

Požadavky na měřicí přístroje pro práci v prostorách bez nebezpečí výbuchu a s nebezpečím výbuchu

Ing. Jiří ONDŘÍK, GHV Trading, s.r.o. Brno, ČR

1) ČSN EN 61243-3, ed.2 , (STN EN 61243-3, ed.2) Práce pod napětím. Skúšačky napätia. Časť 3: Skúšačky dvojpólového typu na nízke napätie

Norma je českou verzí evropské normy EN 61243-3 : 2010

- S účinností od 1.5. 2013 nahrazuje starou verzi ČSN EN 61243-3 ze srpna 2000
- Od tohoto data výrobci nesmějí vyrábět a prodejci prodávat přístroje nevyhovující této normě
- Do 1.5. 2013 platí souběh obou norem
- Předměty zahrnuté v této normě jsou navrženy k používání pro práce pod napětím v elektrických instalacích nízkého napětí (provozní napětí přítomno nebo nepřítomno).

OBSAH NORMY – VÝBĚR :

1. Rozsah platnosti (...dvoupólové zkoušečky + příslušenství...)
2. Citované normativní dokumenty
3. Termíny a definice
4. POŽADAVKY –
 - 4.1 Všeobecné (Bezpečnost, Indikace, EMC)
 - 4.2. Funkční požadavky (Závislost indikace na teplotě a vlhkosti, f závislost, závislost na zvlnění pro DC, doba odezvy, závislost na zdroji energie, kontrolní prvek, časová zatížitelnost.
 - 4.3. Elektrické požadavky(Izolační materiál, ochrana před úrazem el. proudem, prvky omezující proud, minimální vzdušné a povrchové vzdálenosti.
 - 4.4. Mechanické požadavky (Konstrukce, Rozměry, Stupeň ochrany krytem, Odolnost proti vibracím, pádům, rázům, ..snadná demontáž, Teplota povrchu, Odolnost vůči teplu, Sondy (dotyková část...neizolovaná část musí být kratší jak 19 mm, průměr izolované části nesmí být větší jak 4 mm -0, + 0,5, vzdálenost mezi neizolovanou elektrodou a ochranným nákrůžkem min 45 mm, Výška nákrůžku min. 5 mm nad povrchem rukojeti, rukojeť min 70 mm.), Vodiče (Musí odolat normalizovaným namáháním, průřez s jednou žilou max. 0,75 mm², .. Pájení, izolace mech. chráněna, u odnímatelných vodičů IP2X konektor.
 - 4.5. Značení Značení indikátoru, kategorie přepětí, Rozsahy napětí AC/DC, Vrcholová hodnota max. proudu, Rok výroby, Rozsah teplot, Typové označení, Jmenovitá

- doba a doba zotavení, Stupeň ochrany krytem (IP), Označení typu baterie, Značka ISO 7000 – varování, údaj o normě IEC + rok vydání, značení na kabelu,
- 4.6. Pokyny pro používání ...návod k použití
 - 4.7. Požadavky v případě přiměřeného nesprávného použití při práci pod napětím ...musí indikovat překročení limitu ELV. Max. svodový proud,
 5. Zkoušky (Všeobecně, Indikace, EMC, Funkční, zřetelná indikace, vnímatelnosti optické a akustické, závislost na teplotě, kmitočtová, na zvlnění, doba odezvy, jmenovitá doba, spolehlivost zdroje energie, zkoušky el. požadavků, izolace, ochrana před proudem, prvky omezující proud, min. vzdálenost povrch. cesty, vodiče, sonda, konektor, přepínače pro dočasnou zátěž, rozměry, konstrukce, odolnosti proti pádům, prachu, vibracím, teplotě, vizuální prohlídka trvanlivost značení...

Dokument má 63 stran.

