

## Literatura:

- Zákony, normy a předpisy
- Cipra, Kříž, Kůla: Úvod do elektrotechniky, ČVUT Praha 2000
- Honys: Revize elektrických zařízení do 1000V v prostorech bez nebezpečí výbuchu, IN-EL Praha 1998

Výroba částí zařízení:

- výrobní kontroly
- kontrola před opuštěním závodu
- vystavení dokladu o kontrole – potvrzení o jakosti kompletnosti

Sestavení zařízení z jeho jednotlivých částí:

- průběžná kontrola při montáži
- výchozí revize
- zpráva o výchozí revizi

Provoz zařízení:

- pravidelná údržba a kontroly
- pravidelné kontroly el. ručního náradí a spotřebičů
- pravidelné revize zařízení
- zpráva o pravidelné revizi
- opravy a rekonstrukce zařízení

**Prohlídka** – vědomé prohlédnutí elektrického zařízení za účelem zjištění jeho řádného stavu (předpoklad pro zkoušení a měření)

**Zkoušení** – činnost, kterou se má prokázat účinnost ochranných a signálních zařízení

**Měření** – zjišťují se hodnoty nutné pro posouzení účinnosti ochranného zařízení pomocí vhodných měřicích přístrojů, nedají-li se zjišťovat prohlídkou nebo zkoušením

## ČSN 33 00 10 - Elektrická zařízení (EZ). Rozdělení a pojmy.

EZ lze třídit podle:

- nebezpečí úrazu elektrickým proudem
- účelu
- druhu (proudové soustavy)
- napětí
- provozní spolehlivosti

**Montáž elektrického zařízení** – zřizování nových a rekonstrukce již provozovaných zařízení

**Údržba elektrického zařízení** – všechny druhy oprav, čištění a odstraňování závad a poruch k zajištění dobrého technického stavu

**Revize elektrického zařízení** – souhrn úkonů, při kterých se prohlídkou doplněnou potřebným měřením a zkoušením zjišťuje, zda zařízení vyhovuje platným normám a předpisům s ohledem na bezpečnost osob před úrazem a věcí poškozením nebo zničením

**Zajištění pracoviště pro práci** – souhrn opatření pro zajištění bezpečnosti pracujících

**Ochranné pomůcky** – předměty chránící pracovníka před nebezpečnými účinky elektřiny, škodlivostí pracovního prostředí nebo před jiným ohrožením

**Pracovní pomůcky** – předměty potřebné k práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti

**Blízkost elektrického zařízení** – taková vzdálenost osoby nebo pracovního místa od živých částí elektrického zařízení, které je pod napětím, ve které se za použití pomůcek nebo jiných vodivých předmětů musí dodržovat předepsaná bezpečnostní opatření daná normou, nejméně však bezpečná vzdálenost

**Práce pod napětím (PPN)** – práce na elektrickém zařízení, při nichž se pracovníci dotýkají živých částí pod napětím přímo nebo předepsanými pracovními pomůckami za současného použití předepsaných ochranných pomůcek

- PPN v dotyku
- PPN na vzdálenost
- PPN na potenciálu

**Prostor ohrožení při PPN** – souhrn bodů jejichž vzdálenost ve všech směrech do nekrytých živých částí elektrického zařízení a nekrytých

neživých částí s jiným potenciálem (včetně potenciálu země) je menší nebo rovna dovolené vzdálenosti přiblížení pracovníka

**Pracovní postup pro PPN** – soubor jednotlivých pracovních úkonů potřebných k provedení příslušného druhu práce, který byl písemně zpracován, prakticky ověřen a schválen

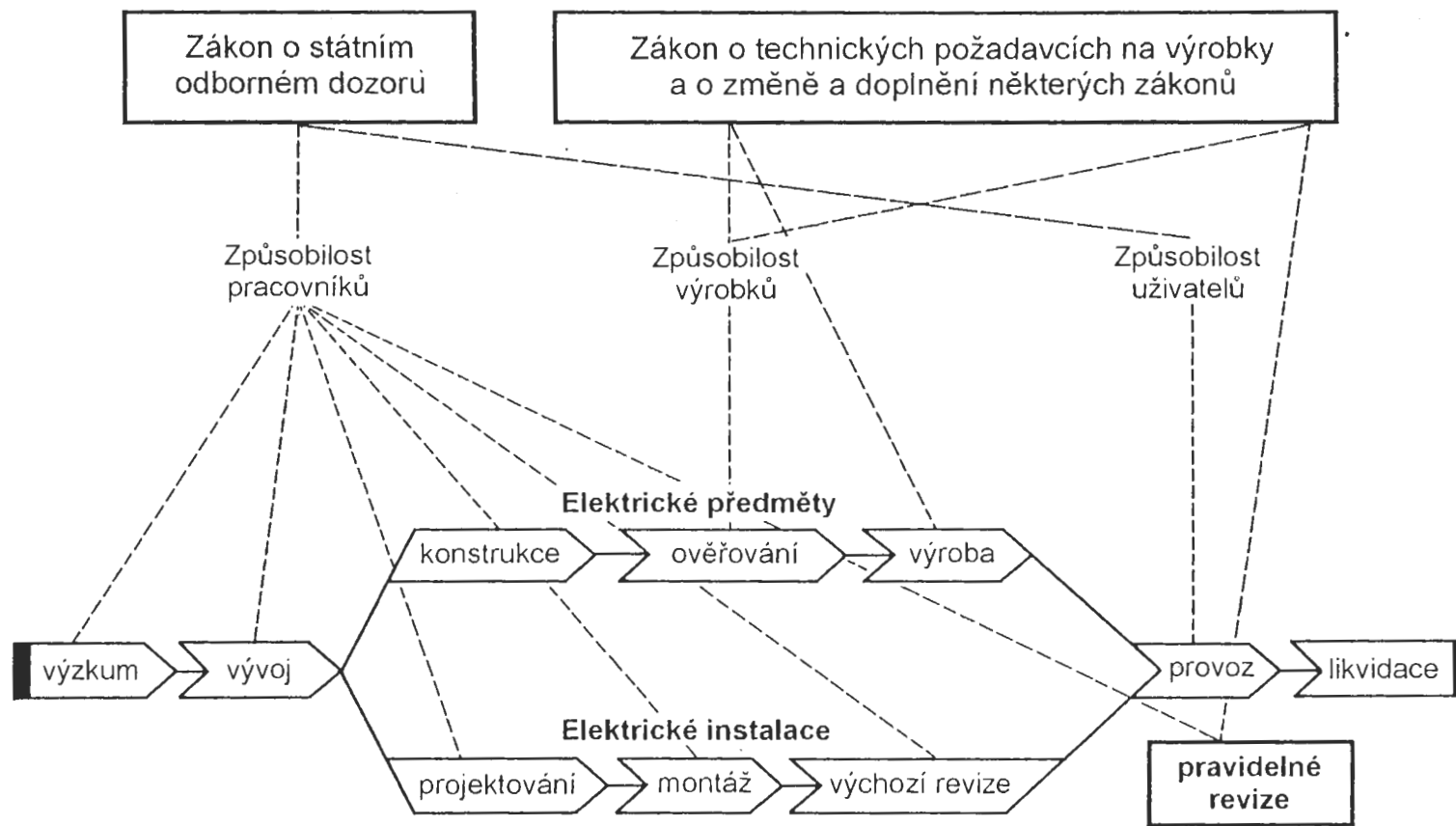
**Příkaz B** – je písemný doklad o nařízených technických a organizačních směrnících a opatřeních, sloužících k zajištění bezpečnosti pracovníků při práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti („B“ značí bezpečnost)

**Příkaz B-PPN** - pro vybrané práce pod napětím na zařízeních vn, vvn a zvn

**Příkaz PPNN** - pro vybrané práce pod napětím na zařízeních nn.

**Prokazatelně** – způsob činnosti, kdy organizace provádějící poučení, seznámení, zaškolení apod., musí prokázat záznamem, podepsaným školitelem i školeným, že poučení, seznámení, zaškolení apod. bylo provedeno. V záznamu musí být uvedena i náplň školení. Pouhé předání předpisů či návodů (i proti podpisu) nedostačuje.





System of ensuring safety of electrical equipment throughout its existence

## **System povinné péče o bezpečnost práce tvoří:**

- normy
- předpisy právní a technické povahy
- instituce dozírající na plnění těchto norem

### **1) Normy**

- od počátku roku 2000 nezávazné, ale platné
- systém „zákon“ -> „technický předpis“ -> „harmonizovaná norma“
- splnění norem - splnění požadavku právního předpisu – prohlášení o shodě

### **Rozdělení norem (ČSN EN 45020):**

*základní norma* – norma, která má široké uplatnění nebo obsahuje všeobecná ustanovení pro jednu konkrétní oblast

*norma výrobku* – norma, která specifikuje požadavky, které musí výrobek nebo skupina výrobků splnit, aby zabezpečila jeho nebo jejich vhodnost pro daný účel

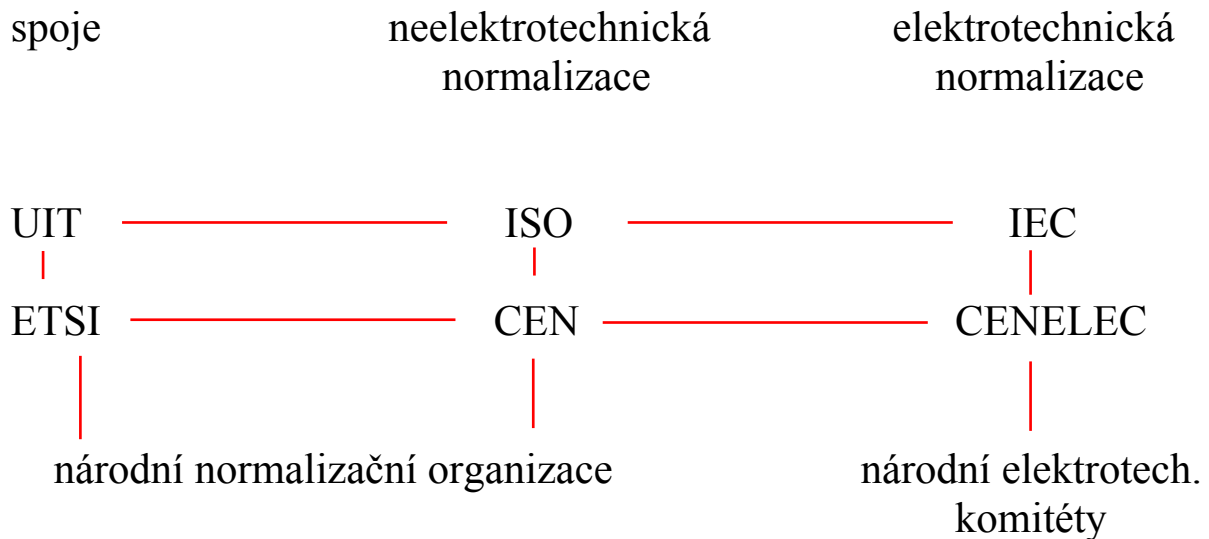
*norma procesu*

*norma služby*

*norma pro poskytování údajů*

*technický předpis* – předpis, který obsahuje technické požadavky ( i Zákon č. 22/1997 Sb.)

## Sjednocování norem



IEC (mezinárodní elektrotechnické komise) – normy IEC  
ISO (mezinárodní normalizační organizace) – normy ISO

### Označení norem:

- evropské normy zavedené v platných normách ČSN (ČSN EN + číslo evropské normy)
- mezinárodní normy zavedené v platných normách ČSN (ČSN IEC nebo ČSN ISO + číslo mezinárodní normy)
- národní normy (ČSN + šestimístné číslo normy shodné s třídícím znakem)

šestimístný třídící znak

XX XX XX pořadové číslo normy ve skupině

třída skupina

třídy 33-36	- Elektrotechnika
třída 37	- Elektrotechnika – Energetika
třída 38	- Energetika

## **2) Právní normy zabývající se bezpečností práce a technických zařízení:**

- Občanský zákoník
- Obchodní zákoník
- Zákoník práce
- Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Zákon o technických požadavcích na výrobky č.22/1997 Sb

## **3) Orgány státního dozoru**

### *Český úřad bezpečnosti práce – ČÚBP*

- řídí IBP
- provádí výzkum na úseku bezpečnosti práce
- posuzuje odvolání proti rozhodnutím IBP
- plní úkoly inspektorátů (ve vyhrazených případech)

### *Inspektoráty bezpečnosti práce – IBP*

- dozírání na dodržování bezpečnostních předpisů
- požadavky dozírají zda dokumentace staveb, tech. zařízení, technologií prototypů vyhovují požadavkům bezpečnosti práce a technických zařízení (BPTZ)
- uplatňují požadavky BPTZ při povolování a kolaudaci staveb
- při porušení předpisů rozhodují o odebrání oprávnění
- při porušení předpisů rozhodují o odebrání osvědčení
- vyšetřování příčin úrazů, havárií, poruch apod.

## **Organizace státního odborného dozoru**

### *ITI Praha*

- podávají odborná a závazná stanoviska o plnění požadavků tech. zařízení
- provádějí prohlídky, řídí a vyhodnocují zkoušky vyhrazených technických zařízení
- prověřují odbornou způsobilost a vydávají oprávnění
- prověřují odbornou způsobilost a vydávají osvědčení
- osvědčují zda tech. zařízení a materiály splňují požadavky bezpečnosti



# Účinky elektřiny na člověka

**Nebezpečí úrazu elektrickým proudem závisí především na:**

- velikosti proudu
  - velikost napětí
  - impedance lidského těla – kůže + vnitřní
- frekvenci
- tvaru vlny nebo pulsu
- době, po kterou prochází organismem
- trajektorii, podél níž je proud veden lidským tělem

**Práh vnímání** – minimální hodnota elektrického proudu, vyvolávající vjem u osoby, jejímž tělem protéká

**Práh reakce** – minimální hodnota proudu , která způsobí bezděčnou svalovou kontrakci

**Mez uvolnění** – maximální hodnota elektrického proudu, při níž osoba třímající elektrody neztrácí schopnost se sama uvolnit

**Práh fibrilace srdečních komor** – minimální hodnota elektrického proudu procházející lidským tělem, která způsobí fibrilaci srdečních komor

## **První pomoc při úrazu elektrickým proudem**

### ***Doporučení ČES 00.02.94 - Preventivní opatření + postup první pomoci***

Povinnost zaměstnavatele:

- bezplatné poskytování ochranných a pracovních pomůcek
- školení poskytování první pomoci
- vybavení pomůckami pro poskytování první pomoci

Povinnosti zaměstnance:

- dbát o svou vlastní bezpečnost
- dodržovat právní předpisy
- používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky
- účastnit se školení a výcviků

### ***Postup při úrazu elektrickým proudem***

#### *Vyproštění*

- vypnutím přívodu elektrického proudu
- odtažením postiženého z dosahu proudu
- odsunutím zdroje úrazu z dosahu postiženého
- přerušením přívodu elektrického proudu

#### *Vyšetření zdravotního stavu postiženého*

- je postižený při vědomí?
- dýchá?
- je dýchání dostatečné?
- je hmatný tep na krční tepně?

#### *Základní postupy při první pomoci*

- uvolnění dýchacích cest a udržení jejich průchodnosti
- umělé dýchání
- nepřímá srdeční masáž
- kombinace umělého dýchání a nepřímé srdeční masáže
  - 1 záchránce – 15 stlačení na 2 vdechy
  - 2 záchránci – 80 stlačení a 10-12 vdechy/minutu (poměr 5:1)

- protišoková opatření (5T)
  - ticho, teplo, tekutiny, tišení bolesti, transport
  - stabilizovaná poloha
- další úkony první pomoci
  - zastavení zevního krvácení tlakovým obvazem
  - pokrytí popálenin rouškou nebo čistou textilií
  - pokrytí ran krycím obvazem

### *Zajištění trvalého dohledu*

#### *Přivolání odborné zdravotnické pomoci*

- druh úrazu
- charakter poškození
- popis dalších poranění
- popis předlékařské pomoci
- místo nehody
- čas, kdy nehoda nastala
- zvláštnosti terénu v místě nehody
- informace o dohledu u zraněného

#### *Vyšetření a odstranění příčin úrazu*

- povinnost zaměstnavatele
- vyšetření příčin
    - informace příslušnému orgánu státního odborného dozoru nad bezpečností práce
    - odstranění příčin úrazu

#### *Zprovoznění elektrického zařízení*

- vina pracovníka
- nesprávná organizace práce
- technická závada zařízení (odstranění závady + odborná zkouška)

## **ČSN ISO 3864: Bezpečnostní barvy, bezpečnostní značky**

- předcházení úrazům, zdravotním rizikům, požárům a haváriím

**Bezpečnostní barva** – barva, které je přiřazen bezpečnostní význam

**Kontrastní barva** – zobrazení grafických symbolů a textu a k odlišení barvy pozadí

**Bezpečnostní značka** - obecné bezpečnostní sdělení;  
- kombinace barvy a geometrického tvaru

**Doplňková značka** – zpřesňuje normou zavedený význam bezpečnostní značky; barva pozadí shodná s bezpečnostní barvou, text kontrastní barvou

**Dodatková značka** – konkrétní význam k obecnému vyjádření bezpečnostní značky; pouze černý text na bílém pozadí

**Grafický symbol**

# **ČSN 330165 :Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí stanovení.**

## ***Značení holých vodičů stejnosměrné soustavy barvami***

kladný pól	– tmavě červená
záporný pól	– tmavě modrá
střední	– světle modrá
ochranný	– zelená/žlutá

## ***Značení holých vodičů a přípojníc trojfázové soustavy barvami***

fáze	– oranžová (popř. s doplňkovým označením)
střední	– světle modrá
ochranný	– zelená/žlutá

## ***Značení izolovaných vodičů a žil kabelů barvami***

fázový nebo krajní	– černá, hnědá
ochranný	– zelená/žlutá
střední	– světle modrá

## ***Značení vodiče PEN***

- kombinace zelená/žlutá po celé délce a navíc světle modré označení na koncích (nemusí se tam, kde nehrozí záměna s jiným ochr. vodičem)

## ***Značení vodičů číslicemi***

- značení vodičů a vodičů ve svazku mimo vodičů označených kombinací zelená/žlutá
- arabské číslice
- značení zřetelné a trvanlivé

## **ČSN 33 0160: Elektrotechnické předpisy. Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů. Obecná pravidla písmenno-číslicového systému.**

- písmena velké latinské abecedy, arabské číslice
- možno používat znaky „+“ a „-“
- písmena I a O se nesmějí používat

Zásady označování svorek

Označování svorek elektrických předmětů určených pro některé vybrané vodiče

## **Vnější vlivy, prostory a prostředí**

***ČSN 33 2000-3: Elektrotechnické předpisy. Elektrotechnická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.  
(spolu s ČSN 33 2000-5-51)***

Klasifikace vnějších vlivů

Členění prostorů – dle působení vnějších vlivů na velikost nebezpečí úrazu elektrickým proudem

### **Třídění vnějších vlivů**

stupeň vnějšího vlivu – dvě písmena velké abecedy a číslice

První písmeno = *Všeobecná kategorie vnějšího vlivu*

- A - vnější činitel prostředí
- B - využití (uplatnění objektů nebo jejich částí)
- C - konstrukce budovy

Druhé písmeno = *Povaha vnějšího vlivu*

Číslice = *Třída každého vnějšího vlivu*

*Protokol o určení vnějších vlivů* – součást dokumentace  
(normální prostory – protokol není nutný)

Okolí působí na elektrické zařízení

**A**

- AA - teplota okolí AA1 až AA8 (dolní a horní mez)
- AB - atmosférické podmínky AB1 až AB8 (teplota + vlhkost)
- AC - nadmořská výška AC1 až AC2
- AD - výskyt vody AD1 až AD8 (déšť, vlny, ponor)
- AE - cizí pevná tělesa AE1 až AE6 (2,5 mm až prach)
- AF - korozivní nebo znečišťující látky AF1 až AF4
- AG - rázy AG1 až AG3 (mírné, střední, silné)
- AH - vibrace AH1 až AH3 (mírné až silné)
- AJ - jiná mechanická namáhání
- AK - výskyt rostlinstva nebo plísní AK1 až AK2
- AL - výskyt živočichů AL1 až AL2 (hmyz, ptáci, malá zvěř)
- AM - elmag., elstat. nebo ionizující působení AM-1-1 až AM-31-4
- AN - sluneční záření (500 W/m<sup>2</sup> až 1 120 W/m<sup>2</sup>)
- AP - seizmické účinky AP1 až AP4 (zrychlení 30 až 600 Gal)
- AQ - bouřková činnost AQ1 až AQ3 (bouřkové dny za rok)
- AR - pohyb vzduchu (do 10 m/s)
- AS - vítr (20 až 50 m/s)

Elektrické zařízení působí na okolí

**B**

- BA - schopnost osob (dětí, inval., pouč., znalých)
- BB - elektrický odpor lidského těla
- BC - kontakt osob s potenciálem země
- BD - podmínky úniku v případě nebezpečí
- BE - zpracovávané či skladované látky (požár, výb.)

Vlivy objektu

**C**

- CA - stavební materiály (hořlavost)
- CB - šíření ohně, stabilita objektu

### Rozdělení prostředí z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Prostory normální	Prostory nebezpečné	Prostory zvlášť nebezpečné
<b>AA</b> AA1; AA2; AA3 <sup>1)</sup> ; AA4 AA5; AA8	<b>AA</b> AA6; AA7	<b>AB</b> AB6; AB7
<b>AB</b> AB5	<b>AB</b> AB1; AB2; AB3; AB4; AB8	<b>AD</b> AD2 <sup>2)</sup> ; AD3 <sup>2)</sup> ; AD4 <sup>2)</sup> ; AD5; AD6; AD7; AD8
<b>AC</b> AC1 <sup>1)</sup> ; AC2	<b>AE</b> AE2 <sup>2)</sup> ; AE3 <sup>2)</sup> ; AE4 <sup>2)</sup> ; AE5 <sup>2)</sup> ; AE6 <sup>2)</sup>	<b>AF</b> AF4
<b>AD</b> AD1 <sup>1)</sup>	<b>AF</b> AF2; AF3	<b>AG</b> AG3 <sup>2)</sup>
<b>AE</b> AE1 <sup>1)</sup> ; AE4; AE5; AE6	<b>AG</b> AG2 <sup>2)</sup>	<b>AH</b> AH3 <sup>2)</sup>
<b>AG</b> AG1 <sup>1)</sup>	<b>AH</b> AH2 <sup>2)</sup>	<b>BA</b> BA3
<b>AH</b> AH1 <sup>1)</sup>	<b>AK</b> AK2	<b>BE</b> BE2N3 <sup>3)</sup>
<b>AK</b> AK1 <sup>1)</sup>	<b>AL</b> AL2	
<b>AL</b> AL1 <sup>1)</sup>	<b>AP</b> AP2 <sup>2)</sup> ; AP3 <sup>2)</sup> ; AP4 <sup>2)</sup>	
<b>AN</b> AN1 <sup>1)</sup> ; AN2; AN3	<b>AQ</b> AQ2; AQ3	
<b>AP</b> AP1 <sup>1)</sup>	<b>AS</b> AS2 <sup>2)</sup> ; AS3 <sup>2)</sup>	
<b>AQ</b> AQ1 <sup>1)</sup>	<b>BA</b> BA2 <sup>2)</sup> ; BA3 <sup>2)</sup>	
<b>AR</b> AR1 <sup>1)</sup> ; AR2; AR3	<b>BC</b> BC3; BC4	
<b>AS</b> AS1 <sup>1)</sup>	<b>CB</b> CB4 <sup>2)</sup>	
<b>BA</b> BA1 <sup>1)</sup>		
<b>BC</b> BC1; BC2		
<b>BE</b> BE1 <sup>1)</sup> ; BE2; BE2N1; BE2N2; BE3; BE3N1; BE3N2; BE3N3; BE4		
<b>CA</b> CA1 <sup>1)</sup> ; CA2		
<b>CB</b> CB1 <sup>1)</sup> ; CB2		

<sup>1)</sup> Třída vlivu, která je podle ČSN 33 2000-5-51 definována jako normální ⇒ není nutno zpracovávat protokol.

<sup>2)</sup> Z hlediska bezpečných malých napětí živých částí (SELV, PELV v souladu s ČSN 33 2000-4-41), jsou tyto prostory bezpečné.

<sup>3)</sup> Jen jsou-li kapaliny vodivé.



**PROTOKOL č. ....**

o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

Složení komise:

Předseda: .....

Členové: .....

Název objektu a stručný popis(stavby,místnosti):.....

Určení vnějších vlivů zápisem do tabulky:

Název vnějšího vlivu	Označení a určení vnějšího vlivu	Vlivy považované za normální <sup>1)</sup>
Teplota okolí	AA ..... (1-8)	AA3, AA4
Atmosférické podmínky v okolí	AB ..... (1-8)	
Nadmořská výška	AC ..... (1-2)	AC1
Výskyt vody	AD ..... (1-8)	AD1
Výskyt cizích pevných těles	AE ..... (1-6)	AE1
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF ..... (1-4)	AF1
Mechanická namáhání	AG ..... (1-3)	AG1
Vibrace	AH ..... (1-3)	AH1
Výskyt rostlin nebo plísní	AK ..... (1-2)	AK1
Výskyt živočichů	AL ..... (1-2)	AL1
Elektromag., elektrostat., nebo ionizující působení	AM ..... (1-6)	AM1
Sluneční záření	AN ..... (1-3)	AN1
Seismické účinky	AP ..... (1-4)	AP1
Bouřková činnost, počet bouřkových dní v roce	AQ ..... (1-3)	AQ1
Pohyb vzduchu	AR ..... (1-3)	AR1
Větr	AS ..... (1-3)	AS1
Schopnost osob	BA ..... (1-5)	BA1
Dotyk osob s potenciálem země	BC ..... (1-4)	
Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD ..... (1-4)	
Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE .....	BE1
Stavební materiály	CA ..... (1-2)	CA1
Konstrukce budovy	CB ..... (1-4)	CB1

<sup>1)</sup> Jsou-li všechny vlivy určeny jako normální, není třeba dle ČSN 33 2000-3 přílohy NM zpracovávat protokol.

**Závěr:** V posuzovaném prostoru se kromě vnějších vlivů definovaných jako normální vyskytují ještě tyto vlivy:

**Poznámky:**

.....

