

CYRIL MACHÁČEK
NOSITEL ŘÁDU REPUBLIKY

DOMOVNÍ ELEKTRICKÉ INSTALACE

ČTVRTÉ, DOPLNĚNÉ VYDÁNÍ

PRAHA 1958

STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ TECHNICKÉ LITERATURY

Uvedený nedostatek Mášova přístroje vynutil si nový způsob vyšetřování účinnosti ochran v elektrických zařízeních, navržený Ing. Dr. Havelkou z EGU. Tuto metodu prakticky upotřebil národní podnik Metra v Blansku ve svém přístroji nazvaném „NULOMET“, jehož zevnější úpravu je vidět na obr. 161 a vnitřní schematické spojení na obr. 162.

Přístroj, který je určen jen k vyšetřování nulovaných zařízení, se připojí svorkou S_1 na fázový a svorkou S_2 na nulový vodič (po případě na ochranný



Obr. 161. Nulomet, přístroj k zjišťování účinnosti ochrany nulováním.

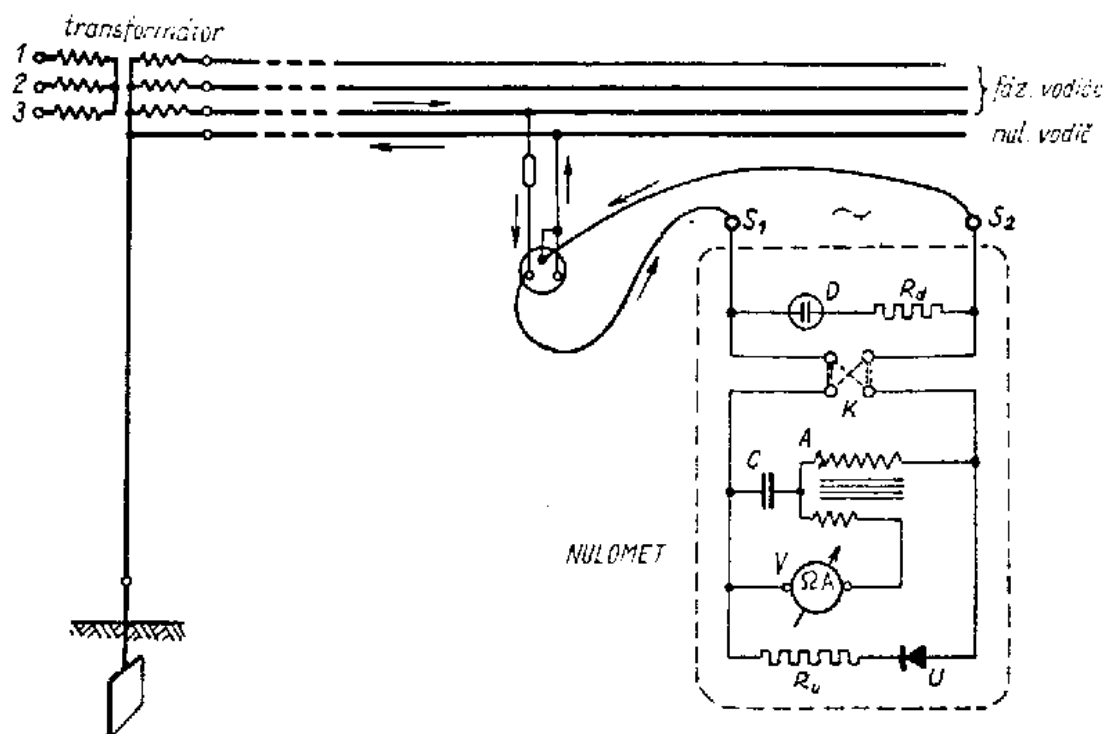
kolík zásuvky nebo na nulovanou kostru spotřebiče). Proud tedy protéká od transformátoru fázovým vodičem do přístroje, kde se jednocestným usměrňovačem U usměrňuje, protéká vhodným velkým činným odporem R_u a vrací se nulovým vodičem zpět k uzlu transformátoru. Na odporu R_u se měří stejnosměrné napětí citlivým voltmetrem V , jemuž je však předřazen filtr F , složený z vhodného kondensátoru C a z autotransformátoru A . Při správné volbě kapacity a vzájemné indukčnosti je prakticky na voltmetru přístroje jen velmi malé střídavé napětí, které zcela nepatrně rozkmitá ručku stejnosměrného voltmetru, aniž se ručka nějak vychýlí, neboť měřicí soustava přístroje reaguje jen na usměrněné napětí.

