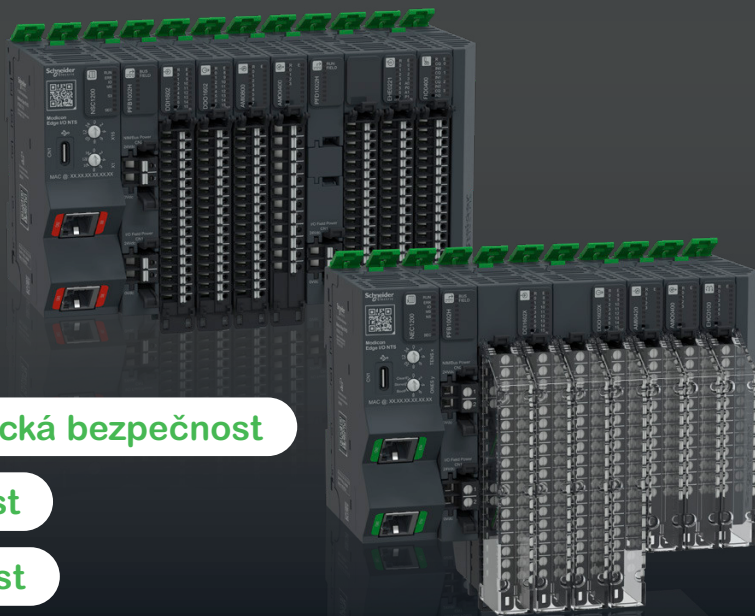


Zaměřeno na elektrotechniku, průmyslovou automatizaci a nové technologie

Energetika, trafostanice, transformátory a identifikační systémy

Modicon Edge I/O NTS

V/V systém pro agregaci dat
připravený na budoucnost



Kybernetická bezpečnost

Otevřenost

Robustnost

Modularita

Bezpečnost používaných strojních zařízení - 3. část

V třetí části našeho seriálu o bezpečnosti strojních zařízení se zaměříme na technická specifika jednotlivých bezpečnostních funkcí. Podrobně rozebereme požadavky na nouzové zastavení, bezpečné vypnutí a systémy detekce přítomnosti osob. Dozvíte se, jaké kontroly je nutné provádět, jak často a kdo je za ně zodpovědný. Článek přináší praktické informace nejen pro provozovatele strojů, ale i pro bezpečnostní techniky a revizní pracovníky, kteří potřebují zajistit soulad s aktuálními normami.

Mgr. Karel Stibor, Rockwell Automation s.r.o., Senior Solution Consultant Safety, TÜV FS Trainer Machinery #74/2022, předseda TNK153 pro elektrické zařízení strojů a funkční bezpečnost a zástupce ČR při ISO (ISO TC199 WG5 a WG7), při CENELEC (CEN TC 44x) i IEC (IEC TC 44)

Ing. Radek Štohl, Ph.D, odborný asistent na Vysokém učení technickém Brno a člen TNK153 pro elektrické zařízení strojů a funkční bezpečnost

Technická specifika pro jednotlivé bezpečnostní funkce

Následující kapitoly pojednávají o kontrole, co mají jednotlivé prvky splňovat, nikoliv jak se mají konstruovat, to jen pro připomenutí. Dále je třeba si uvědomit, že jsou zde popsány hlavně elektrické komponenty, i když některé prvky mohou být pouze mechanické, pneumatické a další. Ale těchto prvků je procentuálně zanedbatelné množství a je to specifikum některých odvětví (pneumatické ovládání například pro důlní průmysl apod.).

Nouzové zastavení

Nouzové zastavení, někdy označované zkráceně anglickou verzí E-Stop, špatně označované jako Central Stop nebo Total Stop. Central Stop a Total Stop jsou funkce budov z pohledu jiných norem, zabývajících se požární bezpečností. Central Stop, pokud je použit, vypne v budově elektrické obvody, tedy jejich napájení, vyjma těch, které je třeba pro hašení, evakuaci a odvod tepla a kouře. Total Stop je funkce, která vypne všechny zdroje elektrické energie pro

daný objekt, aby mohli hasiči použít vodu bez nebezpečí způsobeným zásahem elektrickým proudem.