Klasifikace IP – Ingrese Protection (zvýšení ochrany)

	<u>Odlnost proti prachu</u>	<u>Odolnost proti vodě</u>
• 0	Nechráněno	Nechráněno
• 1	> 50 mm, dlaní	Svisle kapající
• 2	> 12,5 mm, prstem	Kapající, sklon 15°
• 3	> 2,5 mm, nástrojem	Děšť
• 4	> 1mm, nástrojem	Stříkající – Venkovní užití
• 5	Před prachem, drát	Tryskající
• 6	Prachotěsné, drát	Intenzivně tryskající
• 7		Dočasné ponoření
• 8		Trvalé ponoření

Požadavek nové normy : **IP 54**

Profesionální zkoušečky mají **krytí obvykle krytí IP65 a jsou v kategorii IV.**

Nejdůležitější změny proti předchozím normám:

- Všechny zkoušečky napětí jsou pro vnitřní a vnější použití
- Větší nároky na provozní teplotu : od – 15 °C
- Minimální požadovaná Kategorie napětí : CAT III
- Zvýšen stupeň ochrany krytím na IP 54
- Revidován požadavek na indikaci ELV
- Časová zatížitelnost - min. 30 s
- Vyžaduje se indikace stavu baterie
- Měřicí vodiče s dvojitou izolací barevně odlišenou
- Nedovoluje se přepínání stupnice

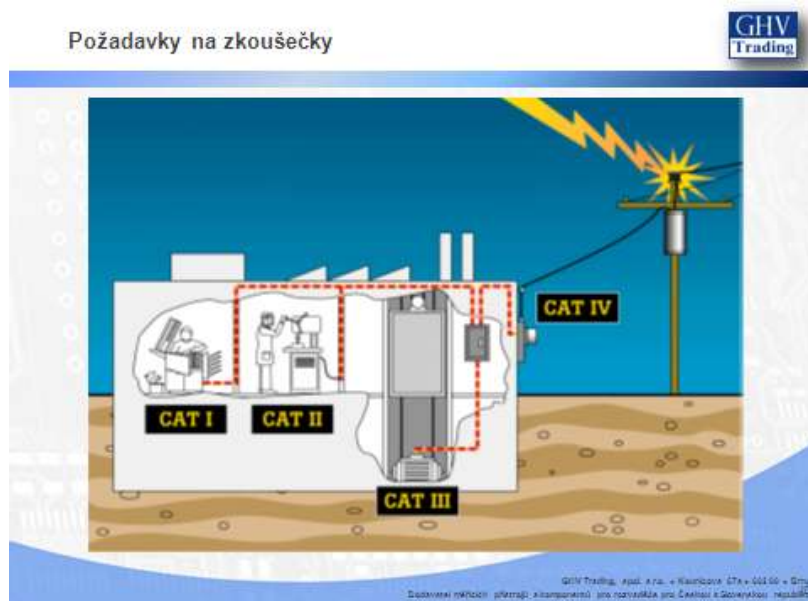
- Zdokonalené požadavky na EMC
- Doporučuje se : Zatížení obvodu pro eliminaci indukovaných napětí

Testovací napětí pro kategorie:

Fázové napětí	Un CAT III,	Un CAT IV
1000 V	8 kV	12 kV
600 V	6 kV	8 kV
300 V	4 kV	6 kV

IEC 61010 definuje 4 kategorie z hlediska místa, kde se nacházejí:

- CAT IV “Venkovní část” Začátek elektrické instalace
- CAT III „Vnitřní část“, trvale instalované motory
Třífázový rozvod je CAT III
- CAT II Spotřebiče do zásuvky, např. nemají oddělovací transformátor
- CAT I Chráněné elektronické obvody



Obr. 1 Kategorie

Ochrana proti přechodným dějům

- **KATEGORIE: CAT I až CAT IV**

Největší nebezpečí u přechodných dějů je u nejvyšších kategorií, protože se zde můžeme dostat do oblasti, kde může být zapálen oblouk.

IMPULZNÍ TEST: Není povolena žádná chyba

Přístroje musí být testovány za přesně definovaného počtu přechodných dějů a def. napěťových špiček. (10 kladných + 10 záporných v řadě)

- **VNITŘNÍ PROSTOR: se zvětšil**
 - Přeskokové vzdálenosti vzrostly
 - Svodové proudy - povrchové vzdálenosti vzrostly.