Stupnice voltmetru nemá však dělení označené volty, nýbrž ohmy, a to tak, že je oceňována podle velikosti vnitřního odporu fázového vinutí transformátoru a odporu celého ochranného obvodu, t. j. celého obvodu, jímž protéká při proražení izolace ve spotřebiči poruchový proud. Nulometem tedy měříme jednak velikost celkového odporu elektrického obvodu $[\Omega]$ a zároveň zjistíme podle doplňkové stupnice přístroje $[A]$, jak velká pojistka má být v obvodu vřazena (jistič), aby se při poruše přetavila a odpojila tak vadné zařízení.

Přístroj je doplněn malou doutnavkou D připojenou přes odpor R_d na svorky S_1 a S_2 (na obr. 161 je vidět doutnavku otvorem nad stupnicí). Při měření musí doutnavka zářit, aby tak bylo na první pohled zjevné, že má síť napětí. Kdyby síť byla bez napětí, ukazoval by přístroj nulu a mohlo by to někdy vést k nesprávnému závěru, že má ochranný obvod ideální odpor. Nebo se také může stát, že na př. ochranný kolík zásuvky není připojen na nulový vodič. Přístrojem by opět neprocházel proud, a voltmetr, cejkovaný

jako ohmmetr, by neukázal žádnou výchylku, což by opět mohlo vést k nesprávným závěrům.

Nulomet má ještě komutátor K , a to proto, že v síti mohou být připojeny některé spotřebiče, které samy vyrábějí stejnosměrnou složku proudu (na příklad usměrňovače, některé druhy radiových přijimačů). Na tuto složku stejnosměrného proudu pochopitelně reaguje voltmetr přístroje, což se projeví buď zvětšenou nebo zmenšenou výchylkou. Při přepnutí komutátoru



Obr. 162. Princip a připojení nulometu v zařízení.

je tomu naopak. Správná hodnota odporu se pak zjistí z aritmetického průměru obou čtení při poloze komutátoru $+$ a $-$ (ovládací knoflík komutátoru viz na obr. 161 dole).

Nulometem prochází v krajním případě maximální proud 15 mA, takže lze přístrojem měřit i za provozu a není žádné nebezpečí z dotykového napětí, jak je tomu u Mášova přístroje.

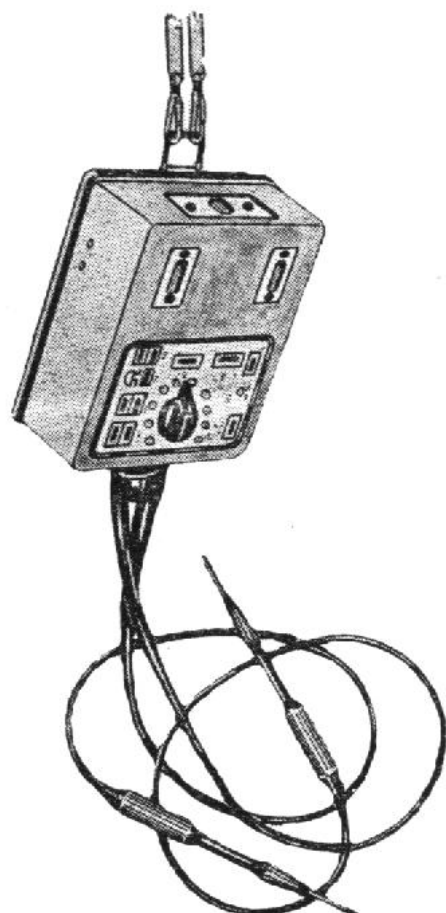
Nevýhodou nulometu je, že ho nelze použít k zjišťování účinnosti ochrany zemněním jako Mášova přístroje, neboť stejnosměrný proud by při průchodu zemí způsobil elektrolytickým účinkem změnu přechodového odporu zemniče a měření by bylo nesprávné.

Podle vyjádření ÚTD může nejširší uplatnění tohoto přístroje při revisích velmi přispět k větší bezpečnosti a spolehlivosti elektrických zařízení.

U různých elektrických obvodů je nutno při revisi a také při provádění instalace zjišťovat jejich skutečný stav; to znamená, že je třeba se přesvědčit, zda je zařízení pod napětím nebo bez napětí, zdali jde v daném případě

o fázový nebo nulový vodič, po případě jaký je jejich odpor. Dále je potřebí, zejména při montážích, rozpoznat vodiče použitím pomocného napětí, získaného z pomocného zdroje proudu anebo přímo ze sítě.

Pro tyto zkoušky se dosud používalo různých přístrojů, jako vibračních nebo žárovkových zkoušeček, neonek, induktorů, voltmetrů a pod. Energetické dílny v Pardubicích vyrábějí podle vynálezu s. Trubače universální



Obr. 163. Universální zkoušečka elektrických obvodů, vzor „Trubač“.

zkoušečku elektrických obvodů (obr. 163), umožňující vhodným zařazením jednotlivých prvků dosáhnout snadné a rychlé manipulace a soustředění všech jednotlivých přístrojů v jediný přístroj.