.....

.....

V..... dne..... 19.....

## **Prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem**

Prostory normální – používání elektrického zařízení je považováno za bezpečné, protože působením vnějších vlivů nedochází ke zvýšení nebezpečí elektrického úrazu (pozn. EZ a jejich používání odpovídají ustanovení)

Prostory nebezpečné – působení vnějších vlivů vyvolává buď přechodné, nebo stálé nebezpečí elektrického úrazu

Prostory zvlášť nebezpečné – působením zvláštních okolností, vnějších vlivů (případně jejich kombinací) dochází ke zvýšení nebezpečí elektrického úrazu

# Prostory normální

Teplota okolí:	AA 1,AA 2,AA 3,AA 5,AA 8
Atmosférické podmínky v okolí:	AB 5
Nadmořská výška:	AC 1,AC 2
Výskyt vody:	AD 1
Výskyt cizích pevných těles:	AE 1,AE 4,AE 5,AE 6
Výskyt korozivních či zmečisf. látek:	AF 1
Mechanická namáhání:	AG 1
Vibrace:	AH 1
Výskyt rostlin či plísní:	AK 1
Výskyt živočichů:	AL 1
Elmag., elstat. či ionizující působení:	AM 1,AM 4
Sluneční záření:	AN 1,AN 2,AN 3
Seismické účinky:	AP 1
Bouřková činnost:	AQ 1
Pohyb vzduchu:	AR 1,AR 2,AR 3
Vítr:	AS 1
Schopnost osob:	BA 1
Dotyk osob s potenciálem země:	BC 1, BC 2
Povaha zracov. či skladov. látek:	BE 1, BE 2, BE2N1, BE2N2, BE3 BE3N1, BE3N2, BE3N3, BE4
Stavební materiály:	CA 1, CA 2
Konstrukce budovy:	CB 1, CB 2

## Prostory nebezpečné

Teplota okolí:	AA 6,AA 7
Atmosférické podmínky v okolí:	AB 1,AB 2,AB 3,AB 4,AB 8
Výskyt cizích pevných těles:	AE 2,AE 3,AE 4,AE 5,AE 6
Výskyt korozivních či zmečist. látek:	AF 2,AF 3
Mechanická namáhání:	AG 2
Vibrace:	AH 2
Výskyt rostlin či plísní:	AK 2
Výskyt živočichů:	AL 2
Elmag., elstat. či ionizující působení:	AM 2,AM 3,AM 5,AM 6
Seismické účinky:	AP 2,AP 3,AP 4
Bouřková činnost:	AQ 2,AQ 3
Vítr:	AS 2,AS 3
Schopnost osob:	BA 2, BA 3
Dotyk osob s potenciálem země:	BC 3, BC 4
Konstrukce budovy:	CB 4

## Prostory zvlášť nebezpečné

Atmosférické podmínky v okolí:	AB 6, AB 7
Výskyt vody:	AD 2, AD 3,AD 4,AD 5, AD 6, AD 7,AD 8
Výskyt korozivních či zmečist. látek:	AF 4
Mechanická namáhání:	AG 3
Vibrace:	AH 3
Schopnost osob:	BA 3
Povaha zracov. či skladov. látek:	BE2N3

## PŘEHLED STUPŇŮ KRYTÍ

První charakteristická číslice	Stručný popis	Druhá charakteristická číslice	Stručný popis
0	Nechráněno	0	Nechráněno
1	Ochrana proti pevným tělesům větším než 50 mm	1	Ochrana proti kapající vodě
2	Ochrana proti pevným tělesům větším než 12,5 mm a proti dotyku s norm. zkuš. prstem	2	Ochrana proti kapající vodě pod sklonem 15°
3	Ochrana proti pevným tělesům větším než 2,5 mm	3	Ochrana proti kroupení
4	Ochrana proti pevným tělesům větším než 1,0 mm	4	Ochrana proti stříkající vodě
5	Ochrana proti prachu	5	Ochrana proti tryskající vodě
6	Prachotěsnost	6	Ochrana proti vlnobití
		7	Ochrana proti ponoření
		8	Ochrana proti zaplavení

## PŘÍDAVNÁ PÍSMENA KE STUPŇŮM KRYTÍ

Přídavné  
písmeno \_\_\_\_\_

Příklad označení: IP 2 3 C S

**A**

**Chráněno před dotykem hřbetem ruky** - sonda dotyku musí mít přiměřenou vzdušnou vzdálenost od nebezpečné části

**B**

**Chráněno před dotykem prstem** - článkový zkušební prst o průměru 12 mm, délce 80 mm musí přiměřenou vzdušnou vzdálenost od nebezpečných částí

**C**

**Chráněno před dotykem nástrojem** - sonda dotyku o  $\varnothing$  2,5mm, délce 100 mm musí mít přiměřenou vzdušnou vzdálenost od nebezpečných částí

**D**

**Chráněno před dotykem drátem** - sonda dotyku o  $\varnothing$  1,0 mm, délce 100 mm musí mít přiměřenou vzdušnou vzdálenost od nebezpečných částí

## DOPLŇKOVÁ PÍSMENA KE STUPŇŮM KRYTÍ

Doplňkové  
písmeno \_\_\_\_\_

Příklad označení: IP 2 3 C S

**H**

Zařízení vysokého napětí

**M**

Zkoušeny škodlivé účinky vniklé vody, jsou-li pohyblivé části zařízení (rotor točivého stroje) v pohybu

**S**

Zkoušeny škodlivé účinky vniklé vody jsou-li pohyblivé části zařízení (rotor točivého stroje) v klidu

**W**

Vhodné pro použití za stanovených povětrnostních podmínek; krytí je dosaženo dodatečnými ochrannými vlastnostmi nebo metodami

## 49

## USNESENÍ

předsednictva České národní rady

z 19. května 1978

o vyhlášení doplňovací volby do Jihočeského krajského národního výboru  
ve volebním obvodě č. 80 (Bechyně)

Předsednictvo České národní rady

podle § 50 odst. 1 zákona České národní rady č. 54/1971 Sb., o volbách do národních výborů v České socialistické republice, vyhláší doplňovací volbu do Jihočeského krajského národního výboru ve volebním obvodu č. 80 (Bechyně) a stanoví den jejího konání na sobotu 17. června 1978.

Erban v. r.

## 50

## VYHLÁŠKA

Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu

ze dne 19. května 1978

## o odborné způsobilosti v elektrotechnice

Český úřad bezpečnosti práce podle § 5 odst. 1 písm. d) zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, a Český báňský úřad podle § 57 odst. 1 písm. d) zákona č. 41/1957 Sb., o využití nerostného bohatství (horní zákon), a podle § 10 písm. a) zákona České národní rady č. 24/1972 Sb., o organizaci a rozšíření dozoru státní báňské správy, stanoví v dohodě s Českou odborovou radou a ostatními ústředními orgány:

## I. oddíl

## Úvodní ustanovení

## § 1

(<sup>1</sup>) Vyhláška stanoví stupně odborné způsobilosti (dále jen „kvalifikace“) pracovníků, kteří se zabývají obsluhou<sup>1)</sup> elektrických zařízení nebo pra-

cí<sup>1)</sup> na nich (dále jen „činnost“), projektováním těchto zařízení, řízením činnosti nebo projektování elektrických zařízení v organizacích, které vyrábějí, montují, provozují nebo projektují elektrická zařízení, nebo provádějí na elektrických zařízeních činnost dodavatelským způsobem; dále stanoví podmínky pro získání kvalifikace a povinnosti organizací a pracovníků v souvislosti s kvalifikací.

(<sup>2</sup>) Za elektrická zařízení se pro účely této vyhlášky považují zařízení, u nichž může dojít k ohrožení života, zdraví nebo majetku elektrickým proudem, a zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny.

## § 2

Pracovníci uvedení v § 1 odst. 1 musí být tělesně a duševně způsobilí<sup>2)</sup> a musí splňovat podmínky stanovené touto vyhláškou.

<sup>1)</sup> ČSN 34 3100 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních.

<sup>2)</sup> Směrnice ministerstva zdravotnictví č. 49/1967 Věst. MZd, o posuzování zdravotní způsobilosti k práci, ve znění směrnice ministerstva zdravotnictví ČSR č. 17/1970 Věst. MZd ČSR, o změnách v posuzování zdravotní způsobilosti k práci, a metodické opatření č. 19/1970 Věst. MZd ČSR, o posuzování dočasné neschopnosti k práci.

## II. oddíl

**Kvalifikace pracovníků**

## § 3

**Pracovníci seznámení**

{<sup>1</sup>} Pracovníci seznámení jsou ti, kteří byli organizací v rozsahu své činnosti seznámení s předpisy o zacházení s elektrickými zařízeními<sup>3)</sup> a upozorněni na možné ohrožení těmito zařízeními.

{<sup>2</sup>} Seznámení a upozornění podle odstavce 1 provede organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti a pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky seznámenými.

## § 4

**Pracovníci poučení**

{<sup>1</sup>} Pracovníci poučení jsou ti, kteří byli organizací v rozsahu své činnosti seznámení s předpisy pro činnost na elektrických zařízeních, školení v této činnosti, upozornění na možné ohrožení elektrickými zařízeními a seznámení s poskytováním první pomoci při úrazech elektrickým proudem.

{<sup>2</sup>} Organizace je povinna stanovit obsah seznámení a dobu školení s ohledem na charakter a rozsah činnosti, kterou mají pracovníci uvedení v odstavci 1 vykonávat, a zajistit ověřování znalostí těchto pracovníků ve lhůtách, které předem určí.

{<sup>3</sup>} Seznámení, školení, upozornění a ověření znalostí podle odstavců 1 a 2 provede pro obsluhu elektrických zařízení organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti, a půjde-li o práci na elektrických zařízeních, pracovník s některou z kvalifikací uvedených v § 3 až 9; pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky poučenými.

## § 5

**Pracovníci znalí**

{<sup>1</sup>} Pracovníci znalí jsou ti, kteří mají ukončené odborné vzdělání uvedené v příloze 2 a po zaškolení složili zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1.

{<sup>2</sup>} Zaškolení a zkoušku uvedené v odstavci 1 je povinna zajistit organizace. Obsah a délku zaškolení stanoví organizace s ohledem na charakter a rozsah činnosti, kterou mají pracovníci vykonávat. Dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky jejich přezkoušení.

{<sup>3</sup>} Zaškolení provede organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru čin-

nosti, kterou mají pracovníci vykonávat. Zkoušení nebo přezkoušení podle odstavce 2 provede organizací pověřený pracovník s některou z kvalifikací uvedených v § 6 až 9; pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky znalými.

## § 6

**Pracovníci pro samostatnou činnost**

{<sup>1</sup>} Pracovníci pro samostatnou činnost jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří

- a) splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 5 odst. 1,
- b) mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1,
- c) prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalostí potřebné pro samostatnou činnost.

{<sup>2</sup>} Zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinna zajistit organizace; dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro samostatnou činnost.

{<sup>3</sup>} Zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít některou z kvalifikací uvedených v § 7 až 9. Komise o tom pořídí zápis, podepsaný jejími členy.

## § 7

**Pracovníci pro řízení činnosti**

{<sup>1</sup>} Pracovníci pro řízení činnosti jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří

- a) splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 6 odst. 1 nebo v § 5 odst. 1,
- b) mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1,
- c) prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalostí potřebné pro řízení činnosti.

{<sup>2</sup>} Zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinna zajistit organizace; dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro řízení činnosti.

{<sup>3</sup>} Zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít kvalifikaci uvedenou v § 8 nebo 9. Komise o tom pořídí zápis, podepsaný jejími členy. O termínu a místě konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvědomí organizace příslušný orgán dozoru<sup>4)</sup> alespoň čtyři týdny před jejich konáním.

<sup>3)</sup> ČSN 34 3108 Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickými zařízeními osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

<sup>4)</sup> Příslušným orgánem dozoru se rozumějí orgány dozoru uvedené v § 1 a § 3 odst. 2 zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce.



## § 8

**Pracovníci pro řízení činnosti prováděné  
dodavatelským způsobem  
a pracovníci pro řízení provozu**

(1) Pracovníci pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří

- a) splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 7 odst. 1 nebo v § 6 odst. 1,
- b) mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1,
- c) prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalostí potřebné pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem.

(2) Pracovníci pro řízení provozu jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří

- a) splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 7 odst. 1 nebo v § 6 odst. 1,
- b) mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1,
- c) prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalostí potřebné pro řízení provozu.

(3) Zkoušky uvedené v odstavcích 1 a 2 je povinná zajistit organizace; dále je povinná zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem a pracovníků pro řízení provozu.

(4) Zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená alespoň tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně dva členové musí mít kvalifikaci uvedenou v odstavci 1 nebo v § 9. Komise pořídí o zkoušení nebo přezkoušení zápis, podepsaný jejími členy. O termínu a místě konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvědomí organizace příslušný orgán dozoru alespoň čtyři týdny před konáním zkoušky nebo přezkoušení. V téže lhůtě uvědomí i příslušnou organizační složku (závod) organizace pro rozvod elektrické energie,<sup>5)</sup> půjde-li o pracovníky pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem nebo o pracovníky pro řízení provozu elektrických odběrných zařízení připojených přímo na zařízení veřejného rozvodu elektřiny.

## § 9

**Pracovníci pro provádění revizí**

(1) Pracovníci pro provádění revizí elektrických zařízení (dále jen „revizní technici“) jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří mají ukončené odborné vzdělání uvedené v přílohách 1 a 2, praxi uvedenou v příloze 1 a na žádost organizace složili

zkoušku před některým z příslušných orgánů dozoru.

(2) Pro provádění zkoušek a přezkoušení revizních techniků platí zvláštní předpisy vydané příslušnými orgány dozoru.

## § 10

**Pracovníci pro samostatné projektování  
a pracovníci pro řízení projektování**

(1) Pracovníci pro samostatné projektování a pracovníci pro řízení projektování jsou ti, kteří mají odborné vzdělání a praxi určené zvláštními předpisy<sup>6)</sup> a složili zkoušku ze znalostí předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení a z předpisů souvisejících s projektováním.<sup>7)</sup>

(2) Zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinná zajistit projektující organizace; dále je povinná zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro samostatné projektování a pracovníků pro řízení projektování.

(3) Zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená alespoň tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít kvalifikaci uvedenou v odstavci 1 nebo v § 8 nebo 9. Komise pořídí o zkoušení nebo přezkoušení zápis, podepsaný jejími členy. O termínu a místě konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvědomí organizace příslušný orgán dozoru alespoň čtyři týdny před jejich konáním. V téže lhůtě uvědomí i příslušný závod organizace pro rozvod elektrické energie, půjde-li o pracovníky pro řízení projektování nebo pracovníky, kteří projektují elektrická odběrná zařízení určená pro přímé připojení na zařízení veřejného rozvodu elektřiny.

## § 11

**Kvalifikace ve zvláštních případech**

(1) Absolventi vysoké školy elektrotechnické a absolventi přírodovědecké fakulty oboru fyziky, kteří pracují jako asistenti v laboratořích škol všech stupňů, se považují na svých pracovištích za pracovníky pro řízení činnosti, pokud složili zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1. Jejich znalosti musí být ověřovány přezkoušením nejméně jednou za tři roky.

(2) Pracovníci vědeckých, výzkumných a vývojových ústavů, kteří mají vysokoškolské vzdělání, v rámci výuky složili zkoušky z elektrotechniky, elektroniky nebo fyziky, nebo složili závěrečnou zkoušku z elektrotechniky nebo jaderné fyziky na střední odborné škole a kteří vykonávají experimentální práci na vymezených vědeckých, výzkumných nebo vývojových pracovištích, se považují za pracovníky pro samostatnou činnost, pokud složili

<sup>5)</sup> Např. rozvodný závod Středočeských energetických závodů, n. p. Praha.

<sup>6)</sup> Vyhláška č. 88/1976 Sb., o oprávnění k projektové činnosti.

<sup>7)</sup> Např. zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), vyhláška č. 104/1973 Sb., kterou se vydávají základní podmínky dodávky stavebních prací, vyhláška č. 163/1973 Sb., o dokumentaci staveb.

po zaškolení zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1. Jejich znalosti musí být ověřovány nejméně jednou za tři roky.

[<sup>3</sup>] Učitelé, kteří používají při výuce na školách elektrická zařízení pod napětím, se považují pro tuto činnost za pracovníky pro samostatnou činnost; musí však být v používání zařízení prokazatelně zaškoleni a jejich znalosti bezpečnostních předpisů souvisejících s jejich činností musí být ověřovány přezkoušením nejméně jednou za tři roky.

[<sup>4</sup>] Zkoušení nebo přezkoušení pracovníků uvedených v odstavcích 1 až 3 provede tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít některou z kvalifikací uvedených v § 7 až 9. Komise o tom pořídí zápis, podepsaný jejími členy. Komisi ustavuje vedoucí organizace.

### III. oddíl

## Společná ustanovení

### § 12

#### Povinnosti organizace

[<sup>1</sup>] Organizace jsou povinny zajišťovat trvalé zvyšování odborné úrovně pracovníků uvedených v této vyhlášce, soustavné doplňování jejich znalostí v souladu s nejnovějšími poznatky vědy a techniky, zejména v oblasti předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, včetně technických norem, souvisejících s jejich činností.

[<sup>2</sup>] Organizace smí pověřovat činností, řízením činností, samostatným projektováním nebo řízením projektování a prováděním revizí jen pracovníky, kteří mají odpovídající kvalifikaci ve smyslu této vyhlášky.

[<sup>3</sup>] Organizace, která pověřuje nejvýše dva pracovníky činností vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5, musí zajistit, aby alespoň jeden z nich měl kvalifikaci nejméně podle § 6.

[<sup>4</sup>] Organizace, která pověřuje více než dva pracovníky činností vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5, musí zajistit, aby alespoň jeden z nich měl kvalifikaci podle § 7. Pro vedení všech pracovníků s kvalifikací nejméně podle § 5, je organizace povinna ustanovit vedoucího, popřípadě i jeho zástupce. Tito pracovníci musí mít kvalifikaci podle § 3.

[<sup>5</sup>] Projektující organizace je povinna ustanovit pracovníka, který odpovídá za řízení projektování, popřípadě i jeho zástupce. Tito pracovníci musí mít kvalifikaci podle § 10.

[<sup>6</sup>] Organizace musí zajistit, aby učňové elektrotechnických oborů a zaškolování pracovníci prováděli na elektrických zařízeních jen takovou čin-

nost, která odpovídá jejich postupně nabývaným odborným znalostem, a vždy pod vedením určeného pracovníka s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti.

### § 13

#### Zápočet doby praxe

[<sup>1</sup>] Do doby praxe potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 6 až 9 se započítává doba montážní, údržbové nebo jiné provozní praxe na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí.<sup>8)</sup>

[<sup>2</sup>] Do doby praxe potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 7 až 9 se započítává také doba praxe získaná při technické kontrole nebo při revizích elektrických zařízení.

[<sup>3</sup>] Do doby praxe potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 7 a 8 se započítává také doba praxe získaná při projektování elektrických zařízení, je-li doplněna praxí podle odstavce 1 v trvání nejméně jednoho roku.

[<sup>4</sup>] Do doby praxe potřebné pro nabytí kvalifikace uvedené v § 9 se započítává také polovina doby praxe získané při projektování elektrických zařízení, je-li doplněna praxí podle odstavce 1 v trvání nejméně jednoho roku.

[<sup>5</sup>] Doba praxe uvedená v odstavcích 1 až 4, získaná před více než pětiletým přerušením, se započítává do celkové doby praxe jen polovinou.

### § 14

#### Zkoušky a přezkoušení

[<sup>1</sup>] Předmětem zkoušek a přezkoušení jsou:

- a) předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,<sup>9)</sup> které souvisí s činností na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí, kterou má zkoušený pracovník vykonávat, popřípadě řídit,
- b) místní pracovní a technologické postupy, provozní a bezpečnostní pokyny, příkazy, směrnice a návody k obsluze, které souvisí s činností na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí, kterou má zkoušený pracovník vykonávat, popřípadě řídit,
- c) teoretické a praktické znalosti o poskytování první pomoci, zejména při úrazech elektrickým proudem.

[<sup>2</sup>] Ke zkouškám nebo přezkoušení pracovníků přizve organizace zástupce základní organizace Revolučního odborového hnutí, který má při zkouškách nebo přezkoušení podle § 6 až 8, 10 a 11 oprávnění člena zkušební komise.

<sup>8)</sup> Např. kabelová vedení, venkovní vedení, trakční vedení, rozvodny, napájecí stanice, elektrická zařízení pracovních strojů, elektrická zařízení vozidel, elektrická zařízení zdvihacích zařízení, zařízení nízkého, vysokého a velmi vysokého napětí, elektrická zabezpečovací a spojovací zařízení a hromosvody.

<sup>9)</sup> § 272 zákoníku práce.

(3) Výsledek zkoušek nebo přezkoušení se hodnotí dvěma stupni známek (vyhověl nebo nevyhověl).

(4) Při nevyhovujícím výsledku mohou být zkoušky nebo přezkoušení pracovníků opakovány v termínech určených organizací. Do úspěšného vykonání zkoušek nebo přezkoušení mohou být tito pracovníci pověřováni jen činnostmi, která odpovídá jejich znalostem prokázaným při zkoušce nebo přezkoušení.

(5) Při změně pracovního poměru pracovníka rozhodne organizace o rozsahu jeho zkoušky, popřípadě potvrdí platnost dosavadního osvědčení.

(6) Pracovníci, kteří přerušili činnost na dobu delší než tři roky, se musí znovu podrobit zkoušce v plném rozsahu.

(7) Nemůže-li organizace pověřit svého pracovníka provedením zkoušky nebo přezkoušení, nebo zajistit ustavení vlastní zkušební komise, zajistit provedení zkoušky nebo přezkoušení pracovníkem nebo zkušební komisí jiné organizace.

#### § 15

##### Osvědčení

(1) Organizace vydá pracovníkům uvedeným v § 6 až 8 a v § 10, kteří složili zkoušku, osvědčení, jehož vzor je uveden v příloze 3.

(2) Pracovníkům uvedeným v § 9 vydá osvědčení příslušný orgán dozoru s uvedením druhu a napětí elektrického zařízení a třídy objektu.<sup>10)</sup>

(3) Organizace je povinna vést evidenci vydaných osvědčení přístupnou příslušným orgánům dozoru.

(4) Pracovník, kterému bylo vydáno osvědčení, je povinen je předložit na požádání příslušným orgánům dozoru.

#### IV. oddíl

##### Přechodná a závěrečná ustanovení

#### § 16

(1) Pracovníci, kterým bylo vydáno osvědčení pro řízení dílčích montážních a udržovacích prací na elektrických zařízeních podle vyhlášky č. 95/

1961 Sb., se považují za pracovníky s kvalifikací uvedenou v § 7, pokud řídicí činnost nepřerušili na dobu delší než dva roky.

(2) Pracovníci, kterým bylo vydáno osvědčení pro řízení ucelené montážní nebo udržbové činnosti podle vyhlášky uvedené v odstavci 1 v organizacích, které provádějí činnost na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem, se považují za pracovníky s kvalifikací uvedenou v § 8, pokud řídicí činnost nepřerušili na dobu delší než dva roky.

(3) Pracovníci, kterým bylo vydáno osvědčení pro řízení dílčích montážních a udržovacích prací na elektrických zařízeních podle vyhlášky uvedené v odstavci 1 a kteří byli organizací pověřeni ve smyslu § 4 odst. 1 uvedené vyhlášky jako pracovníci odpovědní za provádění těchto prací, se považují za pracovníky s kvalifikací uvedenou v § 8, pokud tuto činnost nepřerušili na dobu delší než dva roky.

(4) Organizace musí zajistit nové přezkoušení a vydání nového osvědčení pracovníkům uvedeným v odstavcích 1 až 3 nejpozději do tří let ode dne jejich zkoušky nebo posledního přezkoušení.

#### § 17

Pracovníkům, kterým bylo vydáno před účinností této vyhlášky osvědčení k provádění revizí elektrických zařízení, se toto osvědčení uznává, pokud tuto činnost nepřerušili na dobu delší než tři roky.

#### § 18

Výjimky z požadavků na odborné vzdělání a praxi uvedených v této vyhlášce může povolit ve zvlášť odůvodněných případech příslušný orgán dozoru, a to na žádost organizace, popřípadě na žádost příslušného ústředního úřadu nebo orgánu.

#### § 19

Zrušuje se vyhláška č. 95/1961 Sb., o podmínkách odborné způsobilosti pro provádění a řízení montáže a údržby elektrických zařízení, hromosvodů a antén.

#### § 20

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem 1. ledna 1979.

Předseda  
Českého úřadu bezpečnosti práce:

Dr. Bartík v. r.

Předseda  
Českého báňského úřadu:

Pastorek v. r.

<sup>10)</sup> ČSN 34 3800 Revize elektrických zařízení a hromosvodů. Třída A — objekty bez nebezpečí výbuchu nebo s nebezpečím výbuchu v prostorách pomalých, třída B — objekty s nebezpečím výbuchu, třída C — objekty podléhající dozoru orgánů státní báňské správy.

Příloha 1 k vyhlášce č. 50/1978 Sb.

**Nejkratší praxe  
požadovaná pro pracovníky uvedené**

**a) v § 6**

činnost		vzdělání	praxe <sup>11)</sup>
na elektrických zařízeních	do 1000 V	vyučení, SO, ÚSO, VŠ	1 rok
	nad 1000 V	vyučení, SO, ÚSO, VŠ	2 roky
na hromosvodech		zaškolení	6 měsíců
		vyučení, SO, ÚSO, VŠ	3 měsíce

**b) v § 7**

činnost		vzdělání	praxe <sup>11)</sup>
na elektrických zařízeních	do 1000 V	vyučení	2 roky
		SO, ÚSO, VŠ	1 rok
	nad 1000 V	vyučení	3 roky
		SO, ÚSO, VŠ	2 roky
na hromosvodech		zaškolení	1 rok
		vyučení, SO, ÚSO, VŠ	6 měsíců

**c) v § 8**

činnost		vzdělání	praxe
na elektrických zařízeních	do 1000 V	vyučení, SO	6 roků
		ÚSO	4 roky
		VŠ	2 roky
	nad 1000 V	vyučení, SO	7 roků
		ÚSO	5 roků
		VŠ	3 roky
na hromosvodech		vyučení	2 roky
		SO, ÚSO, VŠ	6 měsíců

<sup>11)</sup> Z celkové praxe musí být absolvován alespoň jeden rok na elektrických zařízeních příslušného druhu a na pět ( § 13 odst. 1). Pokud je požadovaná praxe pro činnost na hromosvodech kratší než jeden rok, stačí tato kratší praxe.

