

Vyjadřování výsledků měření

doc. Ing. Jiří Horský, CSc.,
Dr. Ing. Pavel Horský

Úvod

Systematické měření se známou nejistotou je jedním ze základů řízení kvality v průmyslu. Ve větší části moderního průmyslu představují náklady spojené s měřením 10 až 15 % výrobních nákladů. Správné měření zvyšuje hodnotu, kvalitu a efektivnost produkce. Náklady na měření a vážení v současné Evropě představují plných 6 % celkového hrubého národního produktu.

Měření je zdrojem mnoha chyb, z nichž některé mohou naměřenou hodnotu zvětšit, jiné ji však zmenšit. Cílem jakékoliv metrologické laboratoře je minimalizovat tyto chyby, které však nikdy nebudou moci být sníženy na nulu. Úkolem pro všechny kalibrační laboratoře je zjistit množství těchto chyb a definovat, jak velké mohou být. Měření jsou ovlivněna třemi typy chyb, a to náhodnými, systematickými a hrubými.

Věda o měření – metrologie – se stala přirozenou součástí každodenního života. Novějším úkolem metrologie je propojení lidské činnosti navzájem, napříč zeměpisnými a profesními hranicemi. Tato důvěra a jistota se zvyšuje se širším využíváním mezinárodní spolupráce, společných jednotek a společných měřicích postupů a také s uznáváním akreditací a vzájemným uznáváním etalonů a výsledků měření v laboratořích v různých zemích.

Metrologie prodělávala velmi dlouhý a relativně klidný vývoj až do zavedení elektrických veličin. Čtyři tisíce let byly délkové míry odvozovány od rozměrů lidského těla, ale u elektrických veličin není nic takového možné. Ještě ani metrická konvence nepočítala s elektrickými veličinami. Po jejich zavedení se definice jednotlivých elektrických veličin často měnila, např. u elektrického odporu za první polovinu minulého století devětkrát. Elektrická měření měnila i pohled na vyhodnocování výsledků měření. Elektrické zpracování se používá ve stále větším rozsahu i u měření neelektrických veličin. Tímto mají přístupy zavedené v oblasti elektrických veličin stále větší význam i pro ostatní obory měření.

Základní důvod změny chápání výsledků měření způsobil prudký rozvoj měření elektrickými prostředky. Zatím co GUM (*Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*, směrnice pro vyjadřování nejistot měření) [2] se zabývá nejistotou měření a nevěnuje se měřicím přístrojům, přístup IEC (*International Electrotechnical Commission*, Mezinárodní elektrotechnická komise) je zaměřen na praktická měření a přístrojovou nejistotu.

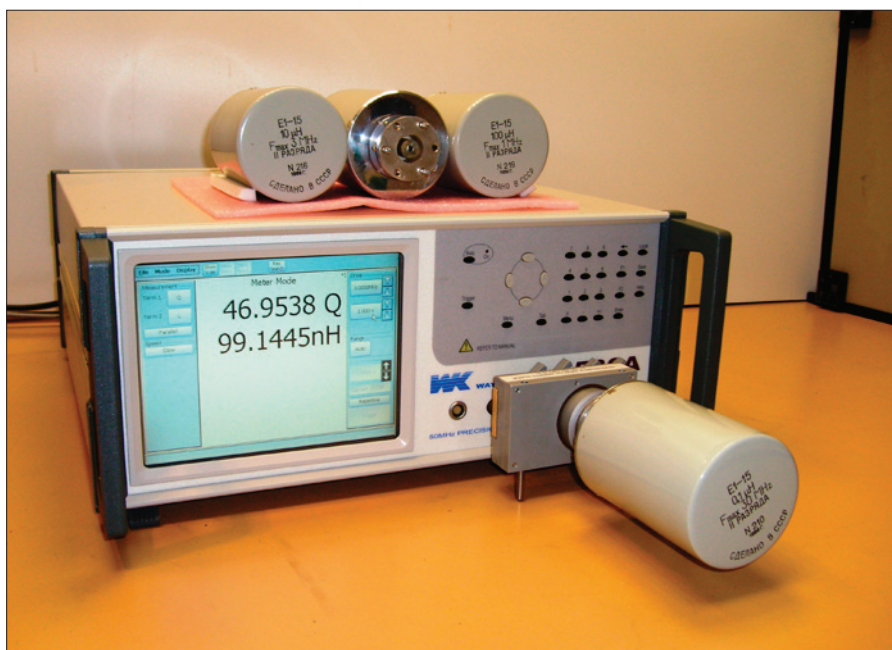
Přístup IEC je formulován v [3], podrobně popsán v [4] a výtah z této problematiky je velmi přehledně uveden v [5].