Nouzové zastavení se aplikuje podle normy ČSN EN ISO 13850:2017. Norma není nijak obsáhlá a obsahuje pouze málo požadavků na testování:

- Funkce nouzového zastavení je nadřazená všem ostatním funkcím stroje, včetně bezpečnostních.
- Funkce nouzového zastavení nenaruší účinnost jiných bezpečnostních funkcí.
- Funkcí nouzového zastavení jsou zastaveny nebezpečné pohyby vhodným způsobem, aniž by vzniklo další nebezpečí.
- Funkce nouzového zastavení je přítomna na všech ovládacích stanicích, na místech vstupu a výstupu do stroje/linky, v místech zásahu do strojního zařízení a na všech místech, kde lze předpokládat interakci člověk-stroj.
- Pokud má stroj více zón se samostatným nouzovým zastavením, je jasně identifikováno, který ovládáč aktivuje funkci v příslušné zóně.

- Prvky bezpečnostní funkce byly voleny, namontovány, provozovány a udržovány tak, aby byly schopné pracovat v daných podmínkách a vlivech prostředí.
- Prvky nouzového zastavení, jejich barevné, technické, elektrické/ pneumatické a další vlastnosti jsou vhodné k jejich použití vzhledem k jejich technickým a dalším vlastnostem a je možno je pro tyto funkce použít.

Toto jsou ovšem požadavky na kontrolu při uvádění do provozu. Samozřejmě kontrola v průběhu životního cyklu stroje nesmí odhalit nesoulad, protože by to znamenalo, že někdo s funkcí manipuloval, například odstranil tlačítko z některého místa, kam jej výrobce umístil.

Další požadavky jsou elektrické, ale těm se budeme věnovat v následujících dílech.

Bezpečné a nouzové vypnutí

Aktuálně platná norma pro tyto funkce je ČSN EN 60204-1:2019, častěji označovaná jako ČSN EN 60204-1 ed. 3. Pojednává o obecných požadavcích na elektrické zařízení strojů, a proto má velice široký záběr.

Nutno zmínit, že tato problematika je hodně diskutována nejen u výrobců, ale i koncových zákazníků. Bezpečné vypnutí, nouzové vypnutí, hlavní vypínač, nouzové zastavení, kombinace prvků, provedení, přístroje, barvy, označení atd. Otázek u této funkce je obvykle hodně. Nabízíme několik snadno aplikovatelných doporučení, jejichž aplikováním splníme mnoho podmínek daných normou:

- každý stroj musí být vybaven hlavním vypínačem, který je správně dimenzovaný, ovládací prvky tohoto vypínače musí být na vnější obálce stroje, volně dostupné ve výšce 0,6 m až 1,9 m nad zemí a řádně označené. Barva ovladače má černou rukojeť

a šedé pozadí (pokud prvek neakumuluje bezpečnostní funkci/e – potom červená rukojeť a žluté pozadí).

- odpojovací přístroje zabraňující neočekávanému spuštění musí být použity tam, kde spuštění stroje nebo části může způsobit nebezpečí – typicky při údržbě, čištění atd. Přístroje musí být přiměřené, vhodné a označené, co odpínají. Pokud nemají bezpečnostní funkci, volíme barvu rukojeti černou se šedým pozadím. Když mají bezpečnostní funkci, potom červenou rukojeť a žluté pozadí. U bezpečnostní funkce nouzového vypnutí musí projektant přemýšlet. Představte si, že jako projektant použijete u většího stroje mnoho lokálních odpojovacích přístrojů a navrhnete je s bezpečnostní funkcí. Stroj bude pracovat a při nebezpečné události přiběhne obsluha, která chce zastavit stroj a odvrátit zranění kolegy do místa, kde jsou tyto přístroje... Který z nich by měla použít? V krizové situaci nebude nikdo číst a hledat jaké jednotlivé sekce se daným přístrojem vypínají. Je lepší, pokud bude bezpečnostní ovladač jen jeden a ostatní budou klasické ovladače v černo-šedé barevné kombinaci, které slouží své činnosti například během údržby.