## d) v § 9

činnost	vzdělání	praxe <sup>12)</sup>			
		A	B	C	
na elektrických zařízeních	strojů, přístrojů a rozvaděčů	vyučení, SO ÚSO VŠ	4 3 2	7 5 3	— 5 3
	do 1000 V včetně hromosvodů	vyučení, SO ÚSO VŠ	7 5 3	9 7 5	— 7 5
	bez omezení napětí včetně hromosvodů	vyučení, SO ÚSO VŠ	8 6 4	9 7 5	— 7 5
na hromosvodech	vyučení, SO ÚSO, VŠ	3 1	5 2	5 2	

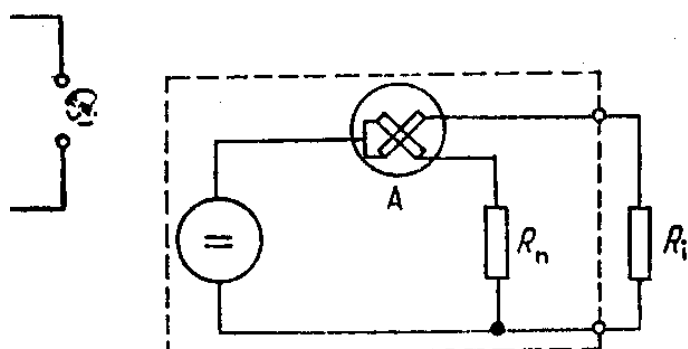
<sup>12)</sup> Z celkové praxe musí být absolvována alespoň polovina u elektrických zařízení, u kterých je požadována nejvyšší odborná kvalifikace pro provádění revizí. Je-li tato polovina delší než dva roky, stačí tyto dva roky.

Kvalifikace osob	Obsluha zařízení		Práce na zařízení					
	mn a nn	vn a vvn	nn			vn a vvn		
			<i>bez napětí</i>	<i>v blízkosti</i>	<i>pod napětím</i>	<i>bez napětí</i>	<i>v blízkosti</i>	<i>pod napětím</i>
Osoba bez eltech. kvalifikace	smí sama (*)	nesmí	smí podle ČSN 34 3108		nesmí	smí podle ČSN 34 3108		nesmí
Osoba poučená	smí (*)		smí podle pokynů (*)	smí s dohledem (*)	nesmí	smí s dohledem (*)	smí pod dozorem (*)	nesmí
Osoba znalá	smí sama (*)		smí sama (*)	smí sama (*)	smí sama popř. s dohledem nebo pod dozorem (*)	smí sama (*)	smí s dohledem nebo pod dozorem (*)	smí pod dozorem (*)
Osoba znalá s vyšší kvalifikací	smí sama (*)		smí sama (*)	smí sama (*)	smí sama (*)	smí sama (*)	smí sama nebo pod dozorem (*)	smí pod dozorem (*)

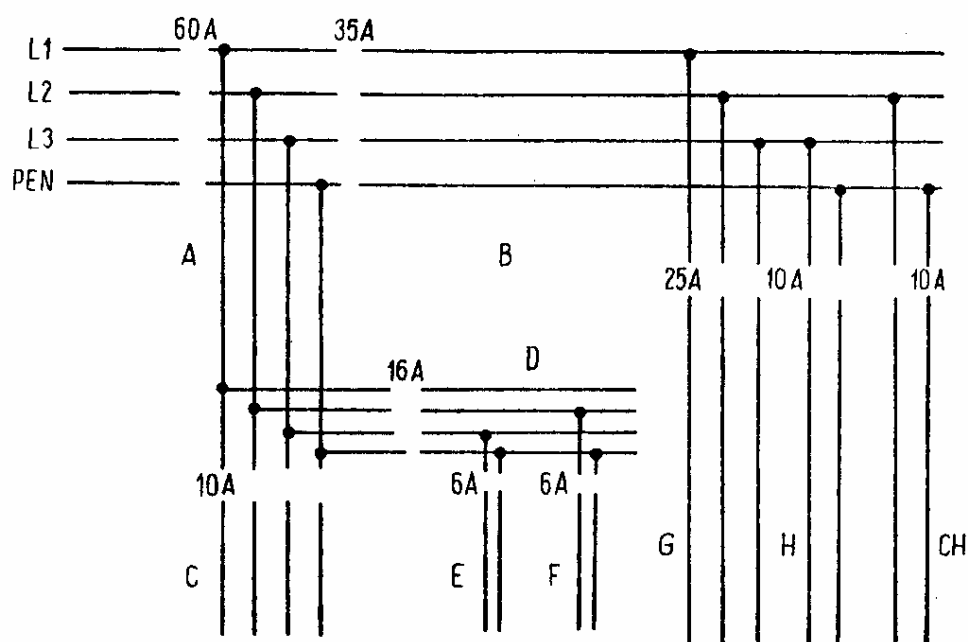
ČSN 34 3108 - "Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickými zařízeními pracovníky seznámenými"

(\*) - dle dalších článků ČSN 34 3100 - "Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních"

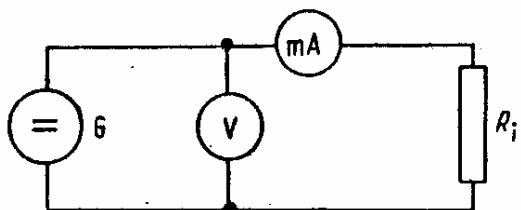
# Měření izolačního odporu



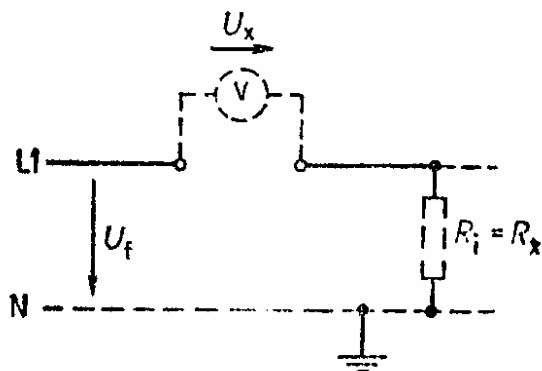
Obr. 53. Podstata měření izolačního odporu. Čárkovane ohraničený obvod znázorňuje měřič izolačního odporu



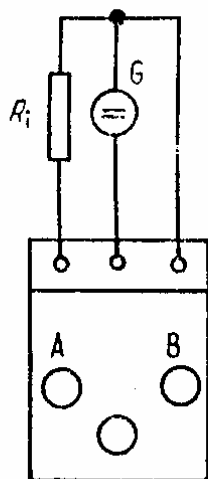
Obr. 54. Měření izolačního odporu rozsáhlého zařízení po úsecích



Obr. 57. Měření izolačního odporu voltmetrem a miliampérmetrem

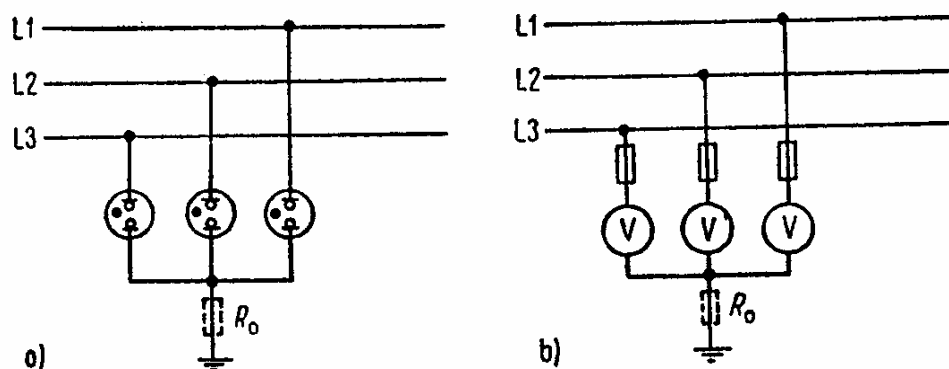


Obr. 59. Měření izolačního odporu voltmetrem

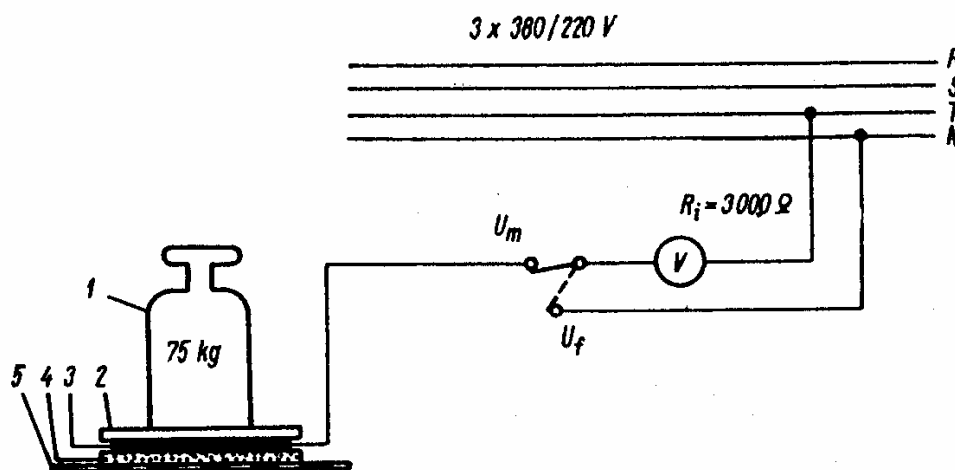


Obr. 58. Měření izolačního odporu přístrojem DU 10. Knoflíky A a B se nastaví potřebné rozsahy a jejich postupným stisknutím se pak změní hodnoty proudu a napětí. Tyto hodnoty se dosadí do vzorce pro  $R_1$



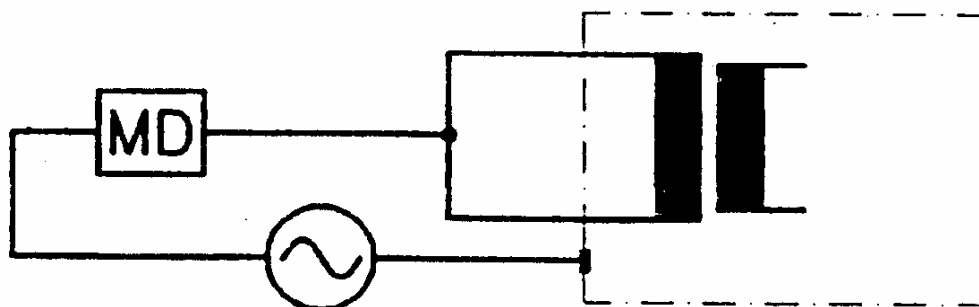


Obr. 60. Trvalá kontrola izolačního stavu v soustavách s izolovaným uzlem



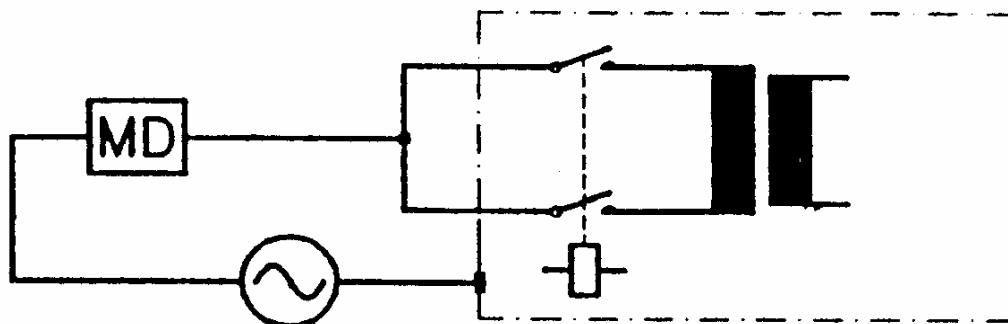
Obr. 96. Měření izolačního odporu podlahy: 1 — zátěž, 2 — izolační podložka, 3 — kovová deska, 4 — vlhká tkanina, 5 — podlaha

# Měření unikajících proudů



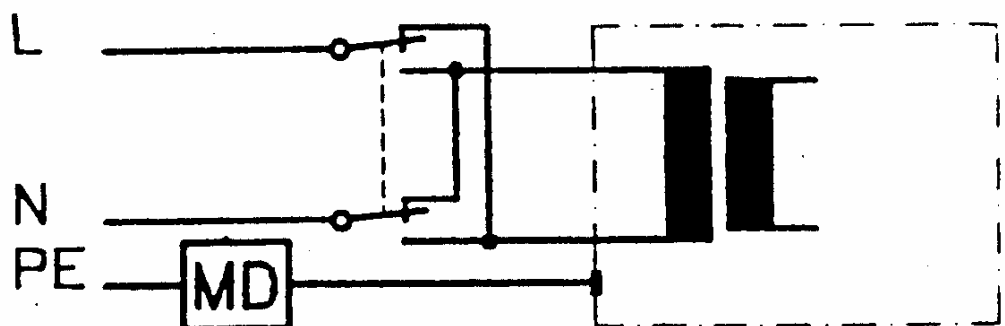
WZP - P4

obr. 1.



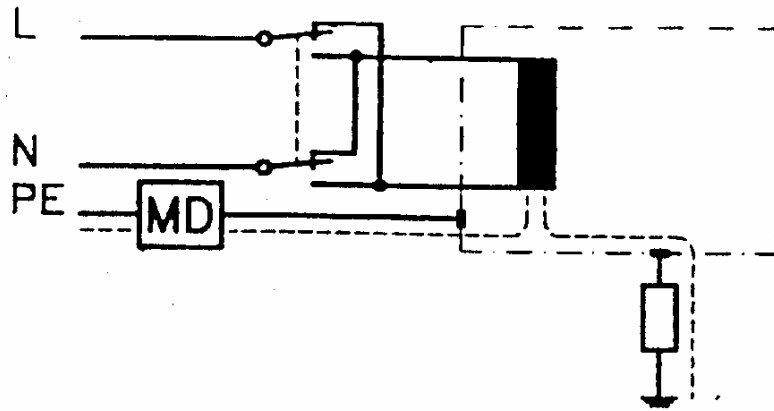
WZP - P5

obr. 2.



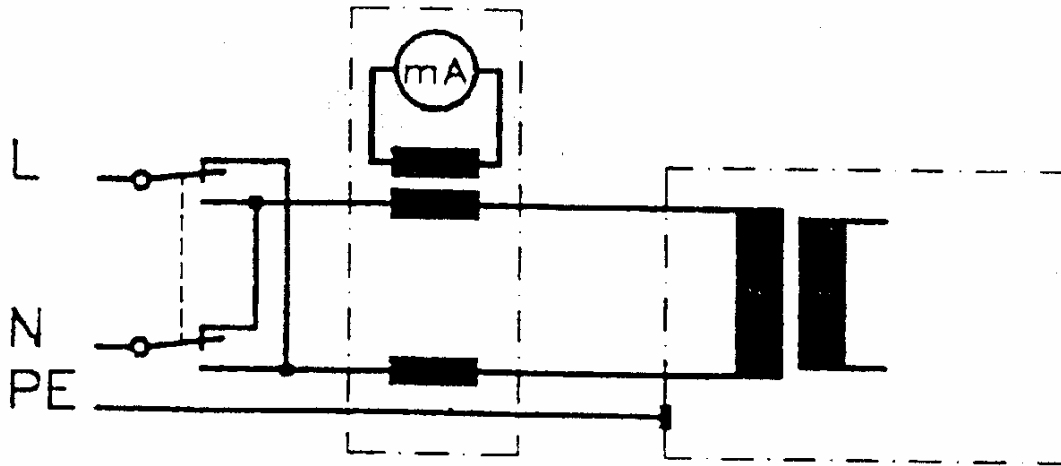
WZP - P6

obr. 3.



WZP - P7

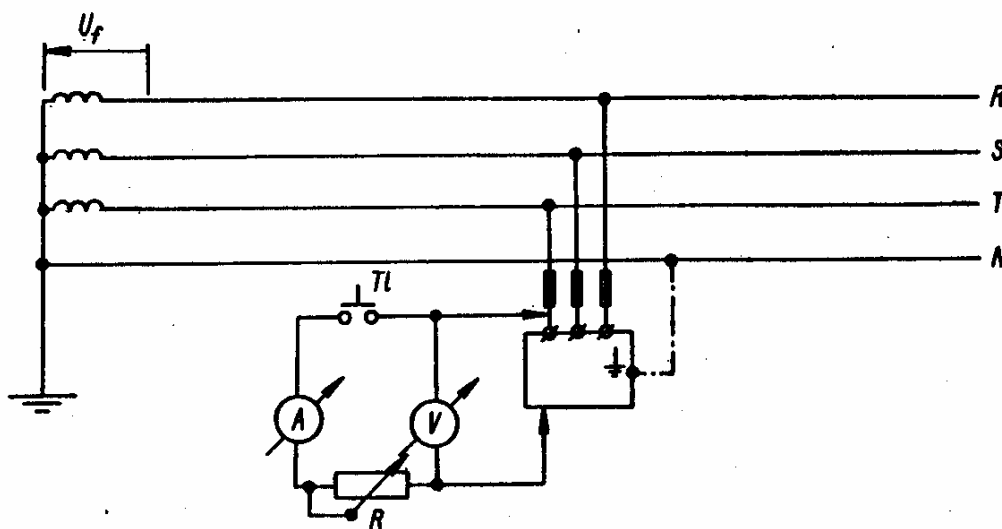
obr. 5.



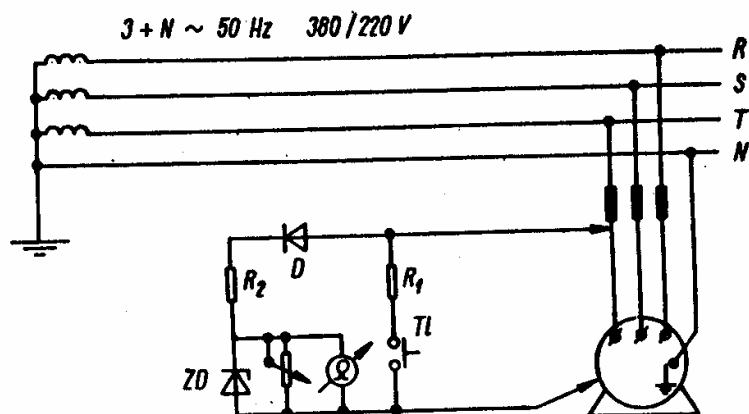
WZP - P8

obr. 6.

# Impedance ochranné smyčky

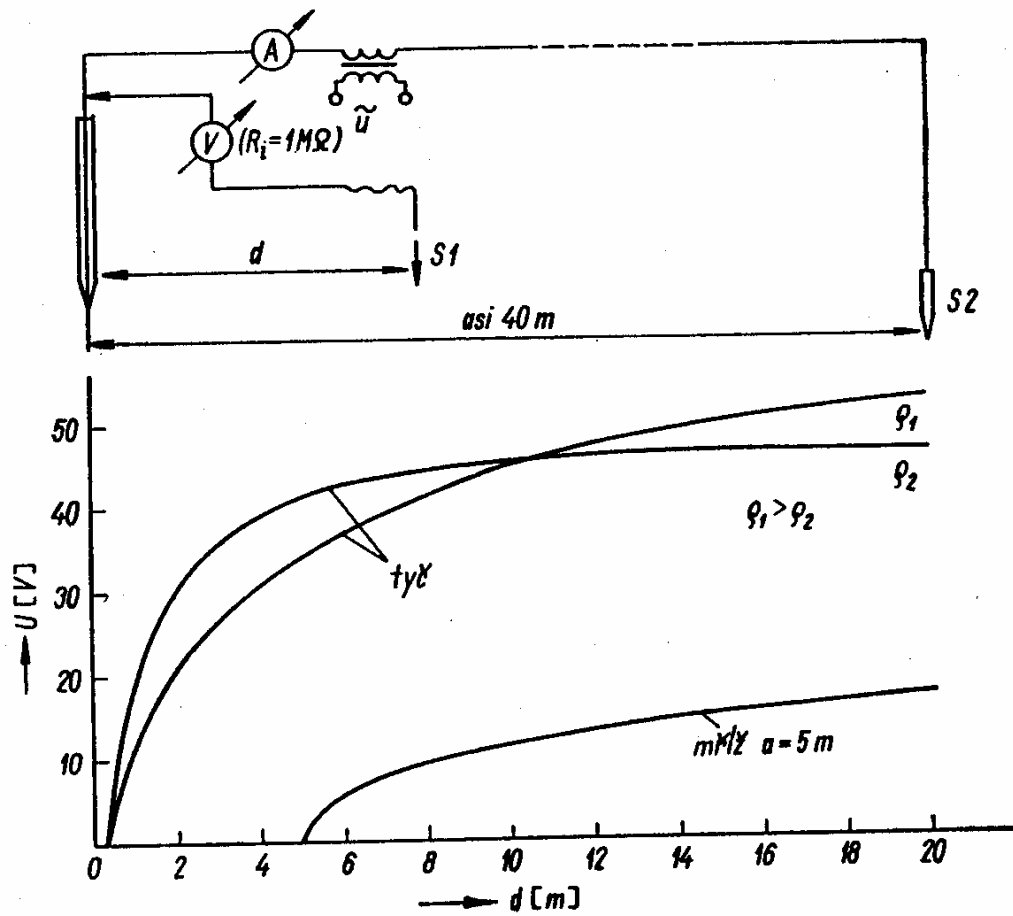


Obr. 80. Určení impedance vypínací smyčky z měření úbytku napětí při zatížení známým proudem

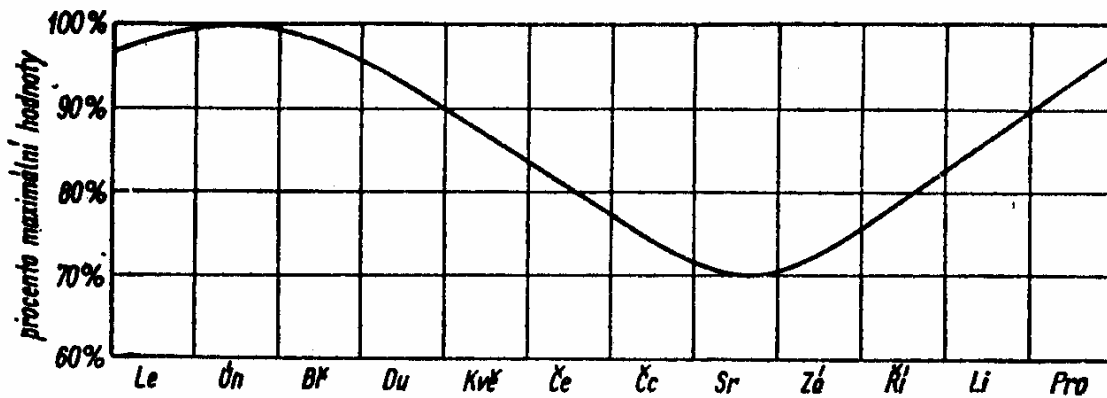


Obr. 81. Princip přístroje QU 130 nebo Revitesteru

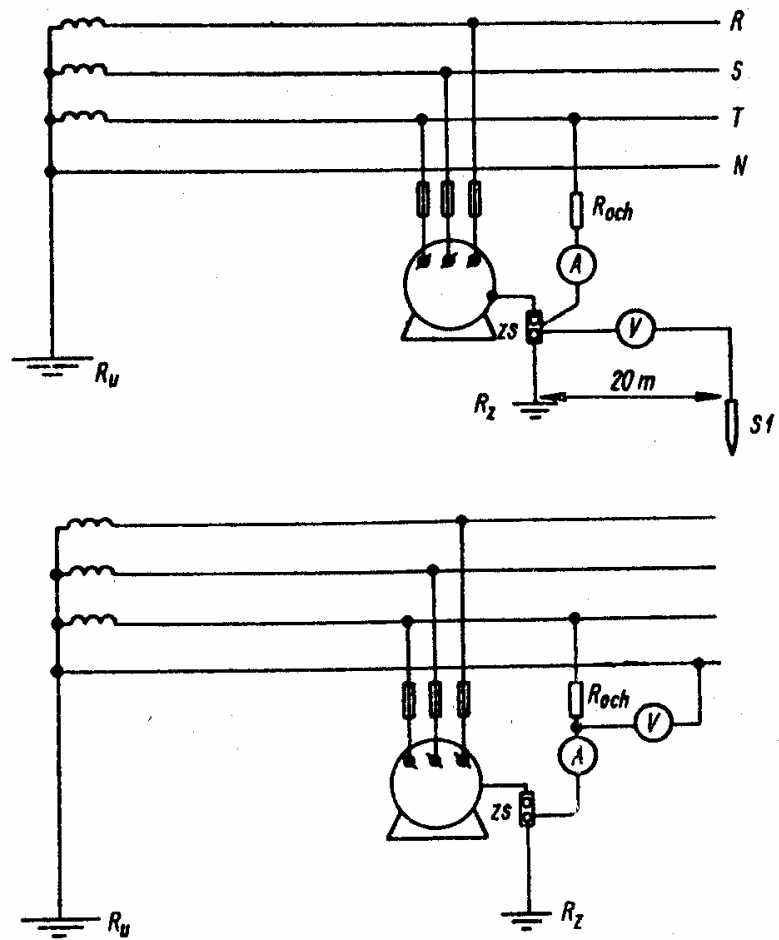
# Měření uzemnění



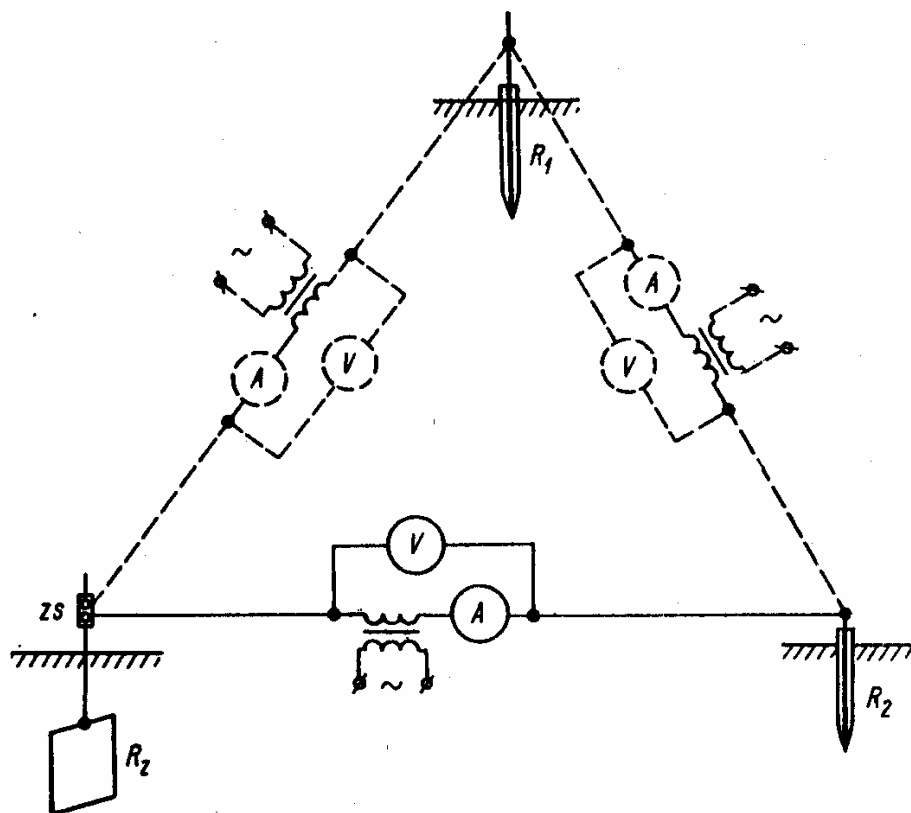
Obr. 85. Průběh napětí na zemních elektrodách



