



V Praze dne 2. 6. 2019

Diplomová práce pana Bc. Pavla Dursta s názvem *Problematika ochran před přepětím v sítích nízkého napětí při namáhání dlouhými impulsy*, Praha 2019, 81 s. se zabývá problematikou působení impulzního proudu tvaru vlny 10/350 μ s na připojené svodiče bleskových proudů a přepětí ochrany, respektive na koncová elektronická zařízení. Text práce vychází především ze studia současně platných norem, na základě jejichž rešerše provedl student, pan Bc. Pavel Durst, vlastní posouzení jejich správné koordinace ve vztahu k připojeným koncovým zařízením.

Diplomová práce má logickou strukturu, která standardně reflektuje aktuálnost studované problematiky. Po úvodní pasáži stručně autor vymezuje termíny **přepětí, vnější a vnitřní ochrana před bleskem, bleskový výboj**, atd. Jako recenzent jsem si vědom faktu, že výroční akademické práce nemohou být v detailech zcela vyčerpávající, přesto se však domnívám, že v mnohých ohledech by buď měla být daná kapitola popsána více ve vztahu ke studované problematice, anebo raději v textu vynechána, pokud s ní blíže nesouvisí (týká se to především kapitol posouzení rizika škod, nebo případně samotné fenomenologie bleskového výboje). Přílišné encyklopedické zjednodušení obsahu nebo redundantní informace snižují pochopení a validitu představované problematiky (příkladem může být v kapitole 3.2.2 v obrázku 12 popis celočíselného dělení bleskového proudu; tato informace je sice převzata z norem, ale bez upřesňujících souvislostí, jako je *třída ochrany, rázová zemní impedance*, atd., neplatí).

Na úvodní pasáži chronologicky navazují kapitoly (**ochrana před přepětím, koordinace, testování SPD**), které jsou pro práci klíčové a kterými autor vhodně demonstruje svůj vlastní záměr ve studiu koordinace ochran při působení proudu tvaru vlny 10/350 μ s.

Fundamentální část diplomové práce je studována v 5. kapitole s názvem **koordinace**. Student Bc. Pavel Durst provedl sérii měření na získaných komerčních svodičích bleskových proudů, resp. přepětí ochrany, vybavených různým typem ochranného prvku (jiskřištěm, varistorem a jejich kombinací). Při působení impulzního proudu měřil zbytkové napětí na dané ochraně. Měření přinesla očekávané výsledky a podložila je konkrétními číselnými údaji pro daný typ komerční ochrany. Hodnota zbytkového napětí byla však nižší, než výdržné napětí pro testování plánovaných kondenzátorů (které měly sloužit pro simulaci připojeného zařízení).

Autor tedy přehodnotil navrženou metodiku měření a posuzoval energetickou bilanci koordinovaných ochran, kdy jako přípravek simulující koncové zařízení použil další varistor. Před samotným testováním simuloval uvedený varistor typu S20K275 v programovém prostředí Matlab Simulink. Následně byly provedeny zkoušky jak na daném varistoru, tak na kondenzátoru. Závěrem se pan Bc. Pavel Durst domnívá, že kritérium $U_{P/F} \leq U_W$, převzaté z ČSN EN 62305-4, je definované dostatečně. Domnívám se, že úvaha i realizace měření mohou být správné, pro praktické závěry by bylo však potřeba hlubší posouzení a případné komparace výsledků s komerčními simulátory rušení. Dovoluji si polemizovat s autorovým názorem, že strmost (resp.

doba trvání) bleskového proudu neovlivňuje sepnutí jiskřiště. Podnětem k diskusi může být například literatura: A. Ancajima, A. Carrus, E. Cinieri, C. Mazzetti, ***Breakdown characteristics of air spark-gaps stressed by standard and short-tail lightning impulses: Experimental results and comparison with time to sparkover models***. Journal of Electrostatics, Volume 65, Issues 5–6, 2007, Pages 282-288, ISSN 0304-3886, <https://doi.org/10.1016/j.elstat.2006.09.010>.

Po formální stránce je práce psána čtivě a může tak být vhodným textem pro první seznámení se s problematikou účinků bleskových výbojů. Drobné ortografické chyby nesnižují kvalitu předložené diplomové práce. Svým odborným charakterem a zpracováním svědčí i o úzké spolupráci autora s vedoucím práce, panem Ing. J. Hlaváčkem, Ph.D. S ohledem na většinové využití norem bych doporučoval sjednotit v diplomové práci používaná názvosloví. I když překladové termíny v českém prostředí technické normalizace nevystihují vždy zcela věrohodně podstatu původních anglických pojmů, mohou při nedůsledné interpretaci přinášet nejednoznačnost autorova záměru. Příkladem může být již úvodní zmínka o testování dlouhým impulzem, který je ve většině norem v ochraně před bleskem interpretován jako 0,5 s trvajícím impulz s amplitudou 100 A – tedy u reálného blesku stav tzv. sání náboje. Sám autor si v rešeršní části tyto parametry definuje, avšak dále jich více nepoužívá. Doporučoval bych i větší pozornost při použití českých a evropských norem pro zkoušení přípravků, neboť mezi nimi existují odlišnosti.

S ohledem na převahu výskytu záporných bleskových výbojů by bylo zajímavé studovat problematiku i pro opačnou polaritu vlny 10/350 μ s, respektive pro budoucí úplnější pohled na chování svodičů bleskových proudů a přepětových ochran by bylo zajímavé vytvořit studii k chování těchto ochran při působení všech dosud známých a inženýrsky testovaných složek bleskového proudu při přímém zásahu objektu (složky A B C D, případně jejich modifikace tak, jak je popsáno např. v ČSN EN 62305). Jen zřídka bývá vnější ochranný systém namáhán osamoceným impulzem tvaru vlny 10/350 μ s. Do dalších úvah o validitě měření by bylo dobré zahrnout i omezení, která jsou dána samotným generátorem bleskových proudů.

Závěrem si dovoluji shrnout, že diplomová práce pana Bc. Pavla Dursta **splňuje podmínky pro obhajobu**.

Diplomovou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B – velmi dobře**.

Otázka pro případnou diskusi:

Změnila by polarita impulzu vlny 10/350 μ s Vámi uváděné závěry?

Ing. Jan Mikeš, Ph.D.