- nouzové vypnutí je použito tam, kde se ochrany dosahuje pouze umístěním (například troleje portálového jeřábu jsou mimo dosah), nebo tam, kde existuje možnost jiných „elektrických nebezpečí“ – u většiny zařízení tedy není nouzové vypnutí vyžadováno. Pokud je však použito, přístroj musí být správně dimenzován, v barevné kombinaci červená rukojeť a žluté pozadí. Pokud je to třeba, musí být vhodně označeny.



Funkci hlavního vypínače, a to včetně bezpečnostních funkcí, může plnit spojení zá-

suvka/zástrčka, ovšem za vhodných podmínek (např. koncovka musí být označena barevně a musí být možnost ji zajistit proti zastrčení do zásuvky, popřípadě použita další opatření).

Optické závory a 2D scannery

a další prvky detekce přítomnosti osob

Testování ochranných zařízení určených pro detekci přítomnosti osob se provádí podle kapitoly 7 normy ČSN EN IEC 62046:2019. Zde je v normě přímo určeno, že pokud je použito těchto prvků pro detekci osob, musí být prováděna nejen výchozí zkouška, ale i pravidelné periodické prohlídky a funkční zkoušky. Informace, co a jak musí být kontrolováno, musí specifikovat výrobce v návodu k použití. Opět pokud je provozován stroj, u kterého toto není uvedeno v návodu k použití, musí tyto body doplnit provozovatel v místním provozním bezpečnostním předpisu dle NV 378/2001 Sb.

Funkční kontroly se mají provádět často, například denně na začátku první směny. Tyto kontroly provádí typicky obsluha dle návodu. Kontroly musí zahrnovat celistvost a kompletnost ochranných zařízení (optické závory jsou správně namontovány, otestování kontrolní tyčí v celé délce závory, že je zkušební tyč detekována) a že zařízení nenese známky úprav, poškození nebo zhoršení vlastností. Dále kontrolu, že ani okolo bezpečnostního zařízení nelze proniknout do stroje (je to kontrola, že někdo nemanipuloval s držáky závor, nepřemístil nášlapnou rohož apod.). Následuje funkční zkouška, že závora reaguje a vypíná, co má vypnout. Detaily jsou uvedeny v kapitole 7.2 normy ČSN EN 62046:2019.

Periodická prohlídka a zkouška se provádí s maximální periodou dvanáct měsíců, dle kapitoly 7.3 normy ČSN EN 62046:2019. Výsledky prohlídky a zkoušky musí uchovávat provozovatel v provozní dokumentaci. Během této zkoušky musí

- a) provést kontrolu (viz. výše);

- b) zkontrolovat, že ochranné zařízení je bezpečně namontováno v poloze stanovené při zadání;
- c) pokud se ochranné zařízení použije jako přístroj pro snímání přítomnosti, zkontrolovat, že není možné, aby osoba stála mezi snímací oblastí ochranného zařízení (například světelná závora) a nebezpečným prostorem;
- d) zkontrolovat měřením, že celková doba zastavení je v mezích stanovených projektem;
- e) kontrola, že vzdálenost od nebezpečného prostoru po snímací oblast ochranného zařízení je stejná jako vzdálenost stanovená projektem; *POZNÁMKA: Rozdíl mezi stanovenou hodnotou a změřenou hodnotou je důležitým ukazatelem změny nebo úpravy stroje, která může nepříznivě ovlivnit ochrannou funkci.*
- f) zajistit, že není možný pobyt osoby mezi ochranným zařízením a nebezpečným prostorem, aniž by byla detekována, pokud není zajištěno blokování opětného spuštění;
- g) vizuálně zkontrolovat hlavní řídicí prvky stroje (MPCE) kvůli ujištění, že správně fungují a že není třeba jejich údržba a/nebo výměna;
- h) zkontrolovat stroj kvůli ujištění, že neexistují jiné mechanické nebo konstrukční aspekty, které by bránily zastavení stroje nebo přechodu do jiného bezpečného stavu, pokud k tomu dostane povel od ochranného zařízení;
- i) vizuálně zkontrolovat ovládací prvky a připojení stroje k ochrannému zařízení kvůli ujištění, že nebyly provedeny žádné úpravy, které by mohly nepříznivě ovlivnit systém;

Dále pokud možno provést zkoušky specifické pro aplikace popsané v kapitole 7.5 stejné normy.