Obr. 86. Přibližný průběh změny zemního odporu během roku

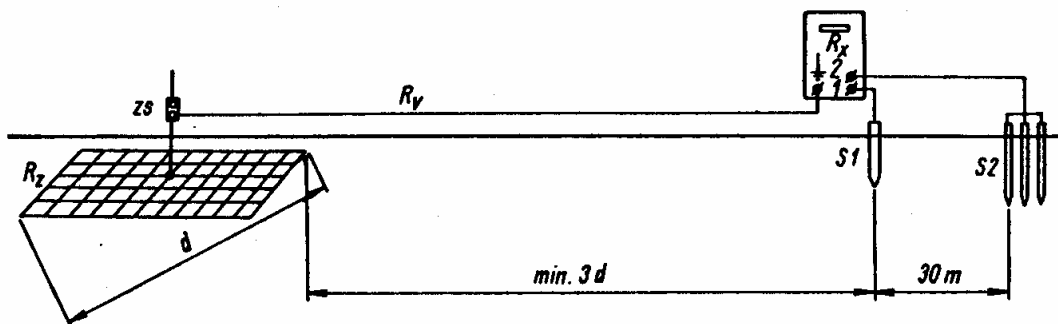


Obr. 87. Měření zemního odporu z měření napětí a proudu



Obr. 88. Určení zemního odporu trojúhelníkovou metodou

- 1 × úhlopříčka sítě, změří se 75 % celkového zemního odporu
- 2 × úhlopříčka sítě, změří se 85 % celkového zemního odporu
- 3 × úhlopříčka sítě, změří se 90 % celkového zemního odporu
- 5 × úhlopříčka sítě, změří se 95 % celkového zemního odporu
- 10 × úhlopříčka sítě, změří se 97 % celkového zemního odporu
- 15 × úhlopříčka sítě, změří se 99 % celkového zemního odporu



Obr. 92. Měření odporu velkých uzemňovacích soustav

**REVIZE A KONTROLY ELEKTRICKÉHO RUČNÍHO NÁŘADÍ BĚHEM POUŽÍVÁNÍ**

Tato norma nahradila ČSN 34 3880 z 5. 2. 1960 a ČSN 34 3881 z 14.10.1964 v celém rozsahu. Obě tyto normy byly zcela přepracovány a spojeny do jedné. Skupiny používání, rozdělení a provádění revizí a kontrol nářadí jsou stanoveny konkrétněji. Zahrnuje i provádění revizí a kontrol transformátorů a prodlužovacích pohyblivých přívodů, používají-li se spolu s nářadím. Stanovuje hodnoty pro velikost odporu ochranného vodiče a konkrétní požadavky na parametry používaných měřících přístrojů.

**Podle ČSN 33 1600 se provádí:**

- a) Kontroly elektrického ručního nářadí (prohlídka a zkoušení) - pracovník min. § 4 vyhl. č. 50/78 Sb.  
b) Revize elektrického ručního nářadí (prohlídka, měření a zkoušení) - pracovník min. § 5 vyhl. č. 50/78 Sb.

**Rozdělení nářadí podle používání:**

Zařazení ručního nářadí do příslušné skupiny bylo upřesněno stanovením odpovídajícího počtu provozních hodin za rok.

- Skupina A - s nářadím se pracuje jen občas  
(do 100 provozních hodin/rok)
- Skupina B - s nářadím se pracuje často krátkodobě  
(100 až 250 provozních hodin/rok)
- Skupina C - s nářadím se pracuje často delší dobu  
(více než 250 provozních hodin/rok)

**Lhůty kontrol:**

- a) před každým výdejem a po každém vrácení nářadí  
b) při dlouhodobém používání - každý den vždy na začátku a na konci práce s nářadím

**Maximální lhůty mezi pravidelnými revizemi:**

Skupina	Nářadí třídy ochrany		
	I	II	III
A	6 měsíců	12 měsíců	
B	3 měsíce	6 měsíců	
C	2 měsíce	3 měsíce	

Poznámka: Rozdělení elektrického ručního nářadí do jednotlivých tříd - viz například ČSN 33 0600.

**Odpor ochranného vodiče:** max. 0,2  $\Omega$  při délce přívodu do 3 m  
na každé další 3 m připočteme 0,1  $\Omega$

**Izolační odpor:**

základní izolace	2 M $\Omega$
přídavná izolace	5 M $\Omega$
zesílená izolace	7 M $\Omega$

**Požadavky na používané měřící přístroje:**

**Měření odporů ochranného vodiče** - pomocí zdroje o střídavém nebo stejnosměrném napětí 4 V až 24 V bez zatížení, minimálně proudem 0,2 A.

**Měření izolačního odporu** - pomocí zdroje stejnosměrného napětí, který musí být schopen poskytovat zkušební napětí 500 V při zatížení proudem 1 mA po dobu 5 s až 10 s.

**U nářadí třídy ochrany II a III musí být pohyblivý přívod neoddělitelně spojen s vidlicí!**

Poznámka: Revize a kontroly elektrických spotřebičů se provádějí podle ČSN 33 1610.

UPOZORNĚNÍ: Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!



## Elektrotechnické předpisy - Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání

### Podle této normy se provádí:

- Kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání
- Revize elektrických spotřebičů po opravách a úpravách a během jejich používání

#### el. spotřebičů podle používání:

- spotřebiče pronajímané dalšímu uživateli
- Skupina B - spotřebiče používané ve venkovním prostoru (na stavbách, v parku, ....)
- Skupina C - spotřebiče používané při průmyslové a řemeslné činnosti ve vnitřních prostorách
- Skupina D - spotřebiče používané ve veřejně přístupných prostorách (školy, hotely, ....)
- Skupina E - spotřebiče používané při administrativní činnosti

#### Maximální lhůty mezi revizemi (v měsících):

Skupina	spotřebiče držené v ruce	spotřebiče přenosné	spotřebiče nepřenosné a připevněné
A	před každým vydáním uživateli		
B	3	3	6
C	6	12	podle ČSN 33 1500
D	12	12	podle ČSN 33 1500
E	12	24	podle ČSN 33 1500

**Odpor ochranného vodiče:** max. 0,3  $\Omega$  při délce přívodu do 5 m,  
0,1  $\Omega$  připočteme na každé další 7,5 m

#### Izolační odpor - spotřebiče třídy I:

spotřebiče držené v ruce - 2 M $\Omega$

ostatní spotřebiče - 1 M $\Omega$ , tepelné spotřebiče nad 3,5 kW - 0,3 M $\Omega$  (nebo 1 mA na 1 kW)

#### Izolační odpor - spotřebiče třídy II:

spotřebiče držené v ruce - 7 M $\Omega$  (svítidla 4 M $\Omega$ )

ostatní spotřebiče - 2 M $\Omega$

#### Izolační odpor - spotřebiče třídy III:

spotřebiče držené v ruce - 0,25 M $\Omega$

ostatní spotřebiče - 0,25 M $\Omega$

#### Další postup při revizi:

Je-li měření izolačního odporu u elektrického spotřebiče třídy ochrany I nebo II proveditelné, je možné považovat jej při zjištění odpovídajících hodnot za dostatečné pro ověření bezpečnosti elektrického spotřebiče. Norma však důrazně doporučuje, spotřebiče jež vyhovely požadavkům na izolační stav dále podrobit některému z těchto měření:

#### a) Měření proudu protékajícího ochranným vodičem

**Hodnota naměřeného proudu nesmí překročit 3,5 mA.**

Vyjimky

- tepelné spotřebiče nad 3,5 kW - max. 1 mA na 1 kW
- zařízení informační techniky držené v ruce - max. 0,75 mA
- zařízení informační techniky vybavené varovným návěstím a pospojováním

#### b) Měření dotykového proudu

**Hodnota dotykového proudu nesmí překročit 0,5 mA.**

#### c) Měření náhradního unikajícího proudu

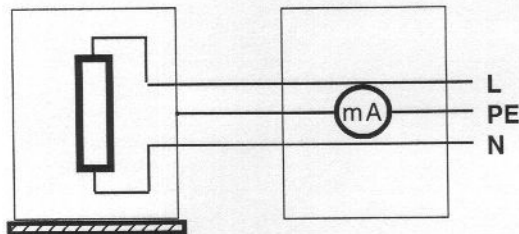
**Spotřebiče třídy I - hodnota unikajícího proudu nesmí překročit 3,5 mA.**

**Spotřebiče třídy II - hodnota unikajícího proudu nesmí překročit 0,5 mA.**

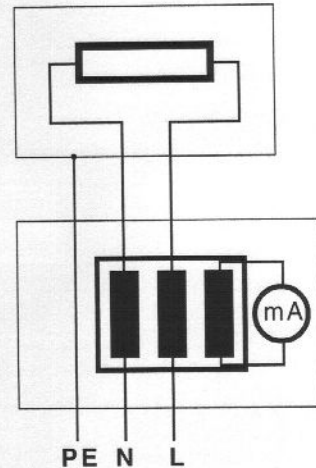
Schéματα zapojení pro výše uvedené měřící metody:

add. a) Měření proudu protékajícího ochranným vodičem:

**Metoda přímá:**  
(spotřebič lze uložit izolovaně)

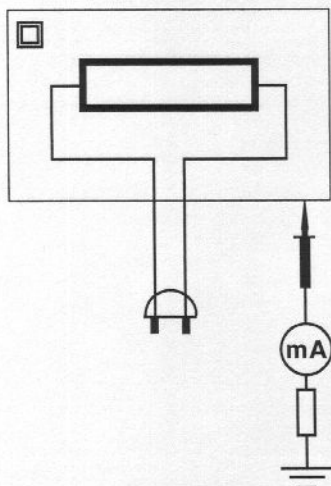


**Metoda rozdílová:**  
(spotřebič nelze uložit izolovaně)

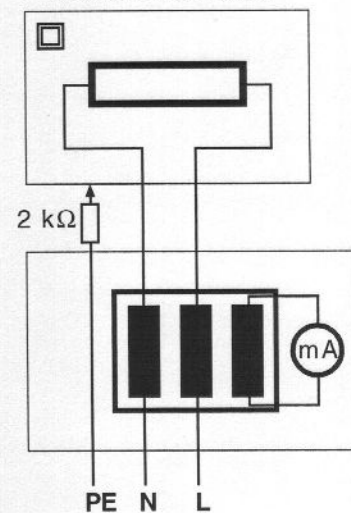


add. b) Měření dotykového proudu:

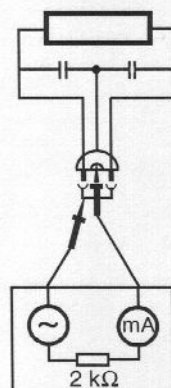
**Metoda přímá:**



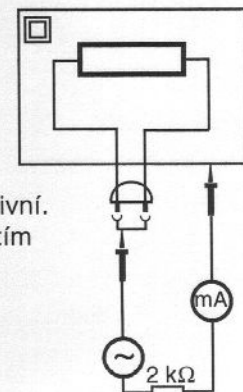
**Metoda rozdílová:**



add. c) Měření náhradního unikajícího proudu:



Tato metoda se používá jako alternativní. Lze ji použít pouze tehdy, byl-li předtím naměřen vyhovující izolační odpor.



(pokračování na str. č. 3)

**UPOZORNĚNÍ:** Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

**Provedení zkoušky chodu**

Revidovaný elektrický spotřebič se připojí na jmenovité napětí. Je nutné ověřit, zda ovládací a bezpečnostní prvky plní svoji funkci. Je-li spotřebič vybaven motorem, nesmí docházet k nadměrnému jiskření na komutátoru, chod motoru musí být pravidelný bez nadměrného hluku.

**Požadavky na používané měřicí přístroje**

Požadavky se shodují s požadavky jež uvádí norma ČSN 33 1600.  
Přístroje musí být udržovány a pravidelně kalibrovány podle instrukcí výrobce.

**Osoby oprávněné pro provádění revizí a kontrol elektrických spotřebičů**

Tato norma uvádí, že revize a kontroly elektrických spotřebičů mohou vykonávat pracovníci se stejnou elektrotechnickou způsobilostí, jaká je předepsána v normě ČSN 33 1600.

Doporučuje se však vyškolení pracovníků v rozsahu této normy z hlediska přímého provádění revizí a kontrol.

**Kontroly** elektrického ručního nářadí provádí alespoň **pověřený pracovník poučený**.

**Revize** elektrického ručního nářadí provádí alespoň **pověřený pracovník znalý, nebo pověřený pracovník poučený pod dohledem minimálně pracovníka znalého**.

**Upozornění: Revize připevněných elektrických spotřebičů smí vykonávat pouze revizní technik !**

**Lhůty pravidelných kontrol:**

Skupina	spotřebiče držené v ruce	spotřebiče přenosné	spotřebiče nepřenosné a připevněné
A	před každým vydáním uživateli		
B	před použitím		
C			
D	1 x za týden	1 x za měsíc	1 x za 3 měsíce
E	1 x za měsíc	1 x za 6 měsíců	1 x za 12 měsíců

**Doklad o revizi a kontrole**

Obsah dokladu o revizi:

- přesné označení elektrického spotřebiče (název výrobce, vyr. č.)
- datum revize
- výsledek prohlídky spotřebiče
- výsledky provedených zkoušek (měření)
- vyhodnocení zkoušky chodu
- celkové vyhodnocení stavu el. spotřebiče z hlediska bezpečnosti
- stanovení lhůty další revize

Obsah dokladu o kontrole:

- přesné označení el. spotřebiče (název výrobce, vyr. č.)
- datum kontroly
- vyhodnocení stavu prohlídkou (vyhovuje / nevyhovuje)
- vyhodnocení zkoušky chodu (vyhovuje / nevyhovuje)

Je-li zjištěn nevyhovující stav, příslušný el. spotřebič se vyřadí z užívání a viditelně se označí. Opětovné zprovoznění je možné až po opravě s doložením bezpečného stavu revizí.

**Formulář o revizi**

Není předepsán žádný konkrétní vzor formuláře. Doklad má obsahovat všechny předepsané údaje. Pokud prodávané formuláře splňují tuto podmínku, je možné je použít. Je také možné navrhnout si vlastní formulář (např. na počítači).

**UPOZORNĚNÍ:** Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

Rozdělení elektrických zařízení podle napětí a stanovení kategorií napětí

Kategorie napětí	Označení napětí	Název elektrického zařízení	Jmenovité napětí $U$ (střídavé)		
			v uzemněné síti		v izolované síti
			mezi fází a zemí	mezi fázemi	mezi fázemi
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	mn	malého napětí	$U \leq 50 \text{ V}$	$U \leq 50 \text{ V}$	$U \leq 50 \text{ V}$
II.	nn	nízkého napětí	$50 < U \leq 600 \text{ V}$	$50 < U \leq 1\,000 \text{ V}$	$50 < U \leq 1\,000 \text{ V}$
A	vn	vysokého napětí	$0,6 < U < 30 \text{ kV}$	$1,0 < U < 52 \text{ kV}$	$1,0 < U < 52 \text{ kV}$
B	vvn	velmi vysokého napětí	$30 \leq U < 171 \text{ kV}$	$52 \leq U < 300 \text{ kV}$	$52 \leq U < 300 \text{ kV}$
C	zvn	zvlášť vysokého napětí	–	$300 \leq U \leq 800 \text{ kV}$	–
D	uvn	ultra vysokého napětí	–	$800 \text{ kV} < U$	–

**Poznámka:** U stejnosměrných elektrických zařízení jsou hraniční hodnoty mezi malým a nízkým napětím 120 V a mezi nízkým a vysokým napětím 1 500 V stejnosměrných.

Střídavá jmenovitá napětí v normách ČSN

Napětí do 1 000 V Síť: trojfázová s uzemněným uzlem		Napětí nad 1 000 V Síť: trojfázová s izolovaným uzlem	
1979	1993	1979	1993
ČSN 33 0120	ČSN IEC 38 33 0120	ČSN 33 0120	ČSN IEC 38 33 0120
220 / 380 V	230 / 400 V	3 kV	3 kV
380 / 660 V	400 / 690 V	6 kV	6 kV
1.000 V	1.000 V	10 kV	10 kV
-	-	22 kV	22 kV
-	-	35 kV	35 kV
-	-	110 kV	110 kV
-	-	400 kV	(400) 420 kV

### Meze bezpečných malých napětí s ohledem na členění prostorů

Prostory	Při dotyku částí (při obsluze)	Bezpečné malé napětí živých částí V	
		střídavé <sup>1)</sup>	stejnoseměrné <sup>2)</sup>
Normální	živých	50	100
	neživých	50	120
Nebezpečné <sup>3)</sup>	živých	25	60
	neživých	50	120
Zvlášť nebezpečné <sup>4)</sup>	živých	12	25
	neživých	25	60

<sup>1)</sup> Jmenovitá efektivní napětí se volí v daném rozsahu tak, aby nebyla překročena uvedená hodnota. Maximální hodnoty pro nesinusový průběh zatížení nejsou stanoveny.

<sup>2)</sup> Stejnoseměrná napětí jsou bez zvlnění. Pojem „bez zvlnění“ viz POZNÁMKA v 411.1.4.3.

<sup>3)</sup> Tam, kde souhrn podmínek (které určují nebo i ovlivňují nebezpečí úrazu elektrickým proudem) vyžaduje změnu hodnot bezpečných malých napětí, lze je v příslušné normě stanovit jinak.

<sup>4)</sup> Pokud v jednotlivých ustanoveních není stanoveno jinak. HD 384.4.41 S2 uvádí místo 12 V AC hodnotu 6 V AC nebo 15 V DC místo 25 V DC pro PELV (viz 411.1.5.2).

### Dovolené meze trvalého dotykového napětí podle prostorů u zařízení do 1 000 V AC a 1 500 V DC

Prostory	Dovolené meze trvalého dotykového napětí $U_L$ V	
	střídavé	stejnoseměrné <sup>2)</sup>
Normální i nebezpečné	50	120
Zvlášť nebezpečné <sup>1)</sup>	25	60
Ve zvlášť nebezpečných případech (práce ve vodě bez použití pomůcek, stísněné prostory)	12	25

<sup>1)</sup> Platí též pro hračky, některá zdravotnická a jiná zařízení přicházející do styku s pokožkou nebo vlasy a v prostorách, ve kterých toto stupeň nebezpečí vyžaduje.

<sup>2)</sup> dovolené zvlnění je 10 %.

Doby odpojení v závislosti na velikosti předpokládaného dotykového napětí

Předpokládané dotykové napětí $U_{pd}$ (V)	Doby odpojení v závislosti na napětí $U_{pd}$ pro prostory:	
	normální i nebezpečné	zvlášť nebezpečné
	t (s)	t (s)
25	-	5,00
50	5,00	0,47
75	0,60	0,30
90	0,45	0,25
110	0,36	0,18
150	0,27	0,10
220	0,17	0,035
280	0,12	0,020
350	0,08	-
500	0,04	-

Maximální doby odpojení pro sítě TN

$U_0^{*)}$ V	Doba odpojení s
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

<sup>\*)</sup> Hodnoty vycházející z IEC 38:1983: Normalizovaná napětí IEC

POZNÁMKY

- 1 U napětí, která jsou v mezích tolerance uvedené v IEC 38, se uplatňuje odpojovací doba odpovídající jmenovitému napětí.
- 2 U mezilehlých hodnot napětí se uplatňuje nejbližší vyšší hodnota uvedená v tabulce.

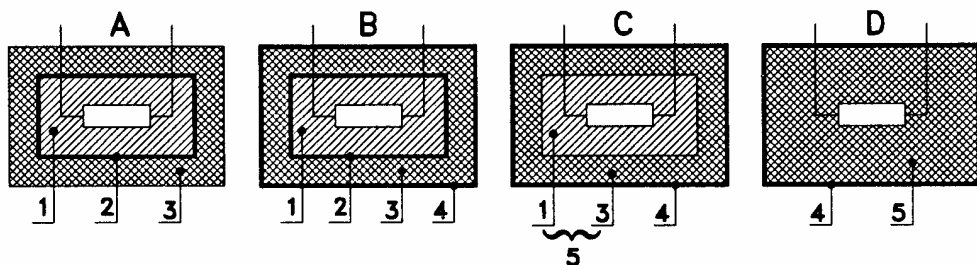
Třídy ochrany elektrického a elektronického zařízení - bezpečnostní opatření pro případ poruchy základní izolace

	Třídy ochrany			
	0	I	II	III
Základní charakteristiky zařízení	Žádné prostředky pro připojení ochranného vodiče	Opatřeno prostředky pro připojení ochranného vodiče	Přídavná izolace a žádné prostředky pro připojení ochranného vodiče	Konstruováno pro napájení ze zdroje SELV
Opatření k zajištění bezpečnosti	Pouze okolím	Spojení s ochranným vodičem	Nejsou potřebná	Připojení ke zdroji SELV
Grafická značka				
Použití v instalacích	Není v ČR povolena	S ochranným vodičem PE nebo vodičem PEN	Všeobecné použití	V obvodech SELV

Nejobvyklejší kombinace prostředků ochrany před dotykem neživých částí zařízení a v instalacích.

Třídy ochrany zařízení	Prostředky ochrany		
	Zařízení		Instalace
	Základní ochrana	Přídavná ochrana	
0 *)	Základní izolace	-	Nevodivé prostory Ochrana oddělením obvodů (pouze jedno zařízení)
I	Základní izolace	Ochranné spojení	Ochrana samočinným odpojením
II	Základní izolace	Přídavná izolace	-
	Zesílená izolace nebo ekvivalentní konstrukční řešení		
III	Limitování výše napětí	-	Ochranné oddělení obvodů SELV a PELV

\*) Třída ochrany 0 není podle Elektrotechnických předpisů ČSN dovolena. Popis a požadavky jsou uvedeny z důvodů její identifikace.



Uspořádání izolací na elektrickém předmětu třídy ochrany II. Kde (1) je základní izolace, (2) vnitřní kovová část, (3) přídavná izolace, (4) vnější kovová část a (5) je zesílená izolace.

# Bezpečná obsluha a práce ve zkušebních prostorech

ČSN 33 1345 – „Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci ve zkušebních prostorech“

**Zkušební prostor** – místo kde se ověřují nebo zkoušejí předměty

Dle umístění zkušebních přístrojů a zařízení dělíme na:

## 1) Zkušebna

- stálý obestavěný zkušební prostor, nebo ohraničený od okolí trvalým a pevným ohrazením
- může být rozdělen na dílčí zkušební pracoviště

## 2) Zkušební pracoviště (ZP)

- prostorově ohraničené a označené zkušební zařízení
- a) *ZP se zajištěnou ochranou před nebezpečným dotykem* – předmět zkoušky a živé části zkušebního zařízení vyhovují požadavkům ochrany před nebezpečným dotykem
- b) *ZP bez zajištěné ochrany před nebezpečným dotykem* – živé i neživé části předmětu nebo živé části zkušebního zařízení nejsou chráněny

## 3) Pokusné pracoviště (laboratoř)

- provádění pokusů v rámci výzkumných a vývojových úkolů s nebezpečím úrazu

## 4) Dočasné zkušební pracoviště

- krátkodobé místo k provedení zkoušky na předmětu

## Nebezpečná zóna

- okolí neizolovaných živých částí
- hranice závisí na velikosti napětí (do 1000 V = povrch živé části)
- dotyk = možnost úrazu el. proudem

**Nebezpečná oblast** – okolí kolem zkušebního zařízení

Nebezpečné zóny a oblasti - norma



## **Signální svítidla**

- zřetelně viditelná i za hranicemi nebezpečné oblasti
- červená = nebezpečí; zelená = připravenost k provozu

## **Stavy provozu:**

### *1) mimo provoz*

- všechny přívody napětí vypnuty (výjimka – běžná el. síť nebo nn označené tabulkou)
- zajištění proti neoprávněnému zapnutí
- učiněna bezpečnostní opatření nutná pro vstup do nebezpečné oblasti (např. zemnění, zkratování)

### *2) připraveno k provozu*

- ovládací a signální obvody zapnuty (svítí zelené světlo)
- přívody zkušebního napětí vypnuty a zajištěny + bezpečnostní opatření

### *3) připraveno k zapnutí*

- přívody vypnuty
- svítí červená
- uzavřeny příchody do nebezpečné oblasti a zrušena bezpečnostní opatření

### *4) v provozu*

- svítí červená
- příchody uzavřeny
- zapnut jeden nebo více přívodů zkušebního napětí

## **Nouzové vypínání**

- na viditelném místě
- všechny napětí způsobující ohrožení mimo např. osvětlení, chlazení, mazání atd.