Přepínáním přístroje se dosáhne různého použití. Při první poloze přepínače lze vyzkoušet napětí 380 V světelně a při druhé poloze zvukovým signálem.

V třetí a čtvrté poloze přepínače vyzkoušíme napětí 220 a 120 V. V páté a šesté poloze přepínače se elektrický obvod zkouší žárovkou a obvody s velkým činným odporem neonkou. Zkušebními prsty zkoušečky můžeme tak vyzkoušet přerušení proudových obvodů, zkratů a spojení na kostru.

V sedmé poloze přepínače lze vyhledat fázi nebo nulový vodič tím, že se jeden zkušební prst zkoušečky vezme do ruky a druhým zkušebním prstem se dotýkáme vodiče.

V osmé a deváté poloze přepínače se používá pomocného zdroje (baterie) s napětím 4 V, při čemž můžeme opět

vyzkoušet přerušené elektrické obvody světelně nebo zvukově, a to tam, kde není ještě připojeno síťové napětí (v nově instalovaných zařízeních).

V desáté poloze přepínače se zjišťuje světelně napětí do 24 V. Této universální zkoušečky může tedy montér použít ve všech případech, které se v instalační, montážní a revisní praxi vyskytují.

Zkoušečka je poměrně malá a lze ji zavěsit na řemínek na krk, takže obě ruce zůstávají zcela volné, a práce se tím stává snadnější a bezpečnější.

Provozní bezpečnost a spolehlivost je jednou ze základních podmínek účelné instalace, proto bylo nutné, abychom se seznámili s používanými

pomůckami, které nám umožňují přesvědčit se, jak je tato základní podmínka v elektrickém zařízení plněna.

Bezpečnost zemněného nebo nulovaného elektrického zařízení je podmíněna jednak dobrou izolací, jednak dobře vodivou zemní cestou, jíž protéká poruchový proud při vadě zařízení. Proto je zde třeba důkladné revize.

Při revisích a zkouškách zařízení si musí každý elektrotechnik uvědomit důležitost a odpovědnost svého úkolu. Jestliže se pomíjejí elektrotechnické předpisy, mohou nesprávně zhotovená zařízení ohrozit život lidí, jejich zdraví, někdy také i jejich majetek. Zařízení, v nichž by mohly vzniknout takové závady, nesmějí být nikdy připojena — odpovědnost má vždy revisní elektrotechnik. Do provozu se mohou uvést jen zařízení spolehlivě a bezpečně provedená, která zaručují nerušenou dodávku elektrického proudu k prospěchu odběratele a ne ke škodě jeho nebo energetického rozvodného podniku.

D. ÚDRŽBA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

„Dobrý sluha, ale zlý pán“, tak praví staré přísloví o ohni. Totéž, avšak v měřítku mnohem většího nebezpečí, lze říci i o elektřině. Elektřina se může stát pánem horším než oheň, protože může způsobit požár, úraz nebo dokonce i smrt člověka. Elektřina slouží tiše až do okamžiku, kdy rázem zapálí majetek nebo zabije člověka. Odborníci jsou si nebezpečí dobře vědomi, neodborníci je nedovedou často ani pochopit, ani posoudit; velmi často podceňují stav elektrického zařízení s podotknutím, že to ještě vydrží, když se dosud nic nestalo.

Elektrická zařízení v provozu se nemají ponechat bez kontroly — izolace vodičů stárne a přetěžováním vodičů se i poškozuje, styčná místa spínačů a zásuvek se opotřebovávají, na svítidlech se usazuje prach, který zmenšuje jejich světelnou účinnost. Všechny tyto okolnosti vyžadují soustavnou pozornost uživatele elektrického zařízení.

Při revisích a kontrolách elektrických zařízení se nejčastěji vyskytují tyto závady:

1. Zařízení je příliš staré a má zmenšenou odolnost (špatný isolační stav).
2. Zařízení neodpovídá dnešním požadavkům bezpečnosti se zřetelem na zvětšený výkon, rozsah elektrisace a pod.
3. Zařízení je neodborně provedeno vzhledem k prostředí (použito nevhodného materiálu), je přetěžováno a hrozí nebezpečí při zkratech (špatná konstrukce a montáž).
4. Doplnková (prozatímní) elektrická zařízení bývají vadně a neodborně provedena.

Jestliže je zařízení nebezpečné z kteréhokoli uvedeného důvodu, vzrůstá dále nebezpečí stářím a možnost poruchy je pak pravděpodobnější. Je