

ING. LEOŠ KOUPÝ

# ÚDRŽBA MĚŘICÍHO PŘÍSTROJE

KALIBRACE, REVIZE

The logo for ILLKO s.r.o. features the word "ILLKO" in a bold, black, sans-serif font. The letter "I" is stylized with a red vertical bar on its left side. Below "ILLKO", the text "ILLKO s.r.o." is written in a smaller, black, sans-serif font.

**ILLKO**  
ILLKO s.r.o.

## 1. ÚVOD

Měřicí přístroj, tak jako každé technické zařízení, je třeba udržovat v provozuschopném a bezpečném stavu. Je-li používán k provádění kontrol a revizí, tedy k ověřování bezpečnosti jiných elektrických zařízení, je nutno věnovat jeho údržbě zvýšenou pozornost. Jeho chybná funkce může vést následně k vzniku škody nebo i k úrazu od revidovaného elektrického zařízení a odpovědnost za chybně provedenou revizi nese vždy revizní technik. Mimo běžnou údržbu přístroje, předepsanou výrobcem v návodu k použití, kterou se zajišťuje provozuschopnost přístroje, je nutno také doložit věrohodnost naměřených výsledků. Toho lze dosáhnout zajištěním metrologické návaznosti měřidla. Metrologickou návaznost měřidla lze nejlépe prokázat prováděním pravidelných kalibrací.

V následujícím textu bude formou otázek a odpovědí popsána problematika kalibrací měřících přístrojů. Text byl zpracován na základě nesčetných dotazů uživatelů měřících přístrojů na kalibrační středisko společnosti ILLKO Blansko a k jeho vypracování byly ve značné míře využity odpovědi na časté dotazy k problematice metrologie, uveřejněné na webu Českého metrologického institutu (ČMI).

## 2. KALIBRACE

### **MUSÍ BÝT PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ K REVIZÍM ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ KALIBROVANÉ?**

Pokud jsou měřidla používána subjekty vyjmenovanými v § 1 zákona č. 505/1990 Sb. o metrologii, jsou měřidly pracovními. Subjekty dle § 1 zákona jsou podnikatelé – fyzické osoby, právnické osoby a orgány státní správy. S pracovními měřidly jsou spojeny povinnosti stanovené v § 5 a § 18 zákona. Podle § 18, písm. b) zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii je úkolem subjektů definovaných v § 1 zákona o metrologii zajišťovat jednotnost a správnost měřidel a měření a jejich povinností je též vytvořit metrologické předpoklady pro ochranu zdraví zaměstnanců, bezpečnosti práce a životního prostředí přiměřeně ke své činnosti.

Z toho je možno dovodit, že správnost těchto měřidel a měření jimi musí být zajištěna cestou metrologické návaznosti měřidel, tedy v případě pracovních měřidel kalibrací. Pokud je tedy přístroj používán k revizím, tj. k ověřování bezpečnosti dalších zařízení, je třeba jej pravidelně kalibrovat

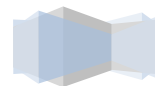
### **CO JE TO KALIBRACE MĚŘICÍHO PŘÍSTROJE?**

Kalibrace je soubor činností, kterými se za daných, takzvaných referenčních podmínek stanoví vztah mezi hodnotami veličiny naměřenými měřícím přístrojem a odpovídajícími hodnotami realizovanými etalonem. Kalibrací se tedy ověří, s jakou odchylkou od skutečné hodnoty přístroj měří příslušnou veličinu.

Kalibrací se provede metrologické navázání měřícího přístroje do posloupnosti přenosu hodnoty veličiny počínaje nejvyšším etalonem. Zjednodušeně řečeno jde o prokázání, že pracovní měřidlo je včleněno do určitého, obecně uznávaného metrologického systému.