## **Bezpečnostní zařízení proti**

- nepovolanému zapnutí (např. uzamčení)
- nahodilému zapnutí (např. nutné dva pohyby)

## **Zřizování zkušebních prostorů**

### **ZP se zajištěnou ochranou**

- zahrnuje ochranné zařízení k zajištění ochrany před nebezpečným dotykem s odpovídajícím stupněm krytí (IP 3X; mn a nn IP 2X)
- ochranné zařízení musí mít dostatečnou pevnost; je-li vodivé je chráněno před nebezpečným dotykem
- zapnutí je možné až po úplném uzavření ochranného zařízení
- označeno bezpečnostními tabulkami („Zkušební pracoviště“)
- červené světlo v zorném poli obsluhy

### **ZP s nezajištěnou ochrannou**

- pouze není-li možné se zajištěnou ochrannou (např. často se měnící úkoly)
- musí být ohraničeno tak, aby nebezpečná zóna a prvky obsluhy byly z vnějšku nedosažitelné (např. mříže, lišty, provazy)
- zkoušející musí být z vnějšku vidět
- při použití vodivých materiálů – ochrana
- do 1000V musí být stanoviště zkoušejícího izolované
- nouzové vypnutí
- zajištění proti nahodilému a neoprávněnému zapnutí
- bezpečnostní tabulky, červené světlo v zorném poli

### **Zkušebny**

- předepsaným způsobem ohraničena, aby se osoby z vnějšku nemohly náhodně dotknout živých částí
- vyznačená úniková cesta (dveře se otevírají ve směru úniku)
- zámky u dveří – snadné opuštění a zamezení vstupu nepovolaným
- signální svítidla (do 1000V není zelená nutná)
- nouzové vypnutí
- zajištění proti nahodilému a neoprávněnému zapnutí
- po ztrátě napětí nesmí dojít k samovolnému opětovnému zapnutí

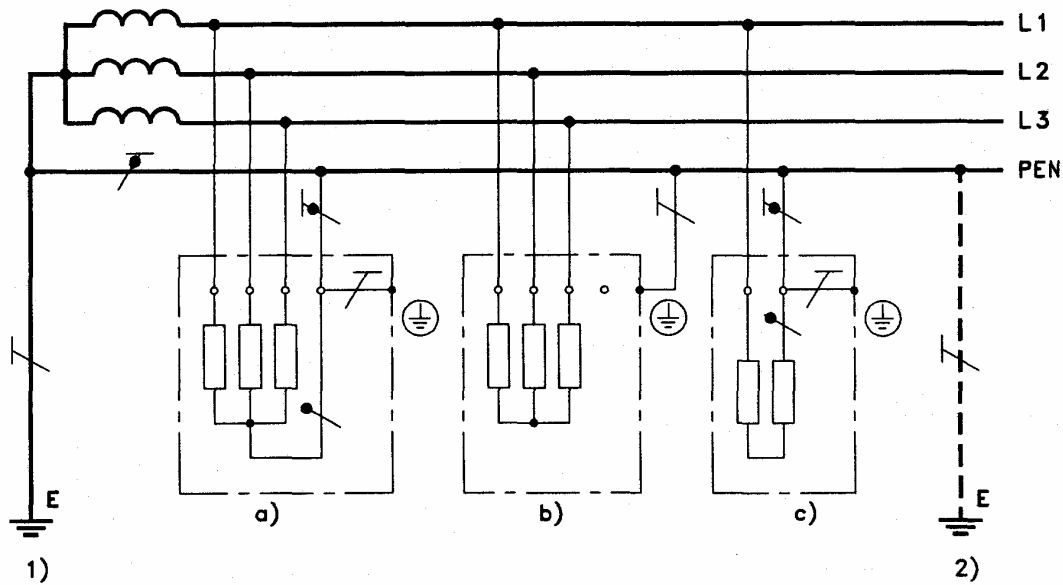
### **Pokusná pracoviště**

- stejné jako u zkušeben
- pokud není účelné, musí být o bezpečnost postaráno jinými prostředky (např. místo zámku u dveří dozor)

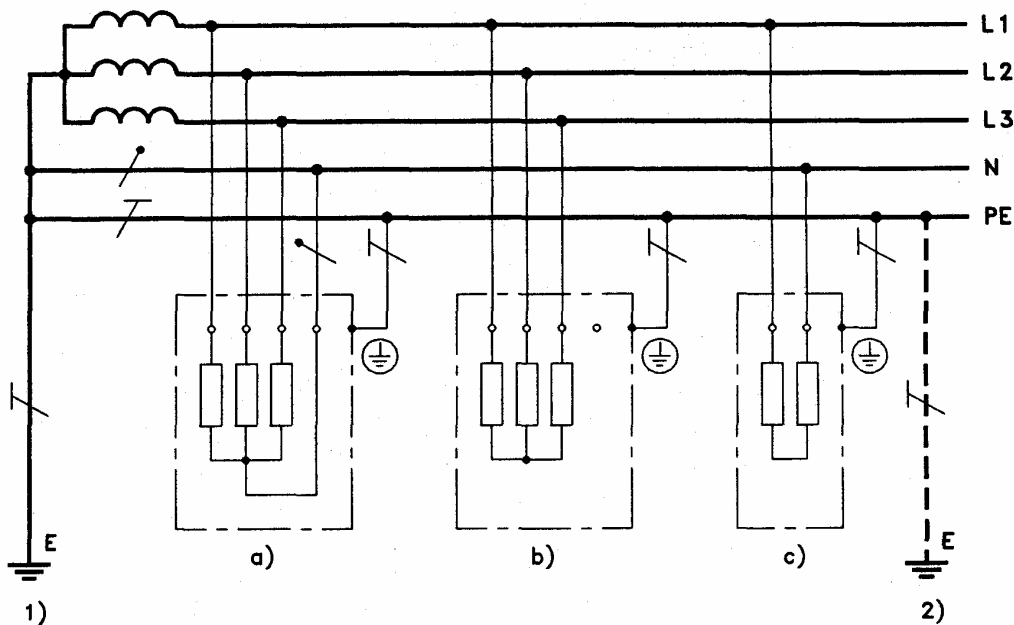
## **Provozování zkušebních zařízení**

- jen za dozoru a vedení pracovníka s §6
- ZP se zajištěnou ochranou – výjimečně i pracovníci §4 pod dohledem pracovníka §5
- místní provozní pokyny obsahující pokyny pro bezpečný provoz
- provozní prostředky pravidelně a prokazatelně kontrolovány pracovníkem §9
- vstup pouze zaměstnaní nebo prokazatelně seznámení s místními provozními předpisy
- pracovníci prokazatelně seznámení s pracovištěm a upozornění na nebezpečí
- před započítím práce kontrola bezpečnostních zařízení (např. vypínacích)
- zapínání - jen odpovědný technik nebo na jeho pokyn pracovník s příslušnou kvalifikací
- před zapnutím kontrola správného provedení úkonů, popř. pokynů

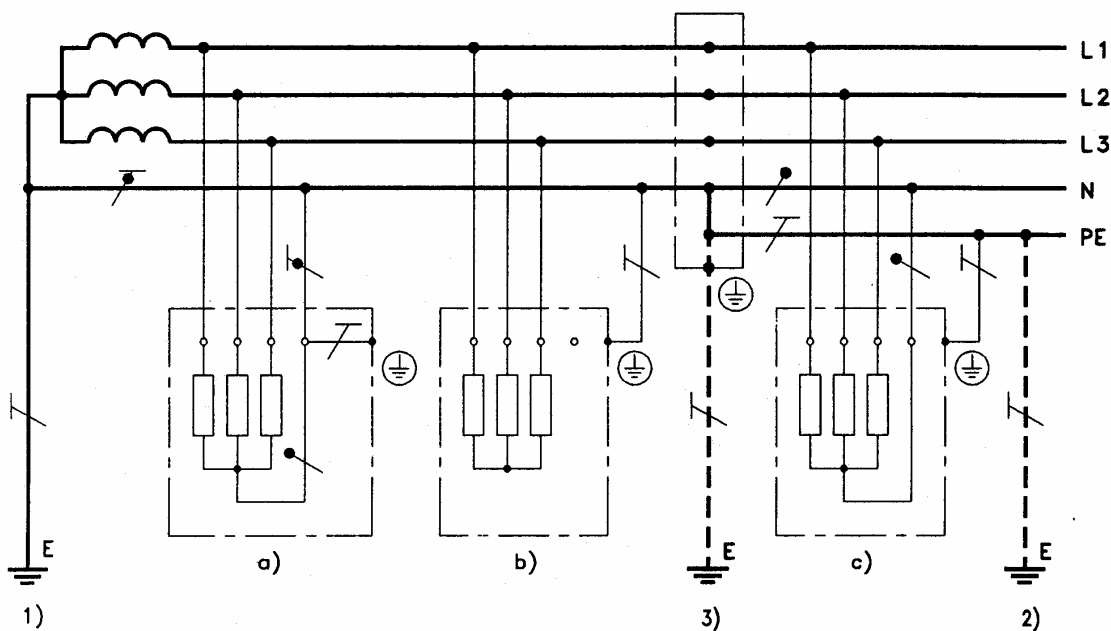
## Rozvodné soustavy



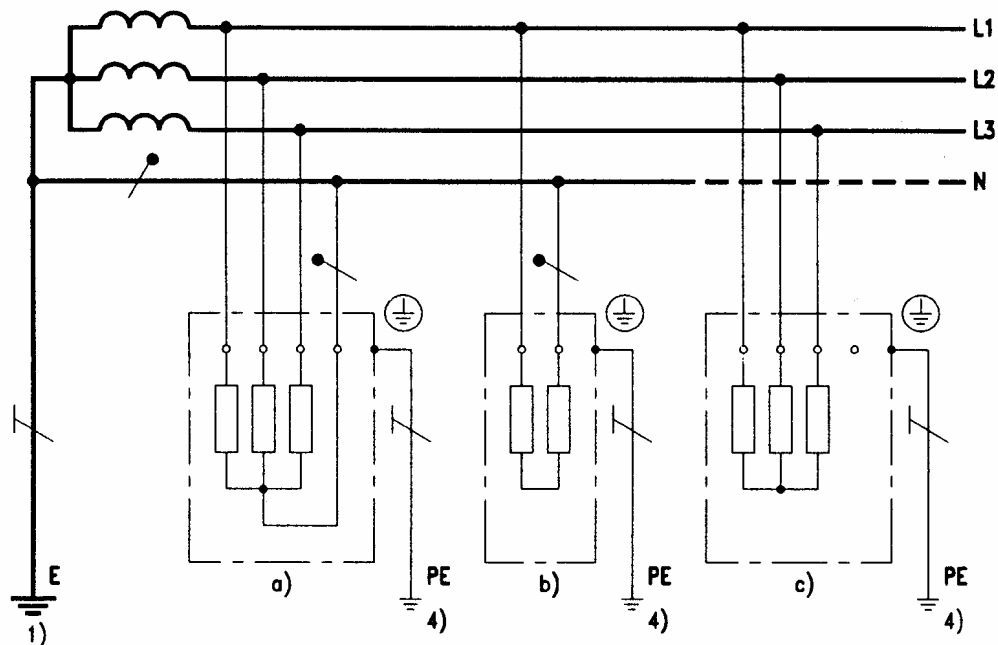
Sít' TN-C. Trojfázová síť s přímo uzemněným uzlem zdroje (1) a s kombinovaným vodičem ochranným a středním - vodičem PEN. Vodič PEN je přizemněn (2). K síti jsou pevně připojeny trojfázové (a,b) spotřebiče a jednofázový (c) spotřebič třídy I.



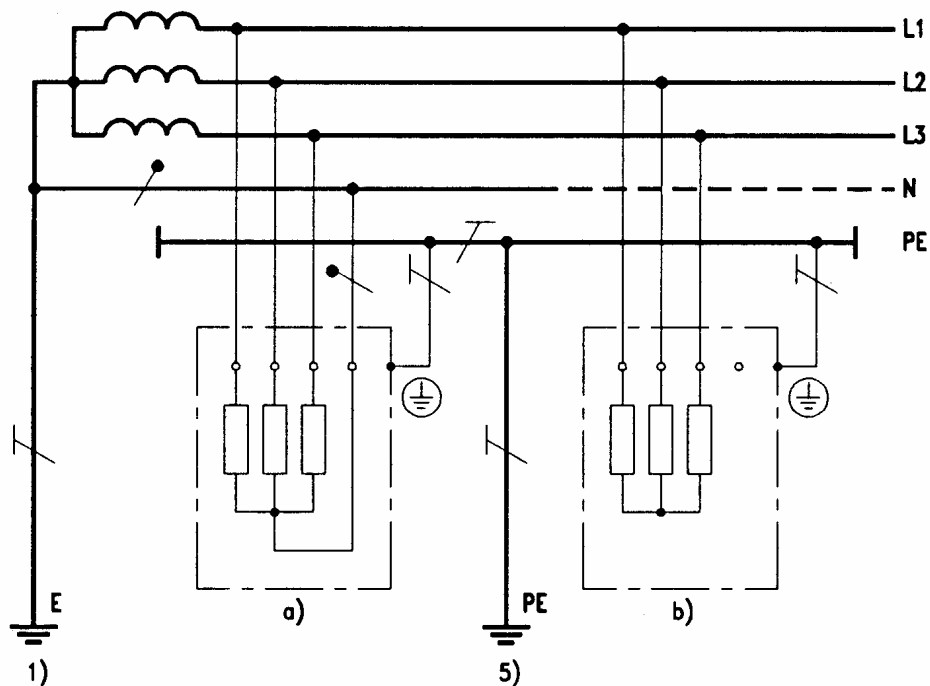
Sít' TN-S. Trojfázová síť s přímo uzemněným uzlem zdroje (1) a se samostatnými vodiči - ochranným (PE) a středním (N). Ochranný vodič je přizemněn (2). K síti jsou pevně připojeny trojfázové (a,b) spotřebiče a jednofázový (c) spotřebič třídy I.



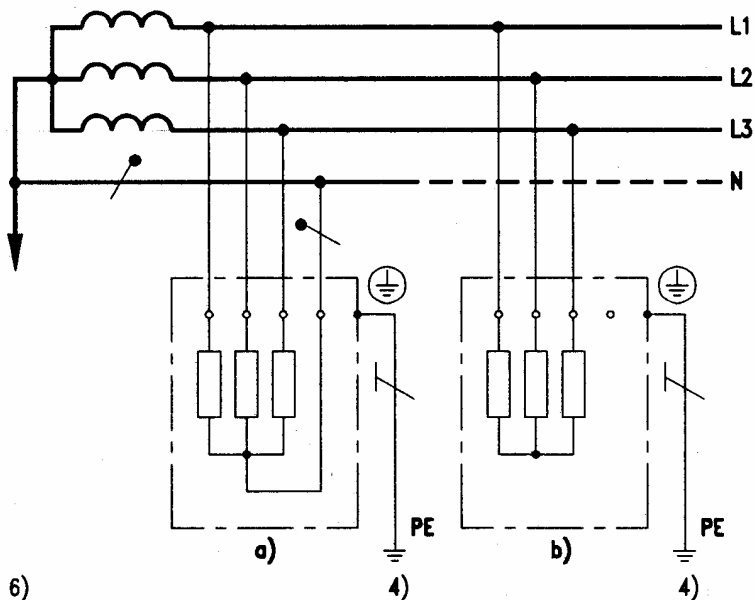
Síť TN-C-S. Trojfázová síť s přímo uzemněným uzlem zdroje, v první části sítě plní vodič PEN současně funkci ochranného i středního vodiče, ve druhé části je vodič PEN rozdělen na ochranný (PE) a střední (N) vodič. Ochranný vodič (2), místo rozdělení vodiče PEN (3) i vodič PEN mohou být přizemněny. K síti jsou pevně připojeny trojfázové spotřebiče jak k první (a,b), tak i ke druhé části (c) sítě.



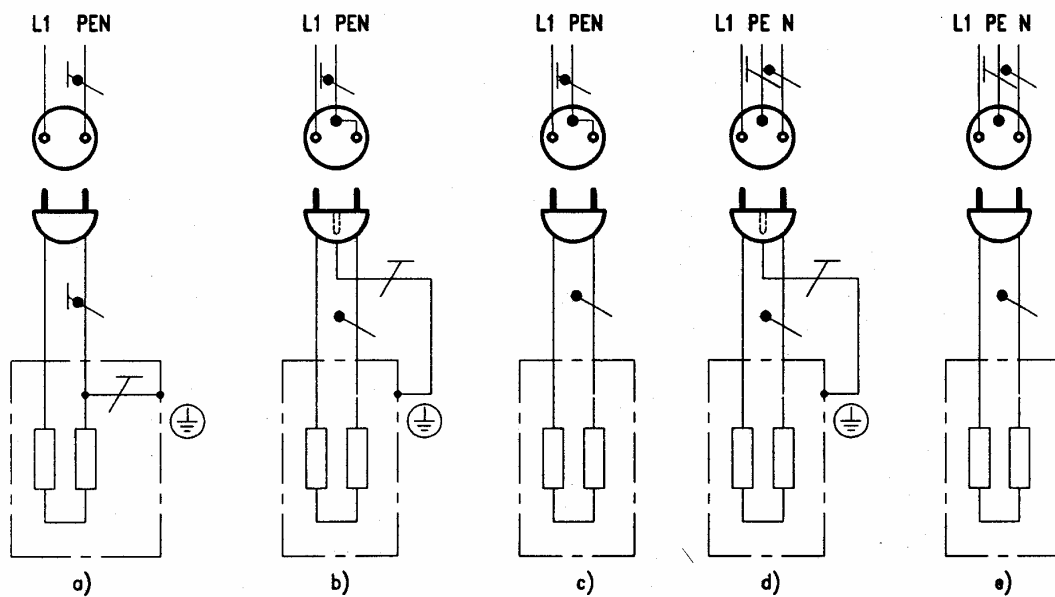
Síť TT. Trojfázová síť s přímo uzemněným uzlem zdroje s vyvedeným středním vodičem (N) - pro připojení spotřebiče (c) nemusí být střední vodič vyveden. Neživé části trojfázových (a,c) i jednofázového (b) spotřebiče mají samostatné ochranné uzemnění.



Sít' TT. Trojfázová síť s přímo uzemněným uzlem s vyvedeným středním vodičem (N) - pro připojení spotřebiče (b) nemusí být střední vodič vyveden. Pro připojení neživých částí několika (skupiny) spotřebičů je veden a samostatně uzemněn skupinový ochranný vodič PE.

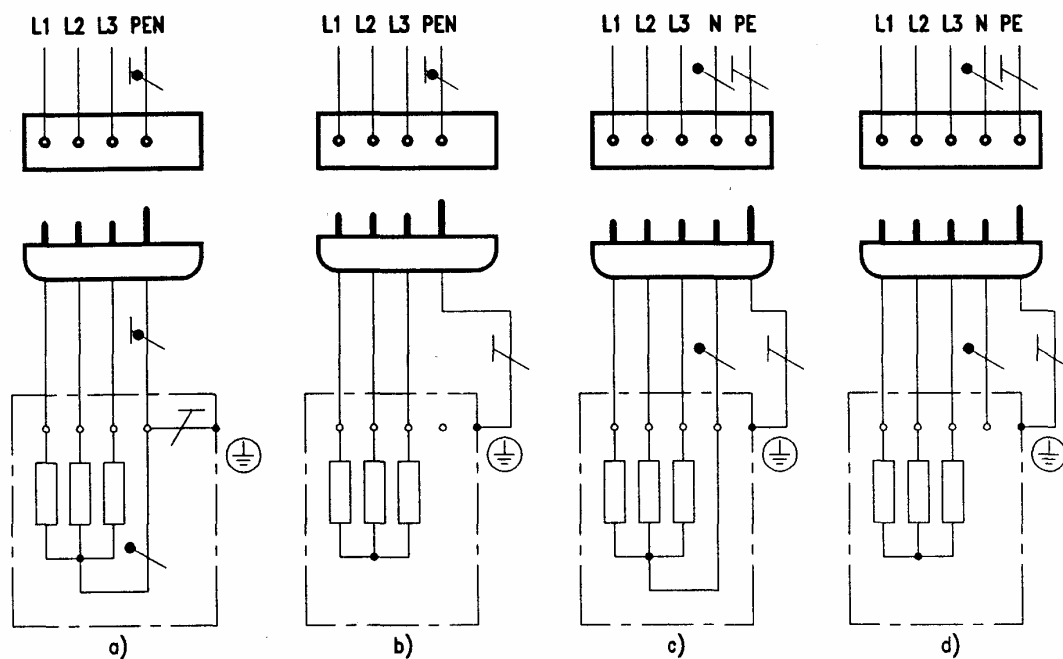


Sít' IT. Trojfázová síť s izolovaným, nebo přes velkou impedanci uzemněným, uzlem zdrojem. Pro pevné připojení trojfázových spotřebičů musí (a) nebo nemusí být (b) vyveden střední vodič N. Neživé části spotřebičů jsou spojeny se zemí samostatným ochranným uzemněním (4).



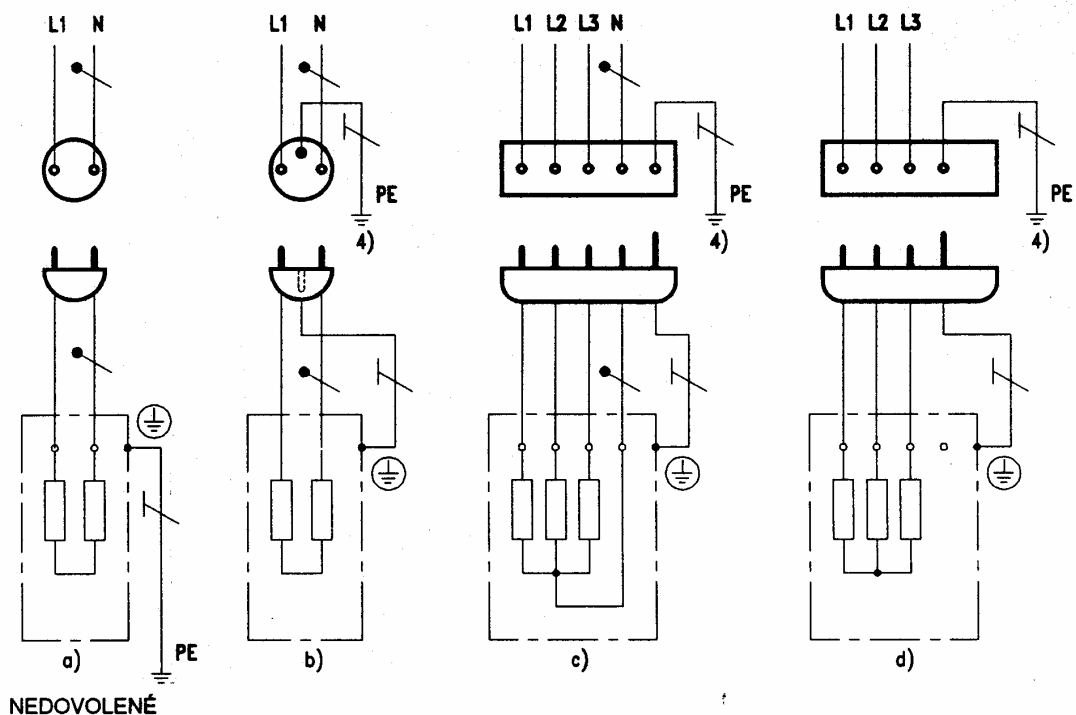
Třída I	Třída I	Třída II	Třída I	Třída II
NEDOVOLENÉ	povoleno pouze ve stávajících zařízeních dle ČSN 34 1010		předepsané pro nová zařízení dle ČSN 33 2000 - 4 - 41	

Připojování jednofázových spotřebičů pohyblivými přívody a zásuvkami k sítím TN-C (a,b,c) a TN-S (d,e).



povoleno pouze pro stávající zařízení dle ČSN 34 1010	předepsané pro nová zařízení dle ČSN 33 2000 - 4 - 41
---	---

Připojování trojfázových spotřebičů pohyblivými přívody a zásuvkami k sítím TN-C (a,b) a TN-S (c,d).



Připojování jednofázových (a,b) a trojfázových (c,d) spotřebičů pohyblivými přívody a zásuvkami k síti TT. Ochranné kolíky (zdičky) zásuvek jsou samostatně spojeny se zemí ochranným uzemněním (4). Variantu (a) není dovoleno používat.