Tato část je velmi důležitá pro používání stroje, zejména bod d), kde si povšimněte, že je uvedeno „zkontrolovat měřením“ a výsledek je třeba vyhodnotit s pomocí návodu k použití, nebo pokud by informace v návodu chyběla, potom s pomocí normy ČSN EN ISO 13855:2010, zda je vzdálenost mezi ochranným opatřením a místem ohrožení alespoň rovna minimální vzdálenosti.

Letos v květnu byla vydána nová verze normy ČSN EN ISO 13855:2025, ale pro používané stroje se používá norem z doby vzniku, tedy ještě nějaký čas (minimálně jeden rok pro úplně nové stroje) lze používat pouze normu z roku 2010.

Dále prosím za povšimnutí bodu f), který může být velkým zdrojem rizika u strojů.

Výchozí prohlídka a zkouška je uvedena v kapitole 7.4. Protože se tato série článků zabývá používanými stroji, nebudeme se této části více věnovat.

Snad ještě jedna věc, a to kontrolu, zda jsou v návodu k použití uvedeny všechny potřebné informace. Co musí obsahovat tyto informace, nalezneme zde:

- a) obecný popis bezpečnostního systému ochranného zařízení;
- b) hodnoty pro schopnost detekce a dobu odezvy ochranného zařízení, pokud se liší od hodnot uvedených na typovém štítku zařízení;

- c) identifikaci částí vztahujících se k bezpečnosti;

- d) schémata zapojení;

POZNÁMKA: Tento požadavek neznamena přílohu schématu vnitřního zapojení ochranného zařízení.

- e) celkové (blokové) schéma;

- f) tam, kde to přichází v úvahu, informace o parametrech systémů potlačení blokování (muting), například polohu čidel potlačení blokování;

- g) návody k použití, včetně pokynů pro periodickou prohlídku a zkoušku;

- h) identifikaci zbytkových rizik;

- i) návody k údržbě;

- j) specifikace postupů, které se musí použít k provedení zkoušek popsanych v kapitolách 7.2 a 7.3 normy ČSN EN IEC 62046:2019;

- k) meze vlivů prostředí;

- l) tam, kde to přichází v úvahu, návod k použití dodávaný výrobcem ochranného zařízení;

- m) tam, kde to přichází v úvahu, podrobnosti o dodatečné mechanické ochraně, například ochraně před překročením meze;

- n) informace, že osoba provádějící periodickou prohlídku a zkoušky musí mít přiměřenou kompetenci.

... pokračování v dalším čísle časopisu

Rozvody pro osvětlení v nebytových prostorách bytové stavby a staveb občanské výstavby

V místnostech, kde se shromažďuje větší počet osob (např. v obchodech, v učebnách, hernách apod.), se zřizují alespoň dva světelné obvody. Navržení počtu a rozmístění svítidel je součástí světelně technického návrhu.

Ovládání jednotlivých samostatně spínacích skupin svítidel se řídí provozními a bezpečnostními požadavky. V místnostech, ve kterých se používá umělé osvětlení i na přisvětlování částí místností vzdálenějších od okna, např. v učebnách apod., je vhodné přizpůsobit ovládání tohoto osvětlení tomuto požadavku. Zvláštní pozornost je nutno věnovat ovládání sdruženého osvětlení. Ve větších místnostech, kde je předpoklad, že celý prostor nebude vždy využit, je vhodné uspořádat osvětlení do jednotlivých samostatně ovladatelných skupin svítidel tak, aby bylo možno osvětlit pouze části místností. Při užití sdruženého osvětlení je řazení svítidel do jednotlivých skupin navrhováno světelným technikem zpracovávajícím návrh (projekt) tohoto osvětlení.

Svítidla v místnostech vybavených do šířky prostoru více řadami svítidel se připojují zásadně do samostatně ovladatelných obvodů rovnoběžných se stěnou obsahující okenní otvory.