Požadavky na zkoušečky napětí

- **Požadavky na el. a mechanické vlastnosti:**
 - Výška chrániče ruky
 - Ochrana proti přepětí
 - Elektrická pevnost
 - Odolnost proti pádům a vibracím
 - Délka a tloušťka hrotů
 - Požadavky na indikaci
 - Izolace
 - Oteplení rukojeti
 - Zkoušečky s vestavěnými zdroji musí být vybaveny kontrolním prvkem

Na těle zkoušečky musí být uvedeny následující údaje:

- značka původu (obchodní jméno)
- značka výrobce apod.)
- jmenovité napětí nebo rozsah
- vrcholová hodnota proudu
- rok výroby
- rozsah kmitočtů
- rozsah teplot
- pracovní cyklus
- stupeň ochrany krytím pouzdra (IP...)
- symbol IEC, normy
- označení typu baterie
- kategorie přístroje

K přístroji musí být dodán návod k použití

- **Zde musí být mimo jiné následující informace:**
 - Vysvětlivky ke značení
 - Jmenovitá napětí vyznačená na zkoušečce
 - Skutečná mezní odchylka rozsahu napětí
 - Klimatická třída
 - Poloha při měření
 - Kontrola činnosti
 - Informace o použitém zdroji energie
 - Výměna baterií, údržba, opravy, skladování, oprávněnost osob

Požadavky na měřicí příslušenství podle normy ČSN EN 61010 – 31

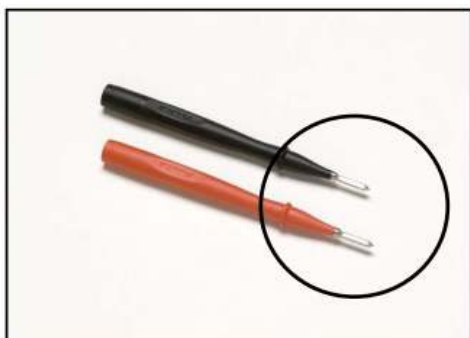
K 1.3. 2011 vstoupila v platnost norma týkající se měřicího příslušenství – **měřicí vodiče, krokosvorky, měřicí hroty**

Od tohoto data se nesmí vyrábět ani dodávat příslušenství neodpovídající této normě !

Všeobecné požadavky :

- měřicí vodiče musí mít dvojitou izolaci nebo mít identifikaci poškozeného místa (kapitola 6.7.5)
- měřicí hroty - omezená délka hrotů – kovová část – aby se zabránilo možným zkratům a vytváření oblouků
 - MAX délka 4 mm pro měřicí kategorii CAT III a CAT IV
 - MAX délka 19 mm pro kategorii CAT II nebo CAT I

Obr. 2 Měřicí hroty pro kategorii CAT II



Obr. 3 Měřicí hroty pro kategorii CAT III a CAT IV



Obr.4 Dvojitá izolace vodičů



Obr. 5 a Obr.6 – Požadavky na krokosvorky



Obr. 7 Označení kategorie přístroje



2) VÝBUŠNÉ ATMOSFÉRY

ČSN EN 60079-0, ed.4 – Část 0: Zařízení – Obecné požadavky (např. klasifikace IP, prach, hořlavý prach, hořlavé polétavé částice, výbušná atmosféra, výbušná atmosféra s prachem, výbušná plynná atmosféra, zařazování do skupin (Sk.I pro použití v dolech s výskytem metanu, atd).

ČSN EN 60079-17, ed.4 – Část 17: Revize a preventivní údržba elektrických instalací (Termíny- nebezpečné prostředí, definice, Obecné požadavky, Revize, Typy revizí, Údržba, Výcvik, Trvalý dozor personálu, Dokumentace,

Měřicí přístroje s certifikací ATEX

- ⇒ Jiskrově bezpečné přístroje jsou navrženy tak, aby splnily potřeby techniků v nebezpečných oblastech.
- ⇒ Jsou vhodné pro použití v prostředí chemických a petrochemických závodů, ropných plošin, rafinerií a jiných oblastí s rizikem výbuchu.
- ⇒ Jiskrová bezpečnost – je standard ochrany, který se využívá v potenciálně výbušných prostředích .
- ⇒ Přístroje certifikované jako jiskrově bezpečné jsou navrženy tak, aby nemohly uvolnit dostatečnou energii tepelnou nebo elektrickou, která by mohla zapříčinit vznícení hořlavých látek (plyn, prach, částice...).
- ⇒ Standardy Jiskrové bezpečnosti se vztahují na všechna zařízení, která mohou způsobit jeden nebo více z možných definovaných zdrojů výbuchu:

Elektrické jiskry

Elektrické oblouky

Plameny

Horké povrchy

Statickou elektřinu

Chemickou reakci

Ionizační záření

Elektromagnetická radiace

ATEX - Athmospheres explosibles

Primární standard jiskrově bezpečného přístroje

Od 1. 7. 2003 jsou pravidla ATEX povinná pro elektrická a elektronická zařízení živaná v prostředích náchylných k nebezpečí výbuchu.