Živá část – vodivá část při obvyklém používání pod napětím  
Nebezpečná živá část – živá část, která může vlivem vnějších vlivů způsobit úraz el. proudem  
Neživá část – vodivá část EZ; obvykle není živá, ale v případě poruchy se stát živou může  
Cizí vodivá část – není součástí EZ, ale může přivést potenciál (země)  
Dotykové napětí – napětí vyskytující se během poruchy mezi částmi současně přístupnými dotyku  
Dotykový proud – proud protékající tělem při dotyku živé části

## **ČSN 33 2000-4-41 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (únor 2000)**

Úraz el. proudem

- dotyk nebezpečné živé části proti zemi, nebo částem s ní spojených, nebo při přiblížení k nim
- současný dotyk nebezpečných živých částí různé polarity, nebo rozdílných potenciálů, nebo při přiblížení k nim
- dotyk neživých částí při poruše (nebezpečná napětí)
  
- důsledek jiných nežádoucích účinků
  - el. oblouk (vysoké teploty, záření)
  - působení elektrického a elmag. pole
  - při vypnutí velkých proudů (zkraty)

### **Ochrana před dotykem nebezpečných živých částí**

- zabránění možnosti průtoku proudu tělem (nepřístupnost živých částí)
- omezení protékajícího proudu

### **Ochrana před dotykem neživých částí**

- zabránění možnosti průtoku proudu při poruše
- omezením protékajícího proudu
- samočinné odpojení zdroje od místa poruchy

## **Ochrana před jinými nežádoucími účinky el. proudu**

- vhodným umístěním zařízení nebo vhodným krytem
- použitím ochranných pomůcek

### **Ochrany dělíme na:**

A) ochrany před nebezpečným dotykem živých i neživých částí

B) ochrany před nebezpečným dotykem živých částí

C) ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí

ad. A)

Ochrana malým napětím: SELV a PELV

Ochrana omezením ustáleného proudu a náboje

ad. B)

Ochrana izolací

Ochrana kryty

Ochrana přepážkami

Ochrana zábranami

Ochrana polohou

Doplňková ochrana proudovým chráničem

Doplňková ochrana doplňkovou izolací

ad. C)

Ochrana samočinným odpojením od zdroje

Ochrana použitím zařízení třídy ochrany II, nebo s rovnocennou izolací

Ochrana neuzemněným místním pospojováním

Ochrana elektrickým oddělením

Ochrana nevodivým okolím

## **Stupně ochrany neživých částí do 1000V AC a 1500V DC**

- z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem v prostorách s EZ se rozlišují 2 stupně ochrany před dotykem neživých částí (základní a zvýšená ochrana)
- části zařízení se musí uchopit rukou – zhotovení z izolantu
- části zařízení se nemusí uchopit rukou
  - normální a nebezpečné prostory – základní ochrana
  - zvláště nebezpečné prostory – zvýšená ochrana

### **Základní stupeň ochrany**

1. izolací
2. samočinným odpojením od zdroje
3. elektrickým oddělením
4. polohou
5. zábranou
6. bezpečným malým napětím SELV nebo PELV

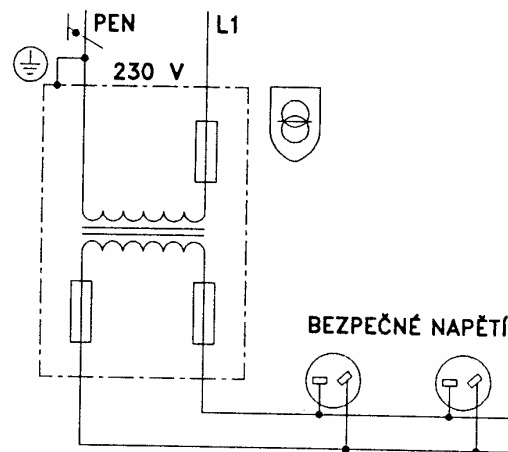
### **Zvýšená stupeň ochrany**

1. samočinným odpojením od zdroje +
  - a) doplňujícím pospojováním nebo
  - b) doplňkovou izolací nebo
  - c) chráničem
2. elektrickým oddělením +
  - a) izolací vstupních míst a pohyblivých přívodů nebo
  - b) doplňujícím pospojováním nebo
  - c) chráničem nebo
  - d) doplňkovou izolací
3. izolací +
  - a) elektrickým oddělením
  - b) doplňkovou izolací

# Ochrany před nebezpečným dotykem živých i neživých částí

## Ochrana malým napětím: SELV a PELV

- meze bezpečných malých napětí
- zdroj = bezpečnostní ochranný transformátor, nebo proudový zdroj (stejný stupeň bezpečnosti), nebo elchem. zdroj, nebo jiné nezávislé zdroje (motorgenerátor)
- živé části SELV a PELV musí být odděleny (prostorově, nebo přídatná izolace, nebo „jiné“ vodiče jsou v uzemněném stínění)
- vidlice nesmí být možno zasunout do jiných sítí (ani mezi SELV a PELV); PELV může mít ochranný kontakt



Obr. 9.1 Ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí - bezpečné malé napětí - obvod SELV

- požadavky:  
SELV
  - živé i neživé části nesmí být s ničím spojeny (zem, ochr. vodič)
  - ochrana živých částí při vyšším napětí než 25V AC nebo 60V DC přepážkami nebo kryty (IP2X nebo IPXXB) nebo izolací (vyhovující pro 500V)PELV
  - stejná ochrana živých částí jako SELV
  - ochrana není nutná uvnitř budov kde je stejná uzemňovací soustava a napětí nepřesahuje 6V AC nebo 15V DC (25V AC nebo 60V DC v suchých prostorách kde se nepředpokládá dotyk na velké ploše)

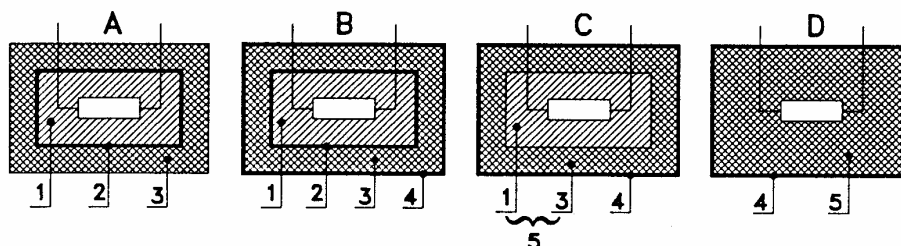
## Ochrana omezením ustáleného proudu a náboje

- zejména elektronické zařízení
- zdroj s omezeným proudem
- mezní hodnoty (3,5mA AC nebo 10mA DC přes  $R=2000\Omega$ ; nebo  $50\mu\text{C}$ )
- zdroj musí být oddělen od nebezpečných živých částí

## Ochrany před nebezpečným dotykem živých částí

### Ochrana izolací

- funkční (pracovní) izolace zároveň chrání = základní izolace
- izolaci lze odstranit pouze jejím zničením
- musí vydržet trvalé provozní napětí i předpokládané přepětí (i atmosférickým vlivem)
- odolná tepelným, mechanickým a chemickým vlivům, kterým je vystavena



Obr. 11.1 Uspořádání izolací na elektrickém předmětu třídy ochrany II. Kde (1) je základní izolace, (2) vnitřní kovová část, (3) přidavná izolace, (4) vnější kovová část a (5) je zesílená izolace.

### Ochrana kryty nebo přepážkami

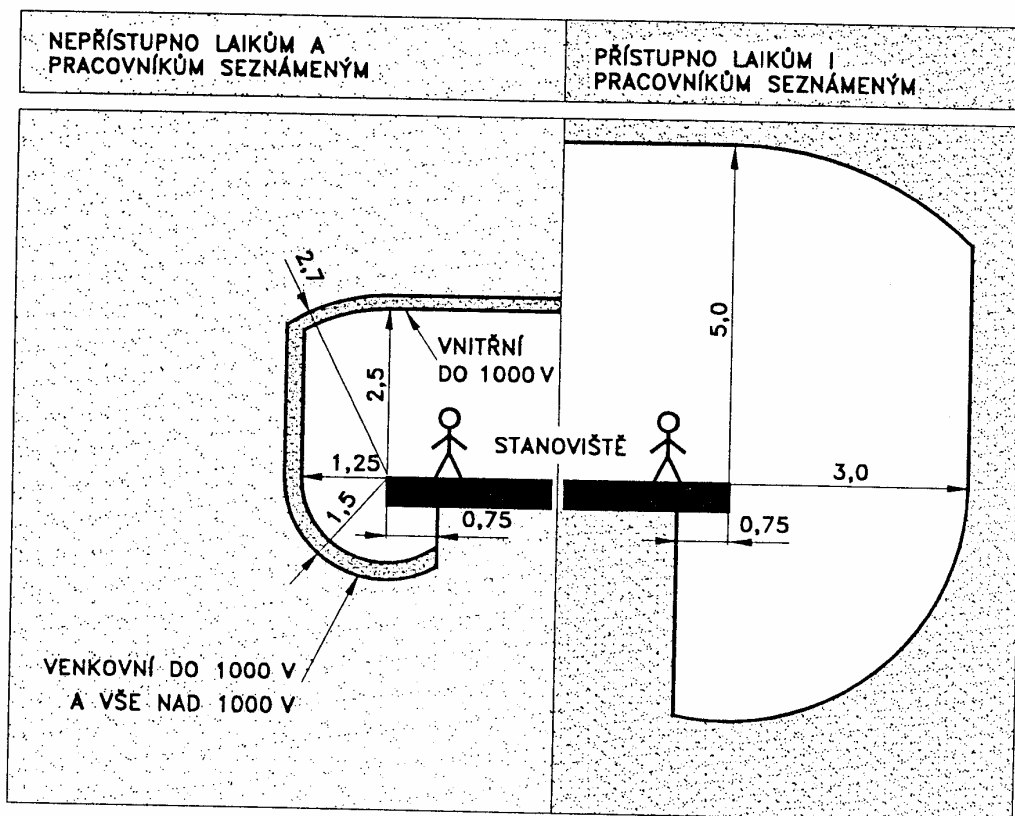
- ochrana IP2X (vodorovné plochy IP4X)
- pro otevření:
  - použití klíče nebo nástroje
  - po otevření samočinné odpojení
  - za otevřeným krytem je další kryt nebo přepážka (IP2X)

## Ochrana zábranami

- brání nahodilému dotyku živých částí (přiblížení k živým částem nebo nahodilý dotyk nekrytých zařízení v běžném provozu nebo při práci)
- nebrání úmyslnému dotyku
- mohou být odstranitelné bez použití klíče nebo nástroje

## Ochrana polohou

- umístění živých částí mimo dosah při normálním užívání



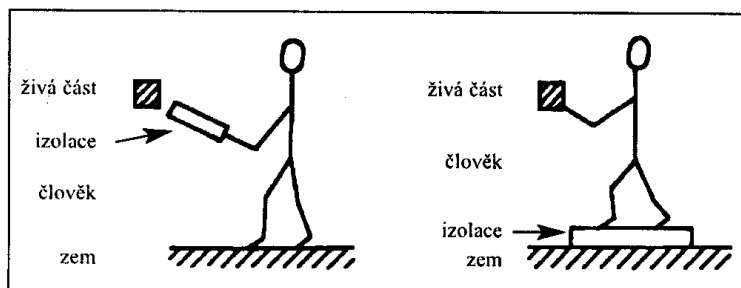
Obr. 10.1 Ochrana polohou - zóny dosahu ruky v různých prostorech

## Doplňková ochrana proudovým chráničem

- při dotyku živé části dojde k odpojení
- pouze doplňková ochrana (zlepšuje předchozí způsoby)
- uplatňuje se např. při proražení izolace nebo porušení krytu
- malý vybavovací proud (nesmí přesahovat 30 mA)

## Doplňková ochrana doplňkovou izolací

- el. zařízení je vybaveno izolačním stanovištěm (izol. koberec) nebo se používají ochran. pomůcky (vypínací tyče, izolační rukavice, galoše atd.)
- pouze při přístupu pracovníků s kvalifikací vyšší než pracovníci seznámení

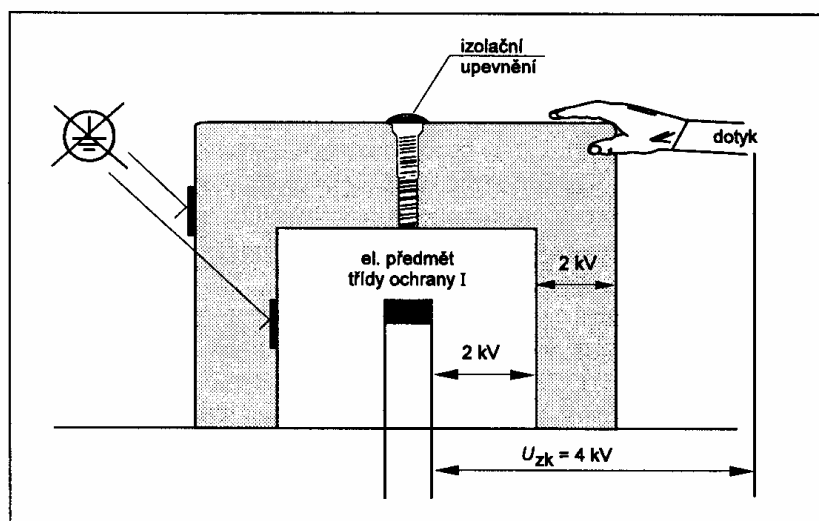


Obr. 13 Dva způsoby použití doplňkové izolace při práci pod napětím

## Ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí

### Ochrana použitím zařízení třídy ochrany II, nebo s rovnocennou izolací

- základní izolace doplněna přidavnou
- převážně u průmyslově vyráběných zařízení

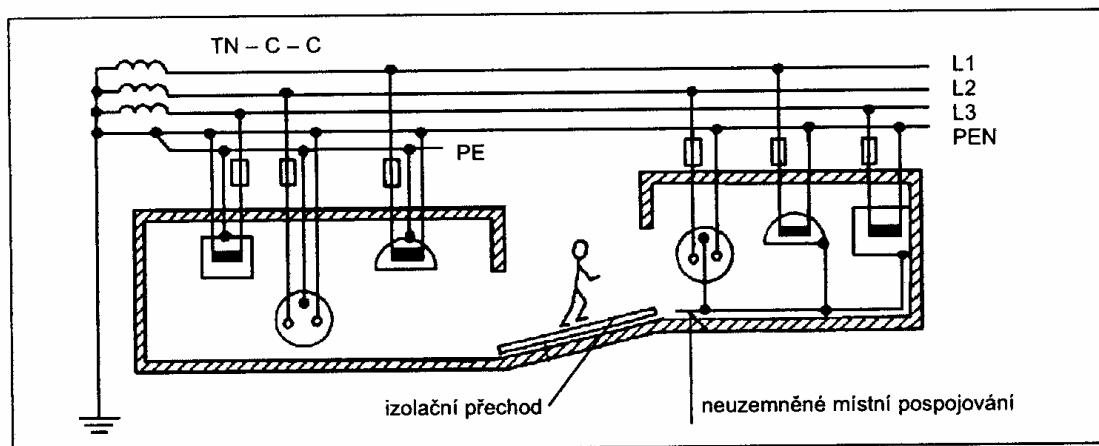


Obr. 15 Ochrana neživých částí izolací rovnocennou třídě ochrany II

- vysoký izolační odpor (obvykle 7 M $\Omega$ )
- zanedbatelný unikající proud (0,25 mA)
- vysoká el. pevnost (3750 V)
- mechanická a jiná odolnost

## Ochrana neuzemněným místním pospojováním

- uzemnění nelze provést nebo nemůže existovat
- zabránění vzniku nebezpečného rozdílu potenciálů (spojení všech neživých a cizích vodivých částí)
- místní pospojování nesmí být spojeno se zemí (ani prostřednictvím)

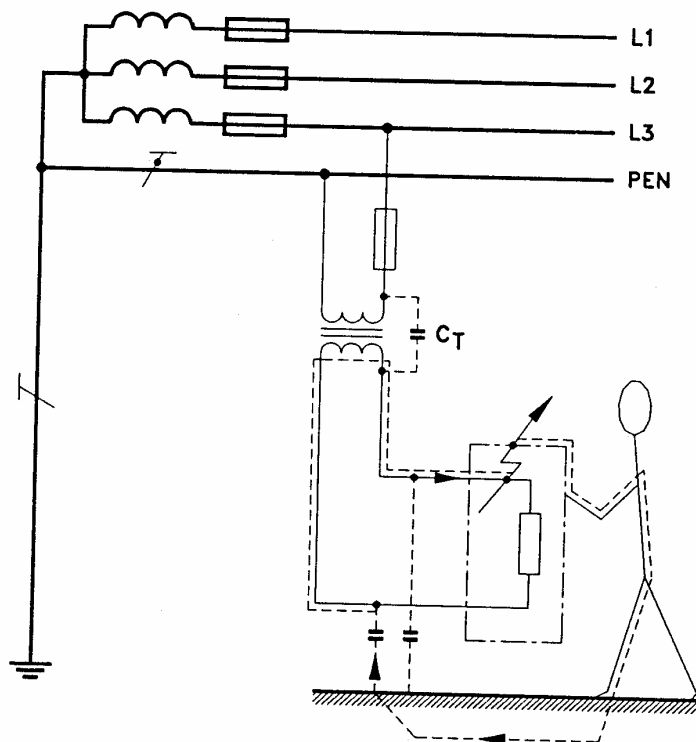


Obr. 16 Ochrana neuzemněným místním pospojováním

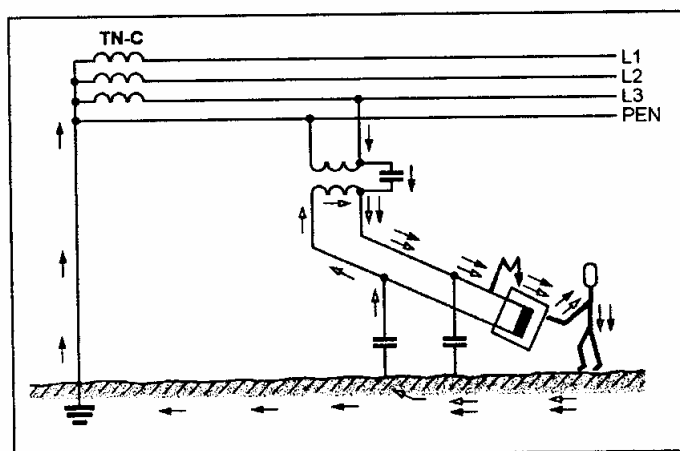
## Ochrana elektrickým oddělením

- vytvoření malého obvodu izolovaného od země
- požadavky:
  1. oddělení napájením z oddělovacího ochranného transformátoru nebo motorgenerátoru nebo samostatného generátoru
  2. živé části nesmí být spojeny s jiným obvodem nebo zemí; délku obvodu je třeba omezit (např. 500m pro 200 V)
  3. napětí nesmí přesáhnout 500 V
- existují dva druhy oddělení:
  1. jeden zdroj napájí jediné zařízení
  2. jeden zdroj napájí více zařízení (neživé části musí být navzájem spojeny neuzemněným pospojováním)





Obr. 11.2 Princip ochrany elektrickým oddělením



Obr. 17 Nebezpečí kapacitního přestupu energie v elektricky odděleném obvodu

## Ochrana nevodivým okolím

- používá se jen výjimečně
- při selhání izolace živých částí, omezuje proud řada impedancí

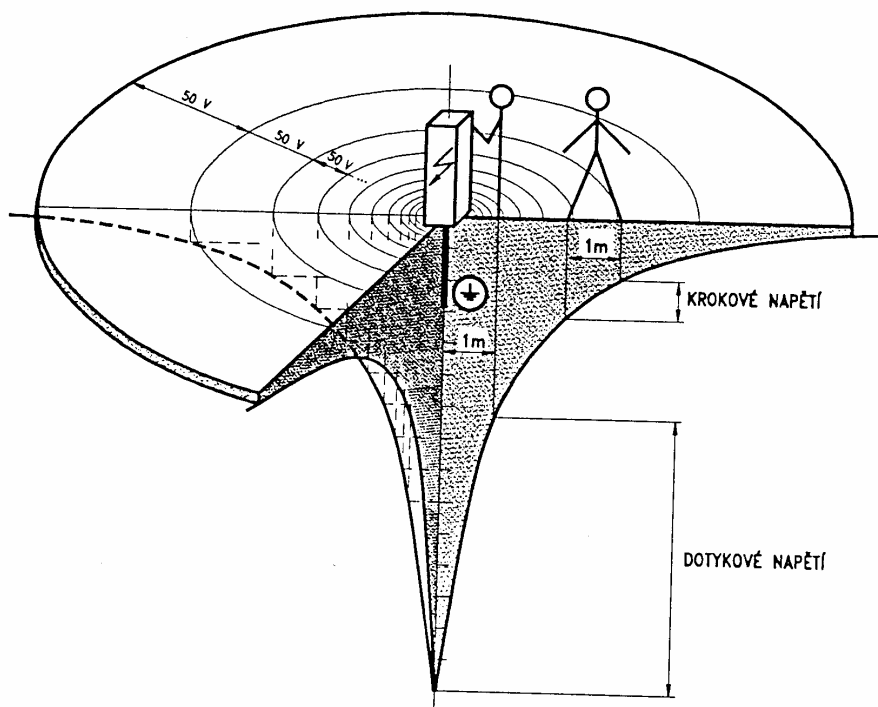
## Ochrana samočinným odpojením od zdroje

Základní podmínka:

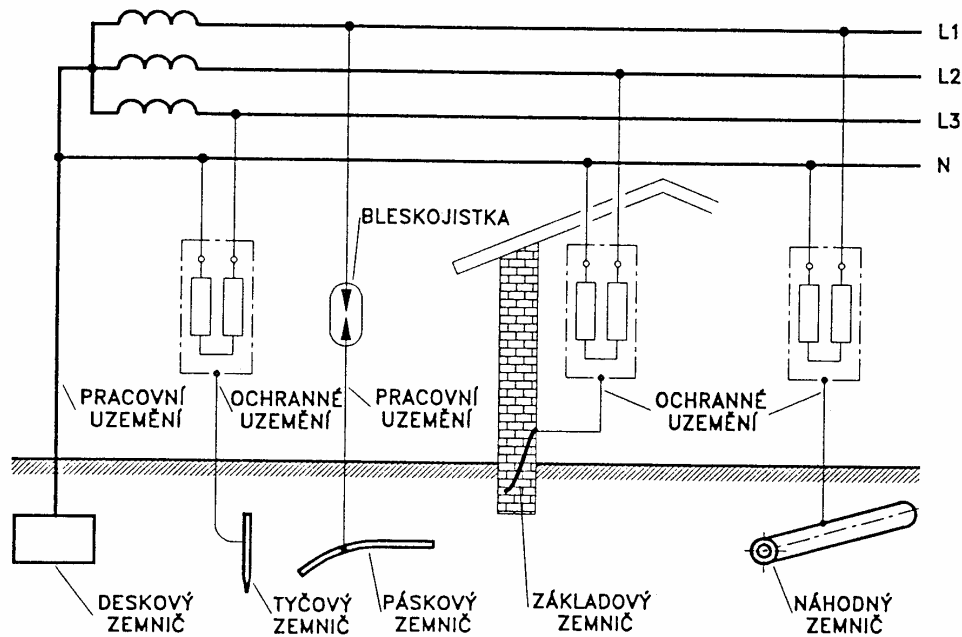
- v případě nežádoucího spojení mezi živou a neživou částí musí ochranný přístroj (prvek) samočinně odpojit přívod
- výskyt předpokládaného dotykového napětí nesmí ohrozit svou délkou
- čím vyšší dotykové napětí, tím kratší doba odpojení

Uzemnění neživých částí

- každá neživá část musí být uzemněná nebo spojená s uzemněným ochranným vodičem (PE, popř. PEN)



Obr. 13.1 Rozložení potenciálů v okolí tyčového zemniče v případě průchodu poruchového proudu tímto zemničem. Znáznorněna je též velikost dotykového napětí (mezi rukou a nohou u postavy dotýkající se uzemněného elektrického předmětu) a krokového napětí (mezi nohama postavy od elektrického předmět vzdálenější).

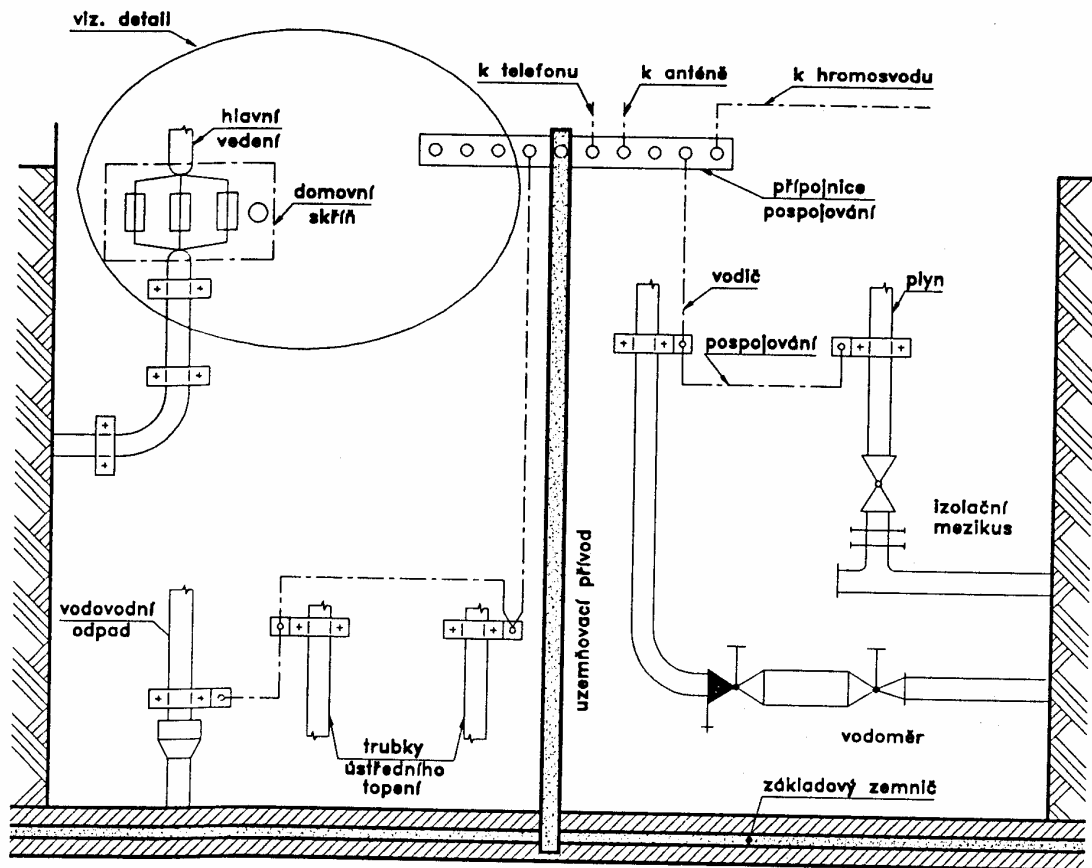


Obr. 13.2 Příkladů různých druhů zemničů.