Teorie chyb (klasický přístup)

Klasická teorie chyb má za sebou dlouhou historii. Za zakladatele moderní teorie chyb se považuje Jacob Bernoulli (1654–1705). Klasický přístup má tyto základní postula-

ční užití se nedoporučuje. Nyní používaná konvenční hodnota veličiny je hodnotou odhadu pravé hodnoty veličiny v souladu s definicí 2.12 ve VIM3 [1].

V důsledku toho existují dva typy chyb – nepoznatelné, definované ve vztahu k pravé hodnotě, a poznatelné, definované ve vztahu k platné hodnotě. Přísně vzato, tyto jsou také nepoznatelnými (podmínečně poznatelnými), protože jejich charakteristiky (arit-



ty: **Existuje pravá hodnota měřené veličiny, pravá hodnota měřené veličiny není poznatelná, pravá hodnota měřené veličiny není náhodná veličina.**

Přístup chyb (klasický přístup) vychází z koncepce *pravé hodnoty* ([1], VIM 3, 2.11) a *chyby*. Předpokládá se, že pro danou měřenou veličinu je jen jedna jediná hodnota, tzv. *pravá hodnota*, která odpovídá definici veličiny. Toto je skutečná hodnota, která může být stanovena v zásadě jen *ideálním měřením*.

Cílem měření je určení *pravé hodnoty* (odhadu *pravé hodnoty*), je-li to možné co nejlíže, nebo podle potřebné přesnosti co možná nejlíže *pravé hodnotě* s korekcemi na všechny známé systematické a hrubé chyby, stejně jako použitím dostatečného počtu opakovaných měření pro minimalizaci chyb v důsledku náhodných jevů. Protože nemůže být vykonáno ideální měření, používá se namísto *pravé hodnoty* pro tento pojem termín *konvenčně pravá hodnota*, ale jeho po-

metický průměr) a rozptyl (středně kvadratická odchylka) se stanoví z omezeného počtu pozorování. Na poznatelné systematické chyby se tradičně provedou korekce. Hranice náhodných chyb, vyjádřená průměrnou odchylkou pravděpodobnosti, charakterizuje rozptyl měření.

Náhodné chyby se tvoří z neznámých nebo nepoznaných příčin a jsou zjistitelné jen při opakovaných měřeních se stabilním a konzistentním (bezesporným) nastavením měřicí techniky. Tento typ chyby má za následek, že čtení při opakovaném měření nejsou vždy stejná. Není-li vliv způsobující chybou zřejmý, pak chyba spadá do kategorie náhodných chyb.

Systematické chyby se týkají zařízení používaných v procesu měření nebo vnějších vlivů na zařízení. Příklady zahrnují vlivy a účinky zatížení, termonapětí, drift, svodové proudy, vnější rušení a šum.

Hrubé chyby jsou způsobeny lidmi a mohou být odstraněny přísně kontrolovanou pra-

cí s odpovídajícím školením. Příklady hrubé chyby zahrnují chybný výklad výsledků, nesprávné úpravy, nesprávný přístroj používaný pro dané měření, chyby v záznamu údaje a výpočetní chyby.

Teorie nejistot

Nejistotový přístup má jen jeden základní postulát, a to, že **výsledek měření není náhodná veličina**.

Přístup nejistoty je založen na pojmu *nejistota měření* ([1] VIM 3, 2.25). Je popsán podrobně ve Směrnici pro vyjadřování nejistot měření GUM [2] a je založen na těchto třech tvrzeních:

1. *Je možné charakterizovat kvalitu měření s ohledem na náhodné a systematické efekty způsobem založeným vždy na stejném principu*

Odpovídající složky nejistoty jsou seskupeny podle metody odhadu ve dvou kategoriích – typ A a B a kontrolovány a kombinovány tak, aby výsledek byl sečten v souladu s pravidly matematické statistiky a teorie pravděpodobnosti.