ATEX certifikace – značení na přístrojích:

např. Fluke 707 Ex je certifikovaný : II 2 G Eex ia IICT4

Stručné vysvětlení:



Atex certifikační značka (žlutém šestiúhelníku)

II 2 G II ... přístroj je schválen do všech prostorů kromě dolů

2 ... kategorie přístroje (...pro druhé nejnebezpečnější..)

G ... označuje prostředí , v tomto případě plyn, pára a mlha

EEx Ochrana proti výbuchu dle evropských Ex směrnic

ia Druh ochrany před výbuchem, zde snížená energie pod nebezpečnou úroveň

II C Skupina plynů IIC je slučitelnost s nejnebezpečnějšími plyny

T4 Teplotní třída, udává max. teplotu, s kterou může přijít do styku, u T4 je to 135°C

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE PRO POUŽITÍ VE VÝBUŠNÉM PROSTŘEDÍ

Firma TIETZSCH – SRN :

Digitální multimetry	- VarioSafe EXM 24 - VarioSafe EXM 25
Měření malých odporů	- ΩMEGASAFE EP4Ex
Měření izolačního odporu	- ΩMEGASAFE ISO1EX

Firma FLUKE – USA :

Digitální multimetr	– FLUKE 28 II Ex
Kalibrátory:	– Fluke 705 Ex, proudové smyčky – Fluke 725 Ex, Multifunkční procesní – Fluke 718 Ex, kalibrátor tlaku
Měření teploty:	– Fluke 568 Ex

FLUKE 28 II EX

Digitální multimetr

– CAT IV

– IP67

– provozní teplota od -40 °C

– Odolnost na ponoření do 1m po dobu 30 min

– 1000 V

– 10 A

– R, C, f, střída

– Propojení, MIN, MAX, HOLD

Vnitřní konstrukce: Menší energetická náročnost, vytváření tepla, el. jiskry



ATEX certifikace

II 2 G Ex ia IIC T4 Gb

II 2 D Ex ia IIIC T130 C Db

I M1 Ex ia I Ma

CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V

Použití v prostř. II C zona 1 a 2, III C 21 a 22

TIETZSCH – VARIOSAFE EXM25

Digitální multimetr

– CAT IV/ 1000 V

– IP54

– 1000 V, pomocí příslušenství až do 2000 V/ 7000 V v Ex

– 2 A, 1000 A pomocí převodníků

– R, f, T,

– Provozní teplota –10 °C až +40 °C



TIETZSCH – ΩMEGASAFE ISO 1EX

Měřič izolačního odporu , 4 Ex

– CAT III/ 600 V

– IP65

– Měření do 2 TΩ

– Testovací napětí 32 V/64 μA
 100 V/200 μA
 500 V/1 mA

– Měření napětí do 500 V

– Antistatický povrch pouzdra

– Provozní teplota –10 °C až + 50 °C

– Odolné pouzdro z antistatického materiálu, nerozbitný kryt displeje



TIETZSCH – ΩMEGASAFE EP4 EX

Měřič malých odporů

– CAT III/ 300 V

– IP65

– Měření v rozsahu 10 mΩ až 2 MΩ

– Testovací proud 200 mA

– Provozní teplota – 10 °C až + 40 °C

– Antistatický povrch pouzdra

– Provozní teplota –10 °C až + 50 °C



FLUKE 707 EX

Kalibrátor proudové smyčky



FLUKE 725 EX

Multifunkční procesní kalibrátor



FLUKE 568 EX

Kombinovaný IR a dotykový teploměr

40 °C až +800 °C

Optický poměr 50 :1

Termočlánek typu „K“

Nastavitelná emisivita

Funkce MIN/MAX/AVG/DIF

Paměť



LITERATURA:

ČSN EN 61243-3, ed.2

ČSN EN 60079-0

ČSN EN 60079-17

Ing. Jiří Ondřík

GHV Trading, spol. s r.o.

jiri.ondrik@ghvtrading.sk,

jiri.ondrik@ghvtrading.cz