### **KDO A JAK STANOVÍ ZPŮSOB NAVÁZÁNÍ MĚŘICÍHO PŘÍSTROJE?**

Způsob navázání pracovních měřidel si podle § 5 odst. 1 zákona č. 505/1990 Sb. v platném znění stanoví uživatel měřidla. V § 5 odst. 6 tohoto zákona je uvedeno:



*Uživatelé pracovních měřidel si návaznost používaných pracovních měřidel mohou zajistit sami pomocí etalonů kalibrovaných Českým metrologickým institutem (ČMI), nebo s pomocí jiných uživatelů měřidel, kteří mají příslušné hlavní etalony navázané na etalony ČMI, nebo na etalony zahraničních subjektů se srovnatelnou metrologickou úrovní.*

Při volbě z těchto možností je třeba zvážit ekonomickou efektivnost vybudování vlastní etalonáže a ekonomickou náročnost navázání pracovních měřidel na etalony jiného subjektu. Přitom také hraje roli důvěryhodnost a kompetentnost případného dodavatele této služby.

Právní úprava metrologie však nestanovuje žádná další kritéria této návaznosti, např. kritéria shody metrologických vlastností (dovolené chyby), požadavky na způsobilost subjektů, které kalibraci provedou (kromě požadavku na návaznost etalonů dle § 5 odst. 5 zákona o metrologii), ani kritéria pro stanovení platnosti výsledků kalibrací zjištěných. Tyto náležitosti zákon svěřuje do práva rozhodnout a nést za tato rozhodnutí odpovědnost výhradně uživateli pracovních měřidel.

### **KDO JE OPRÁVNĚN PROVÁDĚT KALIBRACE PRACOVNÍCH MĚŘIDEL?**

Kalibrace pracovních měřidel je oprávněn podle § 5 odst. 6, § 9 odst. 5 a § 11 odst. 5 zákona o metrologii provádět každý subjekt, který disponuje k tomu nezbytným vybavením, zejména etalony, které jsou vhodné pro zajištění metrologické návaznosti pracovních měřidel při dodržení principů metrologické návaznosti. Ostatní aspekty kalibrace již právní úprava neřeší a jsou závislé pouze na odběratelsko - dodavatelském vztahu uživatele měřidla a kalibrační laboratoře. Uživatel měřidla tedy určí, jakou kalibrační laboratoř si vybere, jaké průkazy odborné kompetence bude od ní případně vyžadovat, v jakém rozsahu a za jakých podmínek si kalibraci svých pracovních měřidel nechá provést, zda bude vyžadovat dokument o provedené kalibraci a umístění kalibrační značky na měřidlo, jak vyhodnotí výsledky kalibrace apod.

Z hlediska právní úpravy metrologie tedy kalibrační laboratoř nepotřebuje žádné oprávnění provádět kalibrace pracovních měřidel, neboť toto „povolení“ je de facto obsaženo ve výše citovaných ustanoveních zákona o metrologii a není to předmětem metrologické regulace.

Důkaz o splnění těchto podmínek, zejména o zajištění návaznosti etalonů obsahuje povinně kalibrační list splňující požadavky ČSN EN ISO/IEC 17025. Důkazem může být uvedení identifikačních údajů etalonů použitých pro kalibraci, čísla kalibračního listu a data platnosti kalibrace etalonu.

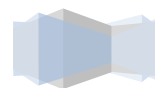
### **KDO A JAK STANOVUJE LHŮTU KALIBRACÍ MĚŘICÍCH PŘÍSTROJŮ?**

V § 11 odst. 5 stanovuje zákon č. 505/1990 Sb:

*Jednotnost a správnost pracovních měřidel zajišťuje v potřebném rozsahu jejich uživatel kalibrací, pokud není pro tento účel vhodnější jiná metoda.*

Znamená to, že uživatel si také stanovuje dobu platnosti kalibrace přístroje, neboť pouze on je zodpovědný za jeho správnou funkci. Toto velmi odpovědné a závažné rozhodnutí obvykle stanovuje s ohledem na vlastnosti měřidla. Přihlédne přitom k vlastním poznatkům o stabilitě metrologických vlastností (např. na základě dlouhodobého sledování parametrů měřidel), podmínkám a četnosti používání, kvalifikaci personálu, který s ním měří, doporučení výrobce a/nebo kalibrační laboratoře atd. Výsledkem pak musí být interval, během kterého je měřidlo schopno měřit s přesností dostatečnou pro předmětné měření.