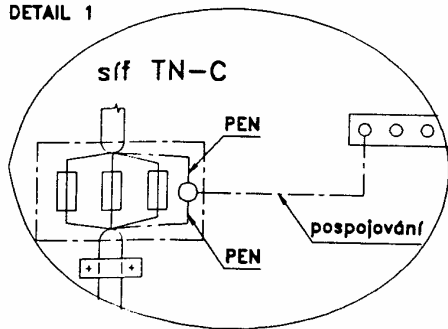
- pracovní uzemnění slouží k zajištění správné činnosti
- ochranné uzemnění zajišťuje ochranu před úrazem el. proudem
  
- různé neživé části současně přístupné dotyku musí být připojeny na stejnou uzemňovací soustavu

## Pospojování

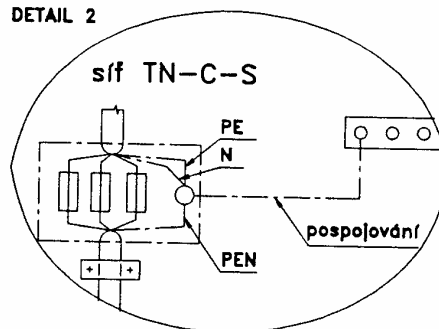
- hlavní pospojování – ochranný vodič, uzemňovací přívod (nebo přípojnice pospojování), rozvod potrubí v budově (voda, plyn), kovové konstrukční části, ústřední topení, klimatizace atd.
- doplňující pospojování – není možné splnit požadavky hlavního pospojování nebo např. v koupelnách



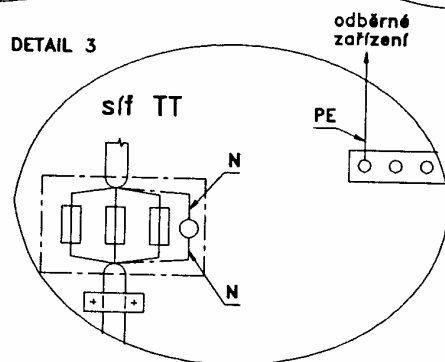
DETAIL 1



DETAIL 2



DETAIL 3

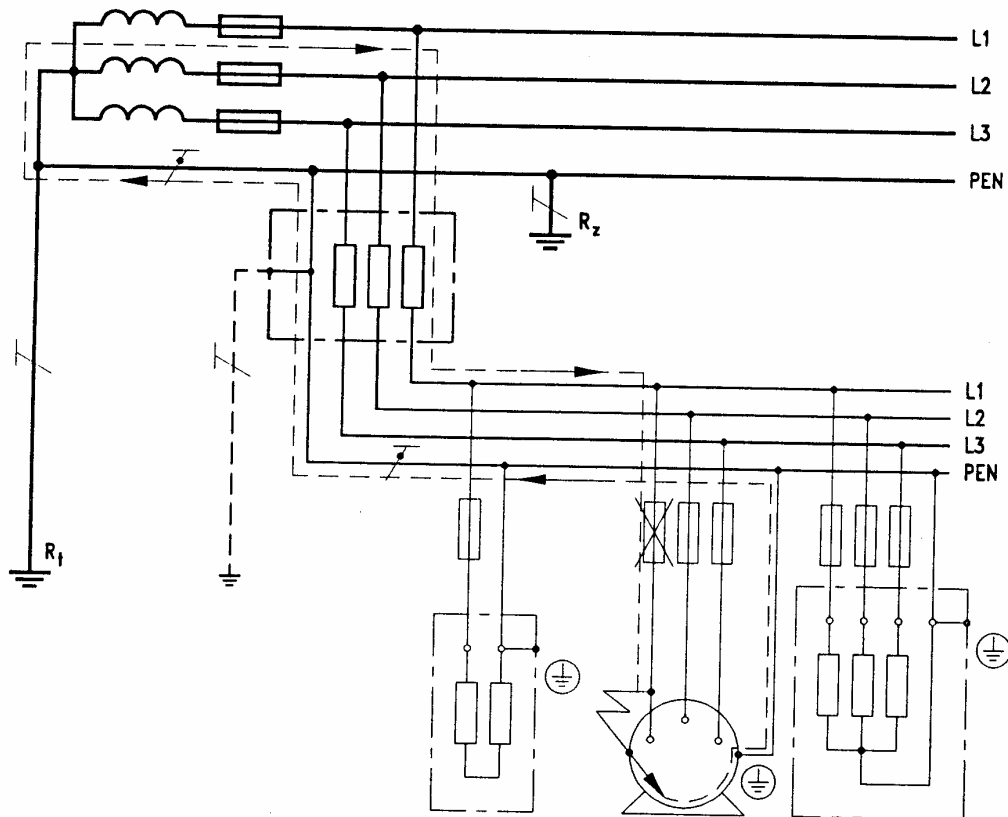


Obr. 13.3 Příklad provedení hlavního pospojování v budově.

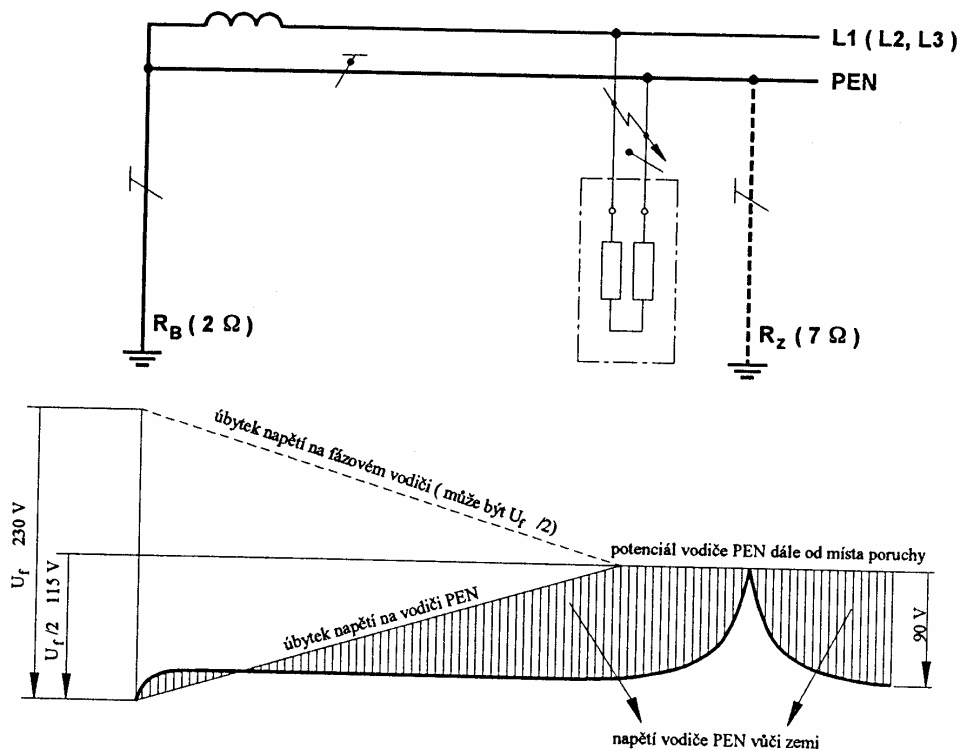
## Princip samočinného odpojení

- vyvolání takového stavu (většinou nadproudu), na který reagují ochranné prvky
- pro vznik nadproudu musí být neživé části chráněného zařízení v případě poruchy zařazeny do elektrického obvodu => spojení s uzemněným bodem
- pojistky, jističe, chrániče napěťové a proudové

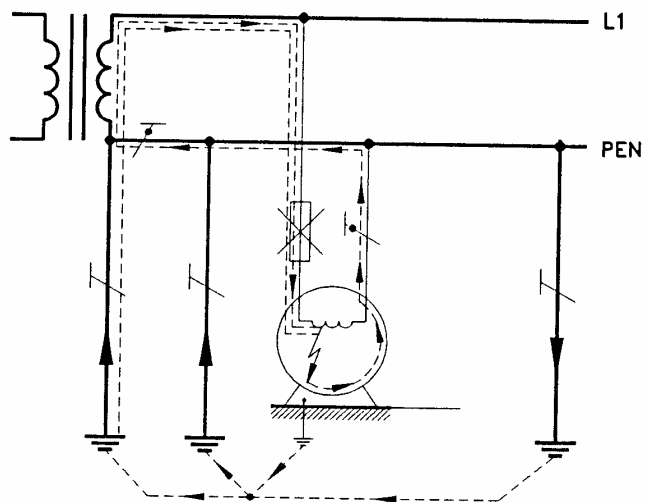
## Samočinné odpojení v síti TN



Obr. 13.4 Princip ochrany samočinným odpojením od zdroje v síti TN



Obr. 13.5 Příklad rozložení potenciálů a velikosti napětí na vodiči PEN a tím i na neživých částech vůči zemi v síti TN v okamžiku poruchy izolace mezi živou a neživou částí



Obr. 13.6 Znázornění průchodu proudu uzemněními v síti TN při poruše

TAB. 13.1 Maximální doby odpojení pro sítě TN (zásuvkové obvody pro přenosné elektrické předměty třídy ochrany I)

Jmenovité (fázové) napětí sítě $U_0$ proti zemi (V)	Doba odpojení (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Podmínka pro rychlé odpojení:

$$Z_s I_a \leq U_0$$

$Z_s$  – impedance poruchové smyčky

$I_a$  – proud zajišťující samočinné odpojení

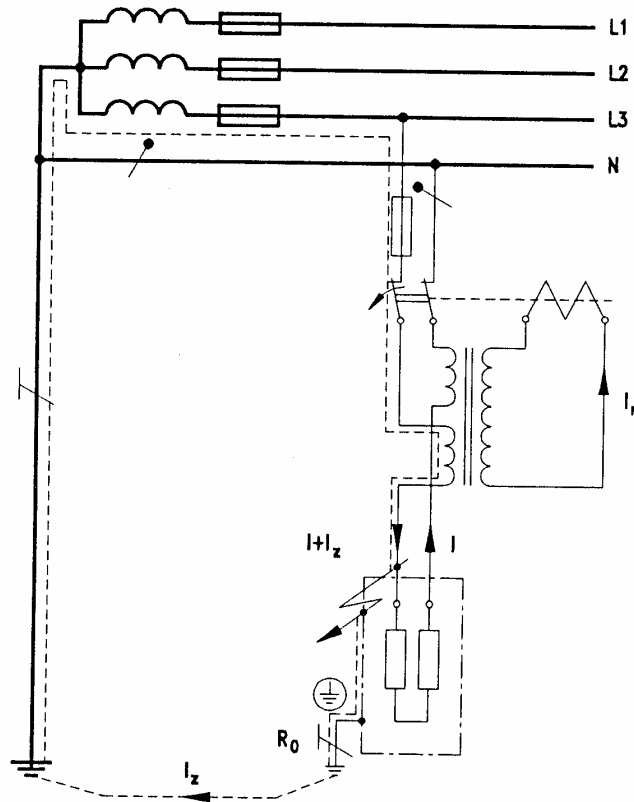
$U_0$  – jmenovité napětí sítě proti zemi

- při nesplnění podmínky – v okolí zařízení doplňující pospojování
- impedance mezi neživými i cizími vodivými částmi

$$Z < U_{dl} / I_a$$

$U_{dl}$  – předpokládané trvalé dotykové napětí (50 V pro prostory normální

- druhá možnost při nesplnění podmínky – proudový chránič



Obr. 13.7 Princip proudového chrániče

## Samočinné odpojení v síti TT

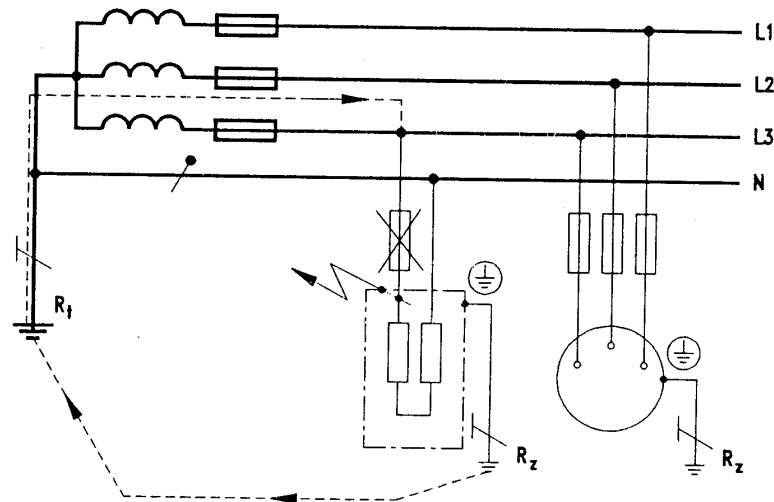
- neživé části spojené se středem zdroje; ne ochranným vodičem ale přímo zemí (uzemněním)

$$R_z I_a \leq 50 \text{ (V)} \quad - \text{ prostory normální}$$

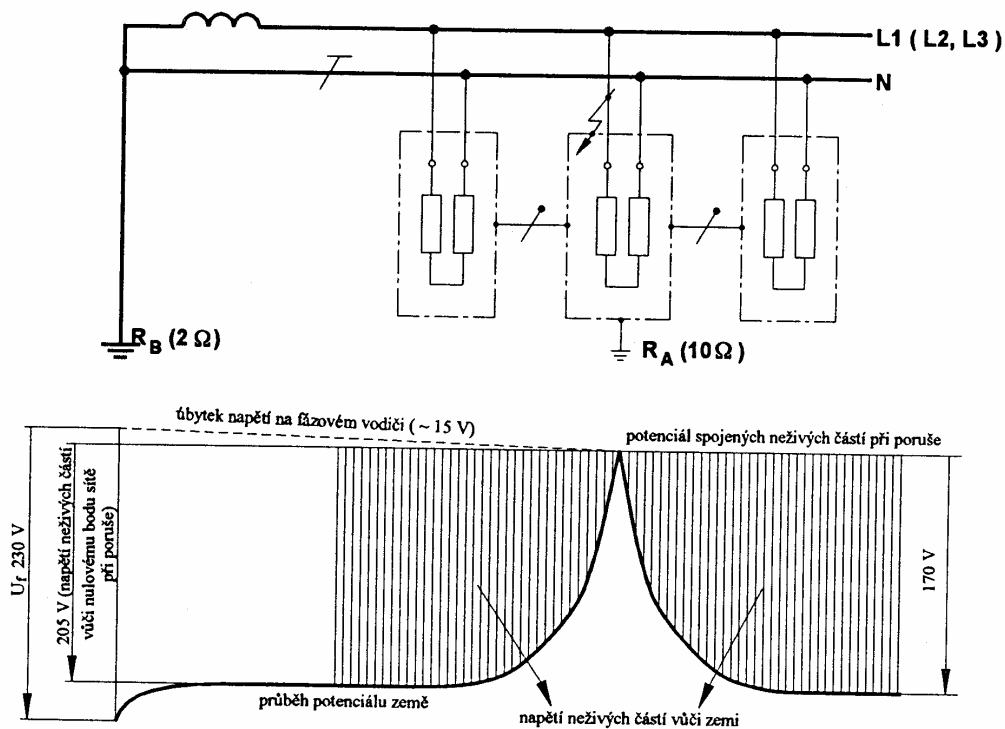
$R_z$  – odpor uzemnění neživých částí (zemnič + ochranný vodič)

$I_a$  – proud zajišťující samočinné odpojení





Obr. 13.8 Princip ochrany samočinným odpojením od zdroje v síti TT

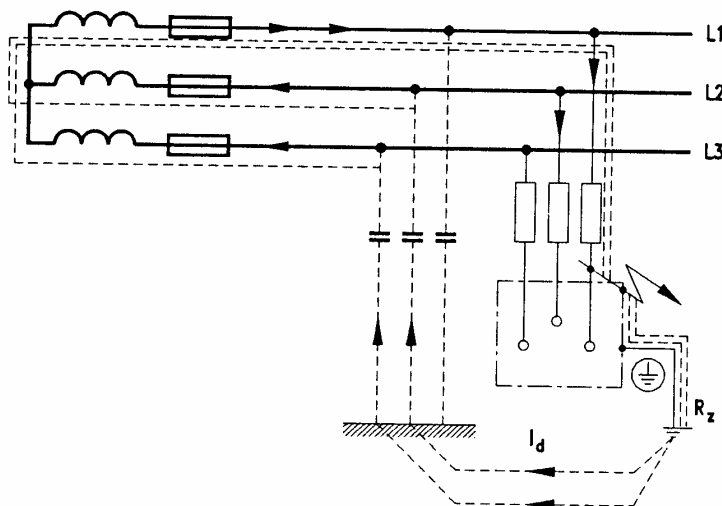


Obr. 13.9 Příklad rozložení potenciálů a velikosti napětí na neživých částech vůči zemi v síti TT v okamžiku poruchy izolace mezi živou a neživou částí

- pro samočinné odpojení v sítích TT se používají především proudové chrániče
- např. „500mA“ chránič vyžaduje uzemnění  $R_z = 100 \Omega$
- citlivější chrániče (30mA) nejsou doporučeny (unikající proudy tepelných spotřebičů)

## Samočinné odpojení v síti IT

- střed zdroje izolován (nebo spojen přes velkou impedanci), chráněné neživé části uzemněny



Obr. 13.10 Princip ochrany v síti IT při první poruše

- při první poruše se stává z izolované soustavy soustava uzemněná (z IT se stává TT nebo TN)
- může, ale nemusí být odpojeno

$$R_z I_d \leq 50 \quad (\text{V}) \quad \text{prostory normální}$$

$R_z$  - odpor uzemnění neživých částí

$I_d$  - poruchový proud při první poruše o zanedbatelné impedanci mezi fázovým vodičem a neživou částí

- velikost  $R_z$  není předepsána, ale neměla by překročit  $20 \Omega$  (vyhovuje pro bezpečné svedení proudu ze sítě 400 V)
- při druhé poruše musí být zařízení odpojeno

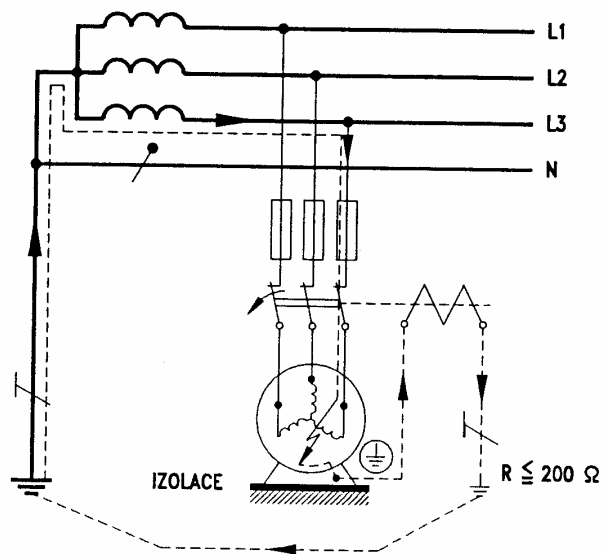
TAB. 13.2 Maximální doby odpojení pro síť IT (zásuvkové obvody pro přenosné elektrické předměty třídy I)

Jmenovité napětí sítě fázové $U_0$ / sdružené $U$ (V)	Doba odpojení (s) . Střední vodič	
	není vyveden	je vyveden
120/ 240	0,8	5,0
230/ 400	0,4	0,8
400/ 690	0,2	0,4
580/1000	0,1	0,2

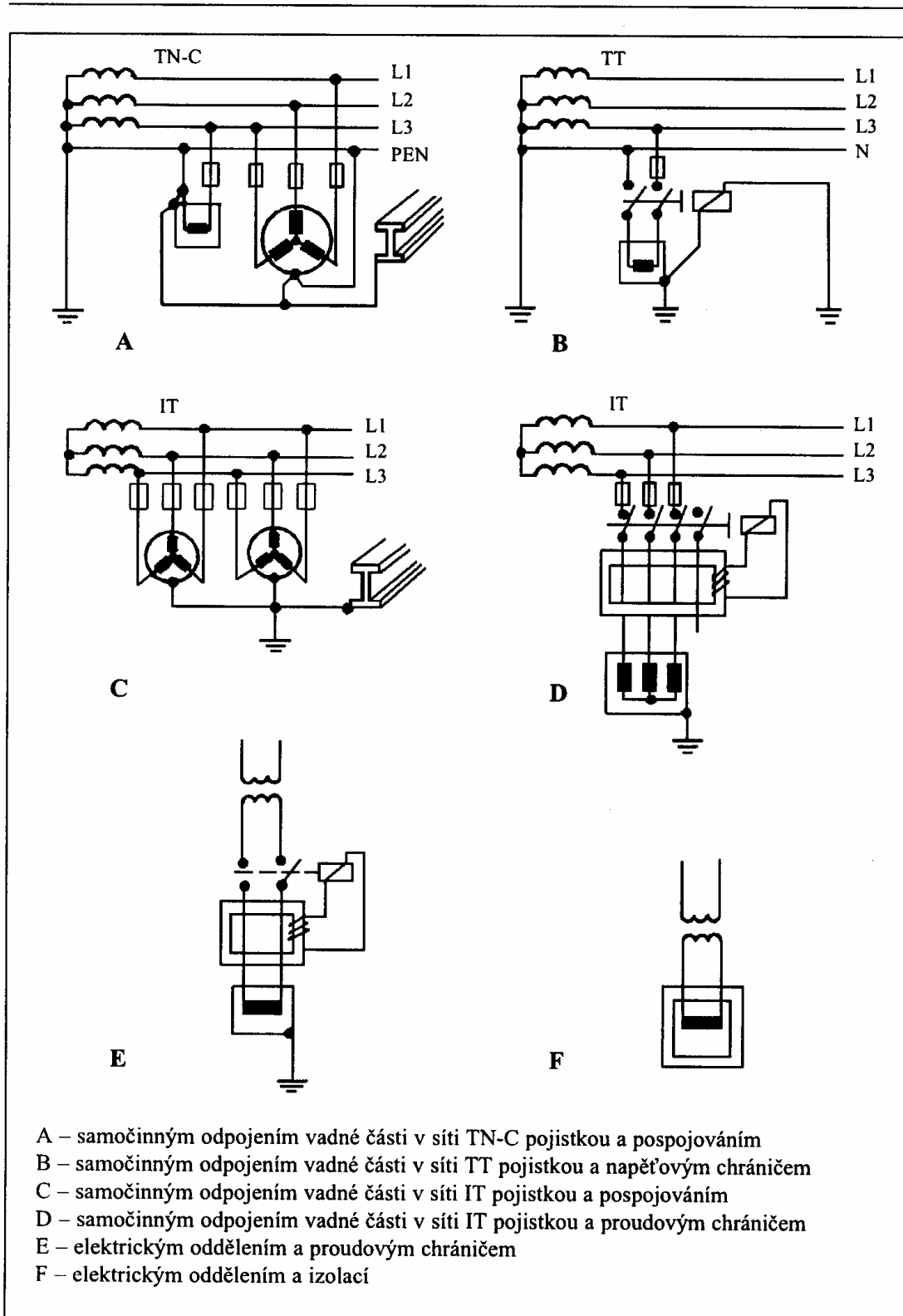
- přístroje pro hlídání izolačního stavu
- nadproudové jisticí prvky
- proudové chrániče

## Samočinné odpojení napěťovým chráničem

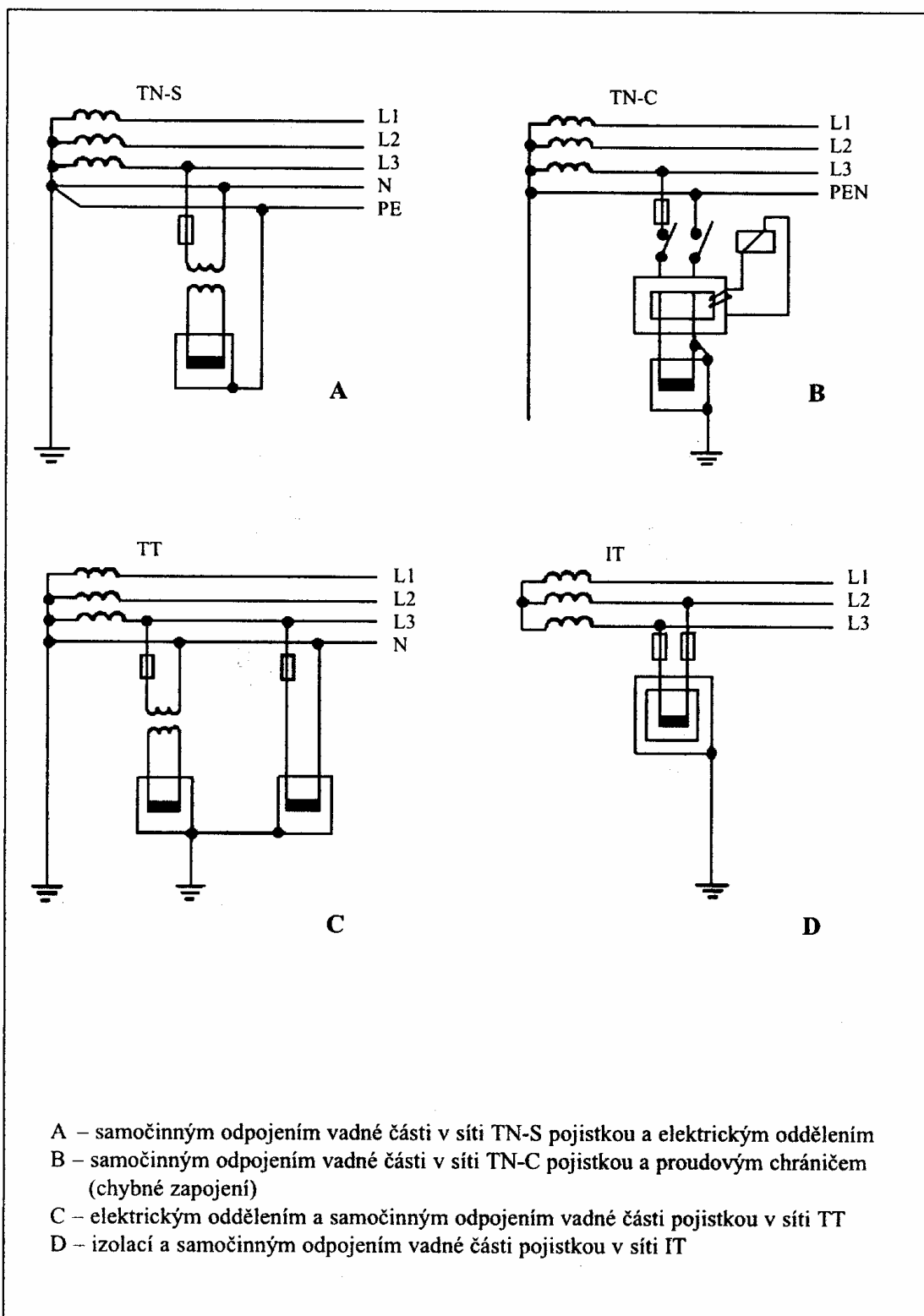
- samostatný způsob ochrany samočinným odpojením
- napěťový chránič indikuje napětí na neživých částech při poruše a odpojí zařízení od zdroje



Obr. 13.11 Zapojení napěťového chrániče



Obr. 35 Osvědčené způsoby docílení zvýšené ochrany neživých částí do 1 000 V



**Obr. 36** Neúčinné, a proto nedovolené způsoby stupňování ochran neživých částí do 1 000 V

# Revize

ČSN 33 1500 – Revize el. zařízení

ČSN 33 2000-6-61 – Elektrická zařízení, Část 6: Revize,  
Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi

## **Základní pojmy**

- preventivní údržba
- bezpečnost el. zařízení
- kontrola el. zařízení
- revize el. zařízení
- výchozí revize
- pravidelná revize
- zpráva o revizi
- řád preventivní údržby - ŘPÚ
- rekonstrukce
- oprava
- pověřený pracovník
- záznam o kontrole

## **Účel revize**

- ověřování stavu el. zařízení z hlediska bezpečnosti
- požadavky se považují za splněné, když zařízení odpovídá příslušným ustanovením norem

## **Výchozí revize - VR**

- nové el. zařízení lze uvést do provozu jen tehdy, byl-li jejich stav z hlediska bezpečnosti ověřen VR, popř. ověřen a doložen stanoveným dokladem (stání značka jakosti, certifikační značka nebo atest)
- rozšíření zařízení (jištění se ale nemění) se nepovažuje za nové zařízení ani za rekonstruované – záznam o kontrole
- pro účely nezbytných měření a zkoušek lze zařízení uvést pod napětí bez VR; BEZPEČNOST – opatření

- sestavování zařízení z „modulů“ – doklady jednotlivých zkoušek = podklady pro VR
- v případě opravy stav ověřen kontrolou, záznam o kontrole

### **Pravidelné revize – PR**

- provozovaná zařízení – musí být ve stanovených lhůtách pravidelně revidována
- v některých případech PR nemusí být (ČSN 33 3200), ale bezpečnost musí být zajištěna pravidelnými kontrolami a údržbou dle vlastního ŘPÚ
- organizace mající ŘPÚ mohou prodloužit lhůty až na dvojnásobek
- ŘPÚ musí stanovit lhůty a způsob pravidelných kontrol, popř. PR a způsob evidence výsledků, záznamy s podpisem pověřeného pracovníka
- u „důležitých“ zařízení lze provést PR i po uplynutí lhůty, nejpozději v následujícím roce po uplynutí (přerušení provozu)
- lhůty dle prostředí nebo prostoru, ve složitějším případě ta nejnižší
- revize se musí provést v roce do kterého spadá konec (neplatí u lhůt < 1 rok)

### **Podklady pro VR**

- dokumentace EZ odpovídající skutečnosti
- protokoly o určení druhu prostředí, nejsou-li součástí dokumentace
- písemné doklady o VR částí EZ
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měřeních provedených před uvedením do provozu
- stanovené doklady (stání značka jakosti, certifikační značka nebo atest)
- písemné záznamy o opatřeních a kontrolách v případě provozu bez VR

### **Podklady pro PR**

- dokumentace EZ odpovídající skutečnosti
- protokoly o určení druhu prostředí
- zásady pro údržbu EZ; tj. provádění kontrol, revizí, zkoušek a měření
- záznamy s výsledky (ŘPÚ) + podpis pověřeného pracovníka

- zpráva o předchozí revizi
- záznamy o kontrolách provedených po práci (např. rozšíření bez změny jištění)
- doklady z dozorové činnosti orgánu státního odborného tech. dozoru

### **Další potřebné informace**

- maximální odběr (součinitel soudobosti)
- počet a typy prac. vodičů přívodu a obvodů (např. 1f 3vodiče)
- způsob uzemnění sítě (TN-C, TN-S, TT ...)
- druh a složení obvodů (např. počet a průměr vodičů, typ kabelů, pod omítkou)
- popis a umístění jisticích a odpojovacích přístrojů
- způsoby ochrany před nebezpečným dotykem

Tyto informace nebo kopie na vnitřní straně krytu rozvodné desky nebo poblíž (schémata, diagramy, tabulky)

## **Postupy (ČSN 33 2000-6-61)**

### Prohlídka

- musí předcházet měření a zkoušení
- obvykle bez napětí
- potvrzení zda EZ:
  - soulad s bezpečnostními požadavky
  - správně volena a instalována
  - nejsou viditelně poškozeny

### Zkoušení

- prokazuje zda opatření k zajištění bezpečnosti plní svůj účel
- opatření na ochranu bezpečnosti osob i majetku

### Měření

- zjišťuje se stav EZ vhodnými měřicími přístroji, popř. vhodnými a bezpečnými postupy



- uplatňují se tato hlediska:
  - bezpečnost měřící osoby
  - bezpečnost nezúčastněných (třetích) osob
  - ohrožení předmětů a osob
  - spolehlivost výsledků
  - ekonomická hlediska

## **Revizní zpráva**

- určení druhu revize (VR, PR)
- vymezení rozsahu revidovaného EZ
- soupis použitých přístrojů
- soupis provedených úkonů (prohlídka, zkoušky a měření)
- soupis zjištěných závad
- datum zahájení a ukončení revize, vypracování a předání revizní zprávy
- jméno a podpis revizního technika spolu s evidenčním číslem
- naměřené hodnoty (nejsou-li obsaženy v podkladech pro revizní zprávu)
- celkové zhodnocení revidovaného zařízení z hlediska bezpečnosti
  
- závady přímo ohrožující bezpečnost
- ostatní závady a odchylky
  
- revize EZ po částech
  - zpráva o VR na základě dokladů o revizi částí
  - zpráva o PR na základě výsledků kontrol ŘPÚ
- revizní zpráva uložena u provozovatele a přístupná orgánům státního odborného dozoru
- zpráva o výchozí revizi uložena do zrušení EZ
- zpráva o pravidelné revizi uložena do vyhotovení příští

## Elektrotechnické předpisy REVIZE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

! viz ZMĚNA 2 !

Tato norma je základní normou pro provádění revizí elektrických zařízení a zařízení pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny (dále jen elektrická zařízení).

Platí pro všechna elektrická zařízení, která mohou ohrozit lidské zdraví, užitková zvířata nebo majetek a okolní prostředí za stanovených podmínek provozu elektrickým proudem nebo napětím nebo jevy vyvolanými účinky elektřiny, pokud jiné české normy nebo předpisy státních odborných dozorů nestanoví pro zvláštní případy odlišné požadavky (např. Výnos ČBÚ č.30/1980; Výnos FMD č.33/1978 apod).

**1. Účel revize elektrických zařízení** - Účelem revize elektrických zařízení je ověřování jejich stavu z hlediska bezpečnosti. Požadavky bezpečnosti se považují za splněné, pokud elektrické zařízení odpovídá z hlediska bezpečnosti ustanovením příslušných norem.

**2. Výchozí revize** - Nová elektrická zařízení je možno uvést do provozu jen tehdy, byl-li jejich stav z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí, popř. ověřen a doložen dokladem v souladu s požadavky stanovenými zvláštními právními předpisy ( např. označení státní značkou jakosti, schvalovací nebo certifikační značkou, osvědčení o jakosti a kompletnosti nebo atest atp.).

**2.3 Za nová ani rekonstruovaná zařízení pro účely této normy se nepovažuje rozšíření existujícího elektrického obvodu nn, které nevyžaduje změnu jistištění.**

**2.4** Pro účely nezbytných měření a zkoušek je možné uvést elektrické zařízení pod napětí ještě před ukončením výchozí revize. Musí však být provedena taková opatření, aby uvedením pod napětí nebyla ohrožena bezpečnost.

**2.5** Výchozí revize elektrických zařízení, která se sestavují na místě jejich uvedení do provozu z částí, je možno provádět po částech. Doklady o provedených zkouškách jednotlivých částí elektrických zařízení jsou podkladem pro provedení výchozí revize celého zařízení.

**3. Pravidelné revize** - Provozovaná elektrická zařízení, kromě zařízení dle čl. 3.2, musí být pravidelně revidována nejpozději ve lhůtách stanovených tabulkami:

a) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle prostředí:

Druh prostředí	Revizní lhůty v rocích
základní, normální	5
venkovní, pod přístřeškem	4
studené, horké, vlhké, se zvýšenou korozní agresivitou,	3
prašné s prachem nehořlavým, s biologickými škůdci	3
pasivní s nebezpečím požáru, pasivní s nebezpečím výbuchu, s otřesy	2
mokrý, s extrémní korozní agresivitou	1

b) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle druhu prostoru se zvýšeným rizikem ohrožení osob:

Umístění elektrického zařízení	Revizní lhůty v rocích
zděné obytné a kancelářské budovy	5
rekreační střediska, školy, mateřské školy, jesle, hotely, ubytovací zařízení	3
prostory určené ke shromažďování více než 250 osob	2
objekty nebo části objektů provedené ze stavebních hmot stupně hořlavosti C2, C3	2
pojízdňné a převozní prostředky	1
prozatímní zařízení stavenišť	0,5

c) Lhůty pravidelných revizí zařízení pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny:

Druh objektu	Revizní lhůty v rocích
objekty s prostory s prostředím s nebezpečím výbuchu nebo požáru	2
objekty konstruované ze stavebních hmot stupně hořlavosti C1, C2, C3	2
ostatní	5

**4. Podklady k provádění revizí** - Články 4.1 a 4.2 uvádějí seznamy podkladů k provádění výchozí i pravidelné revize.

**6. Zpráva o revizi** musí obsahovat: určení druhu revize (výchozí, pravidelná); vymezení rozsahu revidovaného zařízení; soupis použitých přístrojů; soupis provedených úkonů (prohlídka, měření, zkoušky); soupis zjištěných závad; datum zahájení a ukončení revize, vypracování a předání revizní zprávy; jméno a podpis revizního technika s jeho evidenčním číslem; naměřené hodnoty, pokud nejsou obsaženy v dokladech použitých pro sestavení revizní zprávy.

V závěru revizní zprávy musí být uvedeno, zda elektrické zařízení je z hlediska bezpečnosti schopné provozu. V případě, že při revizi byly zjištěny závady, musí být v revizní zprávě uvedeno, s jakým ustanovením jsou v rozporu. V případě, že elektrické zařízení nebo jeho část nelze do doby odstranění zjištěných závad provozovat, musí být uvedeno zdůvodnění.

UPOZORNĚNÍ: Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

## Elektrotechnické předpisy Revize elektrických zařízení

V původní normě ČSN 33 1500 z 16. června 1990 jsou uvedeny odkazy na řadu tehdy platných norem a zákonů. Rovněž použité názvosloví se v některých místech odlišuje od dnešní terminologie. Z toho důvodu byla vydána tato změna Z2.

Podstatnou částí změny Z2 je náhrada tehdy citovaných norem normami současnými.

Například:	ČSN 34 1010	je nahrazena normou	ČSN 33 2000-4-41
	ČSN 34 3880	je nahrazena normou	ČSN 33 1600
	ČSN 34 3881	je nahrazena normou	ČSN 33 1600
	ČSN 33 2050	je nahrazena normou	ČSN 33 2000-5-54
	ČSN 33 2135 Část 1	je nahrazena normou	ČSN 33 2000-7-701
	ČSN 33 2135 Část 2	je nahrazena normou	ČSN 33 2000-7-703
	ČSN 33 2200 Část 1	je nahrazena normou	ČSN EN 60204-1

V kapitole **3. Pravidelné revize** je ve článku 3.2 změněn text, takže:

V distribuční a přenosové soustavě dodavatele elektrické energie se nemusí provádět pravidelné revize za předpokladu, že bezpečnost elektrických zařízení je zajišťována prováděním pravidelných kontrol a údržby podle řádu preventivní údržby.

V kapitole **5. Postup provádění revize** byl doplněn odkaz na novou normu, takže:

Požadavky na zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany jsou uvedeny v ČSN EN 61557 (soubor).

Dále byly v normě zrušeny odkazy na tyto zákony a vyhlášky:

Zákon č. 30/1968 Sb.

Vyhláška SÚBP a SBÚ č. 25/1979 Sb.

Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Sb.

Vyhláška SÚBP a SBÚ č. 51/1978 Sb.

UPOZORNĚNÍ: Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

## Elektrotechnické předpisy ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

### Část 6: Revize

#### Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi

V této normě jsou zapracovány údaje z IEC 364-6-61:1986 a dodatku 1:1993 *Elektrické instalace v budově. Část 6: Revize. Kapitola 61: Postup při výchozí revizi* a z HD 384.6.61 S1:1992.

Norma je částí souboru norem ČSN 33 2000, do kterého jsou přebírány normy IEC 364 podle programu a struktury uvedených v IEC 364-1 - ČSN 33 2000-1. Změna 1 vydaná v červnu 1996 ruší první odstavec týkající se závaznosti. **Tím se tato norma stává nezávaznou.**

Touto normou se nahrazuje Část XII. ČSN 34 1010 z 23. 6. 1965 (Měření a zkoušení ochran).

**Změny proti předchozí normě** - Postupy jsou upřesněny tak, aby byly v souladu s mezinárodní normou a dále jsou stanoveny postupy při výchozích revizích se zaměřením na ověření splnění požadavků ochran proti úrazu elektrickým proudem.

**610. Všeobecně** - Každé elektrické zařízení musí být podle ČSN 33 2000-1 a ČSN 33 1500 během výstavby a/nebo po dokončení, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto a vyzkoušeno v rámci výchozí revize. Účelem je ověření, pokud je to možné, zda jsou splněny alespoň požadavky této normy (a ČSN 33 1500).

**610.3** Musí být učiněna taková bezpečnostní opatření, aby během prohlídky a zkoušení nedošlo k ohrožení osob, majetku a instalovaných předmětů.

**610.N1** Revize zahrnuje: Prohlídku - zkoušení - měření

**PROHLÍDKA** - vědomé prohlédnutí el. zařízení za účelem zjištění jeho řádného stavu (předpoklad pro zkoušení a měření).

**ZKOUŠENÍ** - činnost, kterou se má prokázat účinnost ochranných a signálních zařízení (např. proudových chráničů, zařízení pro hlídání izolačního stavu, zařízení pro nouzové vypínání).

**MĚŘENÍ** - zjišťují se hodnoty nutné pro posouzení účinnosti ochranného zařízení pomocí vhodných měřících přístrojů, nedávají-li se zjišťovat prohlídkou nebo zkoušením.

**Tabulka 61 - NK uvádí přehled norem pro příslušné měřící přístroje a pro měření nebo postup měření:**

Napětí a proud všeobecně - ČSN 34 5610 čl. 18, 19 a ČSN 35 6201-03

Unikající proudy - ČSN 34 5611

Dotykové napětí - ČSN 33 2010 a ČSN 33 2050 (nyní ČSN 33 2000-4-41)

Izolační odpor - ČSN 34 5611

Impedance smyček - ČSN 33 2010 a ČSN 33 2000-6-61

Odpor zemních vodičů, ochranných vodičů a vodičů pro vyrovnání potenciálu - ČSN 33 0360

Zemní odpor - ČSN 33 2050 nebo ČSN 33 2000-6-61

Točivé pole - ČSN 33 2000-6-61

Odpor podlah a stěn proti zemi - ČSN 33 2000-6-61

Zkouška vysokým napětím - ČSN 34 5611

**! viz ZMĚNA 2 !**

#### OCHRANNÁ OPATŘENÍ NEZÁVISLÁ NA DRUHU SÍTĚ

##### 612.1N.1 Bezpečná malá napětí (SELV, PELV)

U zařízení se jmenovitým napětím vyšším než 25V st nebo 60V ss se přezkouší izolace napětím 500V st po dobu 1 min.

##### 612.1N.2 Funkční malé napětí (FELV)

Izolace částí, které nesplňují požadavky na ochranu oddělením obvodů se přezkouší napětím 1 500V st po dobu 1 min.

##### 612.1N.3 Ochrana izolací

Elektrické předměty se zkouší mezi živými částmi a vnějšími kovovými částmi napětím 4 000V st po dobu 1 min.

**612.2 Spojitost ochranných vodičů, vodičů pro pospojování a vyrovnání potenciálu** - Nelze-li prohlídkou posoudit účinnost a spojitost ochranné soustavy vodičů, musí se zjistit měřením (minimálně proudem 0,2 A).

**612.3 Izolační odpor elektrického zařízení** se musí měřit:

mezi pracovními vodiči postupně vždy dva mezi sebou a dále

mezi každým pracovním vodičem a zemí a musí mít minimálně tyto hodnoty:

Při použití napětí SELV a PELV..... min 0,25 MΩ při zkušebním napětí 250 V

Při napětí do 500 V včetně..... min 0,5 MΩ při zkušebním napětí 500 V

Při napětí nad 500 V..... min 1,0 MΩ při zkušebním napětí 1000 V

**612.4 Ochrana oddělením obvodů** živých částí od živých částí jiných obvodů a od země se ověřuje změřením izolačního odporu podle předchozího odstavce, přičemž spotřebiče mají být pokud možno připojeny.

**612.5 Odpor izolujících podlah a stěn** nesmí být na žádném místě menší, než: **50 kΩ**, jestliže jmenovité napětí nepřekročí 500 V stř nebo 750V ss; **100 kΩ**, jestliže jmenovité napětí je vyšší než 500 V stř nebo 750 V ss.

Metoda měření je popsána v normativní Příloze A.

**UPOZORNĚNÍ:** Tento výťah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

**OCHRANNÁ OPATŘENÍ ZÁVISLÁ NA DRUHU SÍTĚ****612.6 Ochrana samočinným odpojením od zdroje****612.6N1 Postupy společné pro sítě TN, TT a IT****612.6.1Všeobecně o ověření splnění podmínek ochrany samočinným odpojením od zdroje:**

- a) **pro sítě TN:** měření impedance smyčky alternativně měření odporu ochranných vodičů; ověření vlastností příslušných ochranných přístrojů;
- b) **pro sítě TT:** měření odporu uzemnění; ověření vlastností příslušných ochranných přístrojů;
- c) **pro sítě IT:** výpočet nebo měření proudu jedné poruchy, ověření účinnosti ochranných opatření při první a druhé poruše; ochrana pospojováním a zařízením pro sledování izolačního stavu; odpojení podle podmínek sítě TN a TT;

**612.6.1N1V sítích venkovního vedení se musí jejím zřizovatelem nebo provozovatelem měřit celkový zemní odpor uzemnění  $R_B$  dle 612.6.2. Překračuje-li jeho hodnota  $2 \Omega$ , musí se změřit zemní odpor cizích vodivých částí, přes něž může dojít k zemnímu zkratu.**

**612.6.2N1 Měření odporu uzemnění** se smí provádět kompenzační a voltampérovou metodou dle stanoveného postupu.

**612.6.3N1 Impedance smyčky** s ohledem na ochranu před nebezpečným dotykovým napětím na neživých částech se musí zjistit mezi: pracovními vodiči a ochranným vodičem; pracovními vodiči a vodičem PEN a to buď měřením měřicími přístroji, výpočtem nebo napodobením sítě na síťovém modelu.

**612.6.4 Měření odporu ochranných vodičů - 612.6.4.1** Měří se odpor  $R$  mezi kteroukoliv neživou částí a nejbližším místem spojení s hlavní ochrannou svorkou (přípojnicí).

**Doporučuje se měřit pomocí zdroje stř nebo ss napětí bez zatížení 4V až 24V proudem alespoň 0,2 A.**

Naměřený odpor musí vyhovovat podmínce:

$$R \leq \frac{U_c}{I_t}$$

$U_c$  - předpokládané dotykové napětí odpovídající časům odpojení

$I_t$  - proud zajišťující samočinné vybavení ochranného prvku ve stanoveném čase

**612.6.4.2** Tam, kde se v souladu s 413.1.6 uplatňuje přidavné pospojování a přitom nejsou splněny požadavky dle normy, nebo pokud jsou o tom pochybnosti, účinnost pospojování se kontroluje změřením impedance při splnění podmínek daných tímto článkem normy.

**612.6.N5 Zkoušky při ochraně proudovým chráničem** - vyvoláním poruchového proudu se musí prokázat, že:

- proudový chránič vypíná alespoň při dosažení svého jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu;
- není překročena mez dovoleného trvalého dotykového napětí  $U_{dL}$ , stanovená pro zařízení;

Je-li prokázána účinnost ochrany za proudovým chráničem v jednom místě, pak postačuje zjištění, že všechny ostatní části zařízení, které mají být chráničem chráněny, jsou s tímto místem měření spolehlivě spojeny ochranným vodičem.

**612.7 Zkouška zapojení přístrojů** - Tam, kde je zakázáno zapojovat jednopólové spínací přístroje do středního vodiče, se musí ověřit, že tyto přístroje jsou zapojeny pouze ve fázovém nebo krajním vodiči.

**612.7N1 Musí se přezkoušet, je-li pole pravotočivé,** tzn. při pohledu na zdířky kontaktů zepředu, napětí na nich poskytuje ve smyslu otáčení hodinových ručiček.

**SAMOSTATNĚ PROVÁDĚNÉ ZKOUŠKY A OVĚŘENÍ**

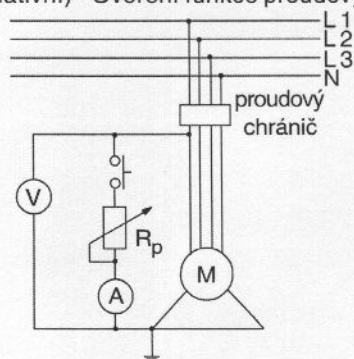
**612.8 Zkouška elektrické pevnosti** se provádí na namontovaném zařízení hodnotami zkušebních napětí dle ČSN 34 5611.

**612.9 Funkční zkoušky** prokazují, že rozvaděče popř. další spínací řídicí či blokové přístroje jsou upevněny, instalovány a seřizeny v souladu s touto normou.

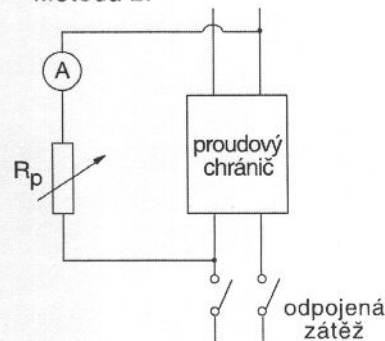
**612.10 Ověření ochrany proti tepelným účinkům** dle ČSN 33 2000-4-42.

**Příloha B (informativní)** - Ověření funkce proudových chráničů jsou uvedeny 3 metody měření. Např.:

Metoda 1:



Metoda 2:



**Příloha C (informativní)** - Měření odporu zemniče

**Příloha D (informativní)** - Měření impedance smyčky

**Příloha NK (informativní)** - Tabulky s hodnotami pro prvky jistící proti nadproudům, proudové chrániče, odpory uzemnění

**Příloha NL** - Alternativní měření odporu ochranného vodiče k metodě dle 612.6.4.1

**UPOZORNĚNÍ:** Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!

## Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení

### Část 6: Revize

#### Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi

Do kapitoly s názvem **Porovnání s IEC 364-6-61:1986** se doplňuje informace o tom, že norma je doplněna o odkazy a upřesnění, vyplývající ze zavedení souboru ČSN EN 61557 - *Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 kV a se stejnosměrným napětím do 1,5 kV - Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany*. Tento soubor má celkem 8 částí a všechny již byly do ČSN zavedeny pod třídícím znakem 35 6230.

**POZNÁMKA** - Norma ČSN 33 2000-6-61 platí obecně pro elektrická zařízení se střídavým napětím do 1 kV a stejnosměrným napětím do 1,5 kV.

#### 612.N2 Měření (všeobecné informace o měření)

V této kapitole dochází k těmto změnám:

Stav elektrických zařízení a elektrických předmětů a vlastností elektrických prvků ochrany se zjišťuje měřicími a zkušebními zařízeními podle tabulky přehledu norem pro příslušné měřicí přístroje a postupy měření, které jsou vhodné pro měření podle této normy (tato tabulka je uvedena na konci textu). Lze použít i jiná zařízení nebo metody, pokud dávají srovnatelné výsledky.

**POZNÁMKA** - Při každém měření, obzvláště při měření v mezních oblastech je třeba brát v úvahu pracovní chyby použitých měřicích přístrojů, případně provést výpočet chyby měření jak měřicího přístroje tak i metody měření (ČSN IEC 51 (soubor), ČSN IEC 359).

Jestliže ve zvláštních případech nelze provést měření technickými prostředky nebo při hospodárných nákladech, např. u uzemňovacích zařízení nebo při velkých průřezech vodičů, musí se prokázat jiným způsobem, např. výpočtem nebo použitím síťového modelu, že jsou dodrženy hodnoty, zajišťující účinnost použitých prostředků ochrany.

**Odkazy** - změnou se do normy doplňují odkazy na konkrétní zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany tak, aby byla zajištěna jednotnost a reprodukovatelnost měření nebo zkoušení v potřebných přesnostech, dostačujících k hodnocení výsledků při praktickém používání:

Měření	Normy
Všeobecné požadavky na zařízení ke zkoušení a měření	ČSN EN 61557-1
Izolační odpor	ČSN EN 61557-2
Impedance smyčky	ČSN EN 61557-3
Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu	ČSN EN 61557-4
Zemní odpor	ČSN EN 61557-5 ČSN 33 2000-5-54
Proudové chrániče (RCD) v rozvodných sítích TT, TN a IT	ČSN EN 61557-6
Sled fází	ČSN EN 61557-7
Dotykové napětí	ČSN 33 2000-4-41 ČSN 33 2000-5-54
Zkouška vysokým napětím	ČSN 34 561 1
Unikající proudy	ČSN 34 561 1
Napětí a proud všeobecně	ČSN IEC 51 (soubor)
Odpor podlah a stěn proti zemi měřený stejnosměrným nebo střídavým napětím	ČSN 33 2000-6-61

#### POZNÁMKY:

a) Pracovní chyba zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany nesmí překročit  $\pm 30\%$ .

b) Při měření napětí vnitřní odpor nemá být menší než  $0,7 \text{ k}\Omega/\text{V}$  konečné hodnoty měřicího rozsahu a nesmí být větší než  $500 \text{ k}\Omega$  pro rozsahy do  $500 \text{ V}$ , popř.  $1 \text{ M}\Omega$  pro rozsahy do  $1 \text{ kV}$ . U stejnosměrného napětí od  $500 \text{ V}$  do  $1,5 \text{ kV}$  nesmí být vnitřní odpor větší než  $1,5 \text{ M}\Omega$ .

c) Pracovní chyba voltmetrů a ampérmetrů nesmí překročit  $\pm 10\%$ .

**UPOZORNĚNÍ:** Tento výtah je určen pro rychlé seznámení se změnami, příslušnou normu však nenahrazuje!