2. *Není možné znát pravou hodnotu naměřené veličiny*

Výsledkem měření po zavedení korekcí na poznané systémové účinky je hodnocení měření veličiny s nejistotou, vyplývající z náhodných vlivů a neúplné znalosti provedených korekcí.

3. *Není možné znát skutečnou hodnotu chyby výsledku měření (definované ve vztahu k pravé hodnotě)*

Chyba definovaná tímto způsobem je idealizovaný pojem a nelze ji přesně znát. V přístupu nejistoty je přijato kategoricky, že není možné vědět, jak blízko je skutečná hodnota získaná při měření k pravé hodnotě. Místo toho je vytvořena metodika a parametry (nejistoty). Používají se k popisu hodnot, pro které jsou k dispozici v souvislosti s měřením. Na pravděpodobnostním základu je určeno, že odpovídají pravé hodnotě.

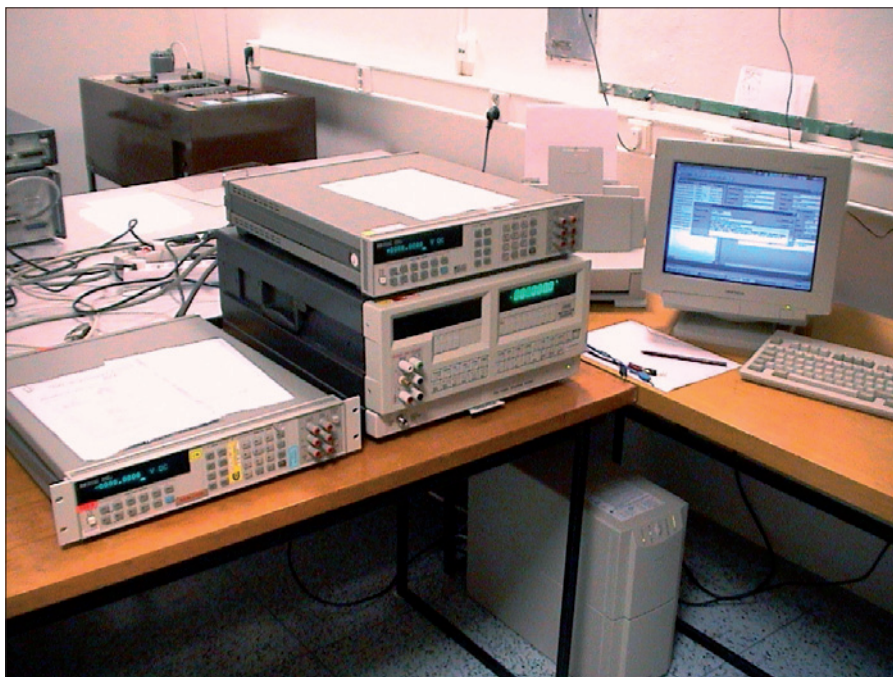
Cílem přístupu nejistoty je určit (na základě získaných informací) rozsah přípustných hodnot měřené hodnoty, ve kterém je s určitou pravděpodobností pravá hodnota veličiny. Tento interval je vyjádřen rozšířenou nejistotou a je nazýván *interval pokrytí*.

Klasifikace nejistoty

Metoda hodnocení nejistoty **typu A** je hodnocení nejistoty měření statistickou analýzou série měření. Např. stanovení standardní odchylky série měření.

Metoda hodnocení nejistoty **typu B** je metoda hodnocení nejistoty měření jiným způsobem než statistickou analýzou série pozorování. Příkladem by mohla být specifikace pro přístroj zveřejněná výrobcem.

Podrobněji je problematika popsána v [2], [9], [10].



Zdroje nejistoty

Nejistota ve výsledcích měření může být ovlivněna mnoha faktory, z nichž za významné lze považovat především referenční etalony a měřicí zařízení, nejistotu jejich kalibrace, dlouhodobý drift, rozlišení, vliv elektromagnetického rušení, citlivost proti změnám během přepravy a manipulaci. Dále je to nastavení parametrů měření, kabely, stínění, ohřev a doba ohřevu, termonapětí či měřicí sondy. Uplatní se i postup měření, doba měření, počet měření, klimatizace, stav etalonů a zařízení i podmínky prostředí – to je obvykle teplota, kolísání teploty, vlhkosti vzduchu, elektromagnetické vlivy, přechodové jevy v napájení.