**Lhůtu příští kalibrace tedy zásadně nestanovuje kalibrační středisko.**



Pro revizní měřicí přístroje je vhodné stanovit lhůtu kalibrací podle doporučení výrobce, neboť i když není přístroj používán, může dojít vlivem stárnutí jeho elektronických součástí nebo i jiných vlivů (např. skladovacích podmínek) ke zhoršení jeho přesnosti.

Kalibraci je také třeba provést po opravě většího rozsahu, zejména takové, která by mohla mít vliv na přesnost měření a v případě nepřípustného namáhání přístroje elektrickými, mechanickými nebo jinými vlivy, zkrátka tehdy, kdy existuje podezření, že přesnost měření přístroje může být zhoršena. Z praktických zkušeností se ukazuje, že značný vliv na zhoršení přesnosti měření má používání měřidel v prašném prostředí nebo v prostředí obsahujícím výpary různých látek. Zvýšená vlhkost ovzduší pak spolu s prachem a jinými nečistotami usazeným na elektronických obvodech přístroje vede ke značnému zhoršení přesnosti měření.

---

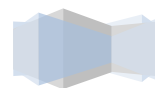
### CO JE TO METROLOGICKÝ ŘÁD?

Jenou z možností jak stanovit podmínky zajišťující metrologické předpoklady pro správnou činnost měřicích přístrojů je vypracování interního předpisu organizace, tzv. metrologického řádu.

Metrologický řád by měl obsahovat pokyny a postupy, vedoucí k tomu, aby výsledky měření prováděných revizními měřicími přístroji byly hodnověrné a nezpochybnitelné.

Metrologický řád by měl v první řadě obsahovat seznam přístrojů používaných pro revizní činnost se stanovením jejich kalibrační lhůty, případně s odůvodněním, proč byla takto stanovena.

Na přístroj lze nalepit štítek s udáním data příští kalibrace, aby nebyla kalibrační lhůta překročena. Do revizní zprávy je pak vhodné tuto kalibrační lhůtu uvádět spolu s údaji o použitém měřicím zařízení.



## Metrologický řád

firmy: Josef Novák - elektroslužby  
Chelčického 12  
Blansko

IČO: 49978520

Metrologická návaznost pracovních měřidel je zajištěna jejich pravidelným kalibrováním ve stanovených intervalech. Kalibrace jsou prováděny kalibrační laboratoří ILLKO, s.r.o., Blansko

Měřicí přístroj	Kalibrační interval	Prvotní kalibrace	Pravidelné kalibrace			
REVEXplus v.č. 606012	2 roky	7.10.2009	29.9.2010	15.9.2011	13.9.2013	
		Z/RP/235	Z/RP/056	Z/RP/098	Z/RP/135	
		7.10.2010	29.9.2011	15.9.2013	13.9.2015	
EUROTEST v.č. 1234567	1 rok	11.11.2013	15.9.2014			
		16051081	3/EU/056			
		11.11.2014	15.9.2015			

Datum kalibrace dle kalibračního listu

Číslo kalibračního listu

Datum příští kalibrace

### REVEXplus

- kalibrační interval doporučený výrobcem je 1 rok
- kalibrační interval stanovený je 1 rok v souladu s doporučením výrobce
- s přihlédnutím ke stabilitě přesnosti měření prokázané při předchozích pravidelných kalibracích, byl od 15. 9. 2011 prodloužen kalibrační interval na 2 roky
- přístroj je používán výhradně ve vnitřních prostorách