Metody určování nejistoty

Zveřejněné specifikace, jak bylo zmíněno dříve, jsou nejčastějším zdrojem nejistoty údajů používaných u komerčních kalibračních laboratoří. Měření může být definováno jako jakékoliv vyhodnocení, které je učiněno v rozsahu specifikace použitého etalonu. Tato metoda stanovení je v GUM považována za nejistotu typu B.

Statistické metody vyžadují vykonání mnoha měření. Tyto metody jsou využitelné pro metrologické aplikace a jsou vhodné pro všechny laboratoře, které vyžadují vysokou úroveň důvěry pro jejich nejistoty měření. Jde o nejistotu typu A.

Vytvoření výpočtu nejistot

Jednotlivé kroky výpočtu jsou:

- popis modelu měření,
- vytvoření seznamu všech možných příspěvků k nejistotě,

- rozhodnutí o jednotce (absolutní nebo relativní pro vyjádření složek),
- definice velikosti složek nejistoty a jejich rozdělení pravděpodobnosti,
- převod složek na standardní nejistotu s použitím vhodných dělitelů,
- sečtení složek součtem kvadrátů pod odmocninou (RSS – *Root Sum Squared*),
- vytvoření rozšířené nejistoty násobkem podle rozložení (obvykle 2).

Vývoj pro elektricky zpracovávaná měření

Základní důvod změny chápání výsledků měření způsobil prudký rozvoj měření elektrickými prostředky. Od dvacátého století byl při měření zpracovávan elektrický signál. V metrologii byl pro popis vnitřních funkcí měřících přístrojů, zejména elektronických, široce používán praktický přístup. Při vyhodnocování výsledků měření převládaly analogové ručkové přístroje. Vžité zvyklosti zachovávaly všeobecně používání klasických termínů vycházejících z geometrického způsobu měření délky pravítkem se stupnicí. Výstupní údaj přístroje byl brán jakožto poloha ručky na stupnici, udávající hodnotu měřené veličiny lišící se od její *pravé* hodnoty o přídatnou chybu. Protože pravá hodnota je pojem nedefinovatelný, v zásadě nepoznatelný, není vyhovujícím základem dalších definic. Aby bylo pro uvádění kalibrace přístrojů podle známých etalonů k dispozici označení, byl zaveden pojem *konvenčně pravá hodnota*. Ten však nemohl tento problém vyřešit, neboť byl definován na základě nepoznatelné *pravé hodnoty*. Za této situace začali metrologové stále častěji hovořit o nejistotě místo o chybě. Směrnice pro vyjádření nejistoty v měření (GUM [2]) kritizuje tradič-

The aim of this paper is to explain how measurement results should be expressed. Classical approach, based on theory of measurement errors, was used for a long time in the past. Modern measurements, especially electronic measurement instruments, require different view to measurement results. Measurement uncertainties instead of measurement errors are used. These two approaches are explained and compared in this paper.

ní pojmy *pravá hodnota* a *chyba* (příloha D) a definuje nejistotu bez ohledu na tyto pojmy. ČSN IEC 60050-300 [6] uvádí názvosloví více odpovídající v současnosti vyráběné nové generaci přístrojů. Tyto umožňují stále širší použití vnitřního programového vybavení (firmware) přístrojů, jež jsou zcela vzdáleny typu přístrojů *ručka na stupnici*. Zmizel také rozdíl mezi elektrickými a elektronickými přístroji, který vývoj moderního přístrojového zařízení překonal.

Výstupní signál je odvozen od jevu, k němuž dochází ve snímači přístroje procesem zpracování signálu, který může být jednoduchý nebo značně komplikovaný a může vyžadovat vnější zdroje energie, např. vnější signály nebo aktivaci programového vybavení.

Výstupní signál může být analogový, digitální (číslíkový) nebo kódovaný; může být zobrazen, aby jej mohl číst člověk, nebo může být přenesen na vstup ovládacích zařízení (např. řídicích mechanismů).

Přístrojová nejistota, přístup IEC

Spolu s pojmovým a terminologickým vývojem od *chyby* k *nejistotě* podléhaly vývoji také normy na vlastnosti elektrických měřicích přístrojů. Nejprve byly publikovány normy na elektrické indikační přístroje, kde byly zavedeny pojmy *základní chyba* a *změny*. Pak následovaly normy na elektronické měřicí přístroje. Jak se rozlišování mezi elektrickým a elektronickým měřením počalo vytrácet, nabídl 2. vydání IEC 60359 (1987) normu pro oba druhy přístrojů a snažilo se překonat obtíže v uvažování změn jako zdrojů nezávislých nekorelovaných chyb s kvazináhodným rozložením. Poslední vydání mezinárodní normy IEC 60359 (idt ČSN EN 60359:2002 *Elektrická a elektronická měřicí zařízení – Vyjadřování vlastností* [3]), uvádí tyto zásadní změny:

- přechází od vyjadřování přesnosti chybou na vyjadřování přesnosti přístrojů nejistotou,
- teoreticky zdůvodňuje principy vyjadřování přesnosti nejistotou,
- stanovuje způsoby přechodu od vyjadřování přesnosti chybou na vyjadřování přesnosti nejistotou,
- stanovuje zásady tvorby kalibračních diagramů a jejich používání u měřicích přístrojů,
- uvádí způsoby používání statistických metod pro určování nejistot a jejich vyjadřování,
- uvádí praktické příklady vyjadřování nejistot,

- upravuje a doplňuje termíny a definice, vyplývající z přechodu na vyjadřování přesnosti nejistotami.

Hlavními charakteristikami vlastností přístroje jsou ty, které jsou vztaženy k nejistotě výsledků získaných při používání přístroje. K tomuto účelu používá tato norma systematicky (v souladu s IEV) představu kalibračního diagramu, který také pomáhá v popisu vzájemných vztahů mezi základní nejistotou, změnami a pracovní nejistotou. Rozlišení tohoto druhu jsou podstatná pro nové měřicí systémy s mikroprocesory s vlastním programovým vybavením (softwarem) nebo těch, které používají více než jeden vstup (systémy s více snímači). To vyžaduje pohled na problém z obecného hlediska bez omezení závislých na technickém vybavení přístroje (hardware). Umožňují rovněž větší výběr variant specifikování charakteristických vlastností.

Přístup IEC lze považovat za souběžný s přístupem nejistoty, ale více prakticky orientovaný. IEC se zaměřuje na metrologickou slučitelnost výsledků a více i na výsledky jednoho měření. Jak se postupně počalo přestávat rozlišovat mezi elektrickým a elektronickým měřením, druhé vydání IEC 60359 (1987) nabídlo normu pro oba druhy přístrojů a snažilo se překonat obtíže v uvažování změn jako zdrojů nezávislých nekorelovaných chyb s kvazináhodným rozložením. Třetí vydání mezinárodní normy IEC 60359 (2002) přechází od vyjadřování přesnosti chybou na vyjadřování přesnosti nejistotou, teoreticky zdůvodňuje principy vyjadřování přesnosti nejistotou a stanovuje způsoby přechodu od vyjadřování přesnosti chybou na vyjadřování přesnosti nejistotou. Hlavními charakteristikami vlastností přístroje jsou ty, které jsou vztaženy k nejistotě výsledků získaných při používání přístroje. Norma EN 60359 je postupně systematicky aplikována na normy z oblasti měřicích přístrojů, neaktuálnější to je na normy řady ČSN EN 61557 [7].

Cílem přístupu IEC je získat výsledky měření, které jsou kompatibilní s ostatními v rámci příslušných nejistot. U většiny přístrojů v aplikované praxi se vychází ze specifikací přístroje. Tyto jsou nejčastěji definovány dvěma limitními hodnotami, přičemž se předpokládá rovnoměrná pravděpodobnost, že výsledky jsou uvnitř těchto specifikací. To je tedy obdélníkové rozdělení, které se používá tam, kde je rovná pravděpodobnost měření, vyskytujícího se v závazných limitech specifikací. Tento typ rozložení je obvykle spojen se specifikacemi výrobce. GUM doporučuje použít obdélníkové rozložení, není-li rozložení podrobněji známo.



Doc. Ing. Jiří Horský, CSc., absolvoval VUT Brno v roce 1965, titul CSc. získal v roce 1978 a habilitoval na docenta v oboru měřicí techniky v roce 1991. Pracoval v metrologickém vývoji TESLA Brno a v Českém metrologickém institutu. Spolupracoval s mnoha zahraničními národními metrologickými instituty, které navštívil ve více než 20 zemích. Učil na VUT Brno a UP Olomouc. Publikoval několik monografií a skript a kolem 200 odborných článků a 40 autorských osvědčení. Zastupoval ČR v odborných skupinách Evropské akreditace EAL a Evropské metrologie Eurometu. Je odborným posuzovatelem kalibračních a zkušebních laboratoří v ČR, na Slovensku a v Chorvatsku.