### Eurotest 61557

- kalibrační interval doporučený výrobcem je 1 rok
- kalibrační interval stanovený je 1 rok v souladu s doporučením výrobce

### 3. REVIZE

Přestože se pozornost uživatelů v souvislosti s údržbou měřicího přístroje soustřeďuje převážně na funkčnost přístroje, a tedy na ověřování jeho měřících schopností prováděním pravidelných kalibrací, nemělo by se zapomínat ani na údržbu z hlediska jeho bezpečného používání. I v tomto případě platí, že je nutno především dodržovat veškerá bezpečnostní upozornění výrobce uvedená v návodu k použití, ale nesmí se zapomínat ani na obecná ustanovení českých norem.

Pokud jsou měřicí přístroje napájené ze sítě, pak podle ČSN EN 50699 a ČSN 33 1600 ed.2 je na nich nutno provádět opakované zkoušky a revize ověřující jejich elektrickou bezpečnost při používání. Jedná se jednak o stolní přístroje napájené z elektrické instalace a zejména pak o přístroje určené k měření při zkouškách, kontrolách a revizích elektrických spotřebičů. Pokud měří unikající proudy, jsou vždy napájeny ze sítě, a proto podléhají opakovaným zkouškám a revizím podle ČSN EN 50699 a ČSN 33 1600 ed.2 tak, jako každý jiný elektrický spotřebič. Pro určení lhůt opakovaných zkoušek a revizí se přístroje určené k ověřování bezpečnosti elektrických spotřebičů obvykle zařazují do skupiny C podle rozdělení spotřebičů uvedeného v ČSN 33 1600 ed.2.

Při revizi přístroje je nutné postupovat v souladu s dokumentací dodávanou výrobcem, která by měla obsahovat pokyny pro ověření bezpečnosti přístroje (zkoušku a revizi), a pro zabezpečení správné funkce (kalibrace).

Měřicí přístroje pro měření na elektrických spotřebičích, pokud měří unikající proudy i jinými metodami než jen náhradní, jsou vždy konstruovány ve třídě ochrany II, neboť ochranný vodič jejich síťového přívodu slouží při měření jako měřicí nebo má i jiné funkce.

Jejich zkouška tedy spočívá v:

- prohlídce (neporušenost izolací přívodní šňůry, síťové vidlice, krytu přístroje, měřicí zásuvky a připojovacích zdířek)
- měření dotykového proudu tekoucího z vodivých, dotyku přístupných částí krytu (kolík měřicí zásuvky, konektory pro připojení PC apod.)
- zkoušce chodu

### 4. ZÁVĚR

Měřicí přístroje používané pro zkoušky, revize a kontroly bezpečnosti elektrických zařízení, tak jako ostatně všechna měřidla používaná k podobnému účelu, musí být jejich uživateli udržována v takovém stavu, aby výsledky jimi prováděných měření byly nezpochybnitelné. Na základě výsledků měření se velmi často rozhoduje, zda kontrolované zařízení je schopno dalšího bezpečného provozu, či nikoliv. V případě mimořádné události (poškození elektrického zařízení, požáru nebo úrazu způsobeného elektrinou) je předmětem vyšetřování i zjištění, zda a s jakým výsledkem bylo prováděno ověřování jeho bezpečnosti. Pokud vyšetřovatel či soudní znalec vysloví pochybnosti o kvalitě provedené zkoušky, kontroly nebo revize, může být za viníka škody označen i technik, který ověřování bezpečnosti elektrického zařízení provedl. Je proto ve vlastním zájmu uživatele – revizního technika, udržovat měřicí přístroje v takovém stavu, aby mohl v případě nutnosti prokázat, že použitá měřidla byla v době měření v pořádku a výsledky měření nemohly být zpochybněny. Nejjednodušší způsob, jak toho dosáhnout, spočívá v předložení kalibračních listů, kterými uživatel doloží stálost parametrů měřicího přístroje a podpoří správnost výsledků zkoušky či revize elektrického zařízení.