Dr. Ing. Pavel Horský ukončil studium na Fakultě elektrotechniky a informatiky VUT v Brně v roce 1994. V roce 1997 ukončil postgraduální studium se zaměřením na metrologii na stejné fakultě. Od roku 1997 pracoval jako designér analogových a smíšených analogově-digitálních integrovaných obvodů ve firmách Alcatel Microelectronics, AMI Semiconductor, v současné době v ON Semiconductor. Je autorem asi 40 odborných článků a příspěvků na konferencích, autorem čtyř udělených EU patentů a čtyř US patentů. Na VUT v Brně učí návrh obvodů v kurzech pro doktorandy.

Předpoklad obdélníkového rozložení umožní laboratoři chybovat na konzervativní straně, tedy uvést nejistotu větší, než je skutečná. Chcete-li převést specifikace na obdélníkové rozložení typu B, pak pro stanovení nejistoty se specifikace dělí druhou odmocninou ze tří, a tím se dojde ke standardní nejistotě.

Shrnutí

Pro mnoho pracovníků vyžaduje přechod od osvědčených tradičních termínů a představ k těm, které byly vyvolány moderní metrologií, nezbytně určité změny v myšlení, neboť současná přístrojová technika udělala velký pokrok od dob přímo ukazujících přístrojů. Není však třeba očekávat zvláštní obtíže při převádění starých technických specifikací do termínů shodných s přístupem IEC.

Analýza přístupů ukazuje přítomnost vývoje ve filozofii měření. Všechny přístupy používají stejné matematické nástroje. Nejsou žádné rozdíly v chápání pravděpodobnostního charakteru měření.

Výsledek měření se považuje – jako aproximace, odhad velikosti naměřených hodnot – za hodnocení, jež má své charakteristické přesnosti.

Základní přístupy (klasický přístup a přístup nejistoty) se nemohou postavit proti sobě. Mají mnoho společných prvků a doplňují se navzájem. To dokládá hybridní přístup.

Společným rysem hlavních přístupů (klasického přístupu a přístupu nejistoty) je existence základních procesních kroků pro odhad chyby nebo nejistoty, a to jsou:

- analýza modelu funkce,
 - identifikace zdroje chyb ovlivňující nejistoty měření a hodnocení jejich vlivu,
 - zavedení korekcí na všechny poznatelné systematické vlivy,
 - odhad nejistoty vyžadující identifikaci a vyloučení hrubých abnormalit (omyly, hrubé chyby), stejně jako zavedení korekcí všech poznaných systematických chyb.
- Dá se říci, že i každé neopravené měření má své nejistoty. Proto se pro odhad chyby zavádí korekce a pak se nejistota jejich sta-

novení uplatní v nejistotě výsledku. Proto byla nejistota přijata jako univerzální parametr charakterizující každý výsledek měření. Přísně vzato, každá změřená hodnota má své nejistoty, ale i každá nejistota má svou vlastní nejistotu posouzení.

Literatura:

- [1] ISO/IEC GUIDE 99:2007 (E/F): *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM 3)*.
- [2] *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)*. BIPM, IFCC, ISO, IOPAC, IUPAP, OTML. 1st edition 1995.
- [3] IEC EN 0060359:2002 *Electrical and Electronic measurement equipment – Expression of performance*.
- [4] Ehrlich Ch. – Dybkaer R. – Woger W.: *Evolution of philosophy and description of measurement (preliminary rationale for VIM3)*. Accred Qual Assur, 2007.

- [5] *O podchodach k izmeritelniju i ego močnoci*. Sistemi obrabotki informacii. Charkov, 2008.
- [6] ČSN IEC 60050-300 *Mezinárodní elektrotechnický slovník – Elektrická a elektronická měření a měřicí přístroje – Část 311: Všeobecné termíny měření – Část 312: Všeobecné termíny elektrického měření – Část 313: Typy elektrických měřicích přístrojů – Část 314: Zvláštní termíny podle typu přístroje (IEV)*.
- [7] ČSN EN 61557 ed. 2 *Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany*.
- [8] *Metrologie elektrických veličin*. Skripta ke kurzům Českého kalibračního sdružení, Brno, 2006.
- [9] *Vyjadřování nejistot měření při kalibracích*. EA, 4/02.
- [10] *Směrnice k výpočtu nejistot UKAS*. UKAS M 3003.

Novelizované podmínky pro připojení zařízení k elektrizační soustavě (2. část – dokončení)

Vyhláška ERÚ č. 51/2006 Sb., ve znění vyhlášky č. 81/2010 Sb.

Václav Macháček, ČENES

K předložení studie připojitelnosti

(z hlediska vztahu žadatel–provozovatel distribuční soustavy)

Provozovatel distribuční soustavy si může od žadatele vyžádat (viz nově zařazený § 4a) zpracování studie připojitelnosti:

- je-li s přihlédnutím ke všem okolnostem zřejmé, že zařízení, o jehož připojení žadatel žádá, bude mít vliv na spolehlivost provozu distribuční soustavy;
- žádá-li o připojení zařízení k napětové hladině vysokého napětí a vyšších.

Pozn.:

Žádá-li žadatel o připojení distribuční soustavy k přenosové soustavě nebo o zvýšení rezervovaného příkonu nebo výkonu v předávacím místě mezi distribuční a přenosovou soustavou, zajišťují zpracování studie připojitelnosti společně provozovatel přenosové soustavy a provozovatel distribuční soustavy.

Předmětem studie připojitelnosti výroby elektřiny nebo odběrného elektrického zařízení je posouzení očekávaných vlivů připojení zařízení na spolehlivost provozu přenosové soustavy nebo distribuční soustavy. Předmětem studie připojitelnosti distribuční soustavy k přenosové soustavě nebo distribuční sousta-

vy k jiné distribuční soustavě je dále posouzení možných variant požadovaného připojení z hlediska jejich nákladovosti.

Provozovatel distribuční soustavy může vyžádat zpracování studie připojitelnosti nejdéle do 30 dnů od podání žádosti o připojení. Zároveň musí vymezit požadovaný rozsah studie připojitelnosti.

Požádá-li žadatel provozovatele distribuční soustavy o podklady pro zpracování studie připojitelnosti nejpozději do 30 dnů po obdržení žádosti o její zpracování, provozovatel distribuční soustavy poskytne žadateli podklady nezbytné pro zpracování studie připojitelnosti do 15 dnů od jejich vyžádání. Neпоžádá-li žadatel provozovatele distribuční soustavy o podklady pro zpracování studie připojitelnosti do 30 dnů po obdržení žádosti o její zpracování, provozovatel distribuční soustavy žádost o připojení neposuzuje.

Nevyžádá-li provozovatel distribuční soustavy zpracování studie připojitelnosti v uvedené lhůtě do 30 dnů od podání žádosti o připojení nebo neposkytne-li žadateli podklady nezbytné pro zpracování studie připojitelnosti, má se zato, že zpracování studie připojitelnosti provozovatel distribuční soustavy nevyžaduje.

Žadatel o připojení zařízení k distribuční soustavě předá provozovateli distribuční soustavy studii připojitelnosti do 90 dnů ode dne, kdy provozovatel distribuční soustavy předal žadateli podklady nezbytné pro zpracování studie. Není-li studie připojitelnosti zpracována v rozsahu vymezeném provozovatelem distribuční soustavy, může si provozovatel distribuční soustavy vyžádat její doplnění nebo rozšíření. Provozovatel distribuční soustavy si může vyžádat doplnění nebo rozšíření studie připojitelnosti nejpozději do 30 dnů od předání studie připojitelnosti.

Vyžádá-li si provozovatel distribuční soustavy doplnění nebo rozšíření studie připojitelnosti, žadatel předá doplněnou nebo rozšířenou studii připojitelnosti do 30 dnů ode dne, kdy obdržel vyžádání provozovatele distribuční soustavy.

Posuzování žádosti o připojení

(z hlediska vztahu žadatel–provozovatel distribuční soustavy)

Žádost o připojení je posouzena provozovatelem distribuční soustavy s ohledem na:

- místo a způsob požadovaného připojení,
- velikost požadovaného rezervovaného příkonu nebo výkonu a časový průběh zatížení,