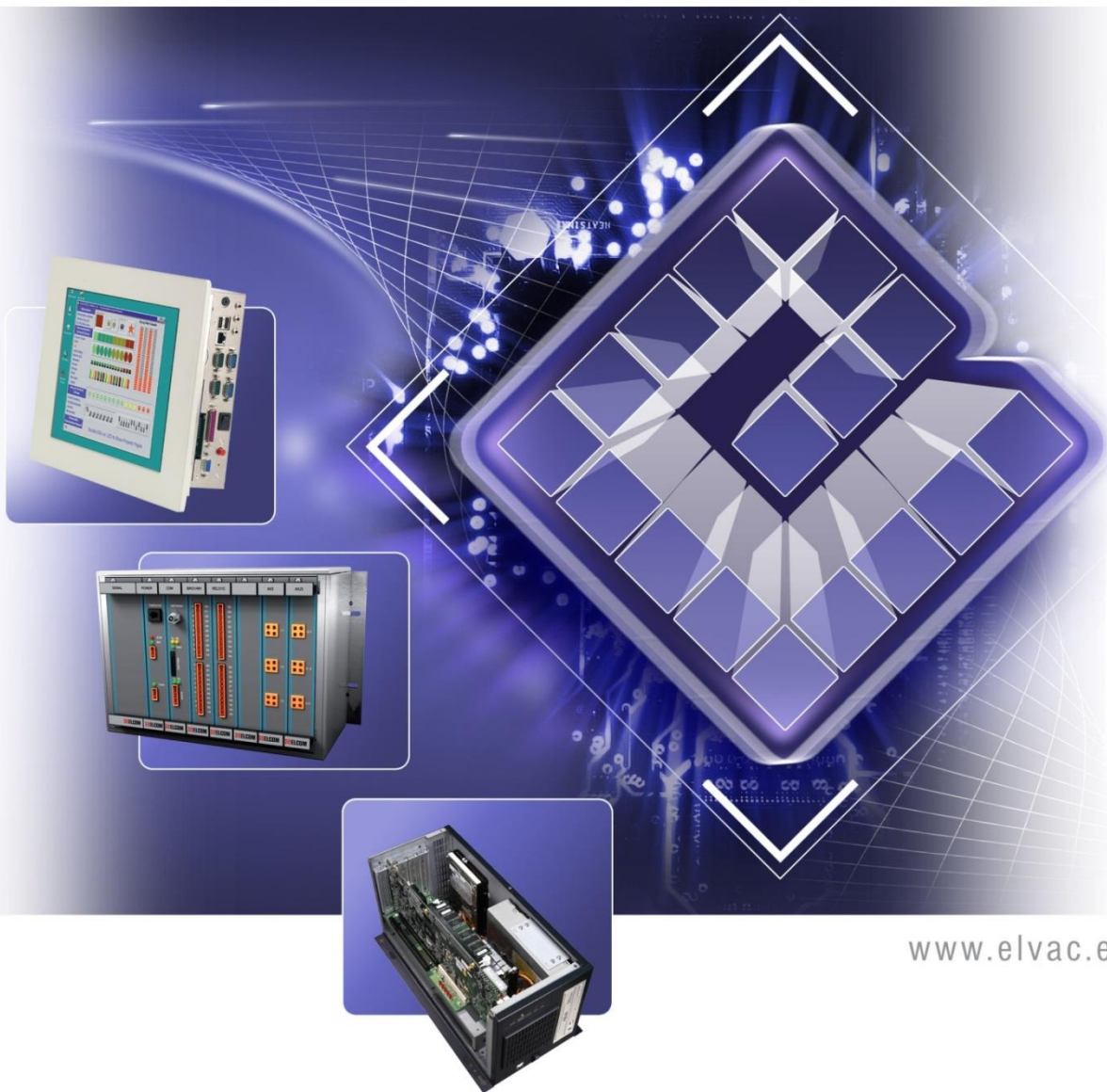




[www.elvac.eu](http://www.elvac.eu)



## **Příručka uživatele ELF7**





## Vážení zákazníci,

děkujeme Vám, že jste zvolili produkt právě naší značky.

Produkt, jehož součástí je i tato Příručka uživatele, byl vyroben společností ELVAC a.s., která má procesy vývoje, výroby a servisu systémů průmyslové elektroniky certifikovány podle mezinárodního standardu řízení kvality ISO 9001. Při jeho výrobě bylo naší snahou zajistit co možná nejvyšší kvalitu tak, abyste s tímto naším výrobkem byli co nejvíce spokojeni. Proto byl podroben několika funkčním a zátěžovým testům, zahořován po dobu minimálně 48 hodin a po podrobné výstupní kontrole pečlivě zabalen.

I přes tuto snahu o minimalizaci možných problémů se mohlo stát, že některé systémy nepracují podle Vašich představ. V takovém případě prosím naši firmu kontaktujte, budeme se snažit v co nejkratším termínu nedostatky odstranit. Jakékoli Vaše názory, upozornění, dotazy či doporučení uvítáme jako možnost zlepšit naši práci a zvýšit Vaši spokojenost.

Tato příručka je koncipována s ohledem na to, že Vy, jako uživatelé jste jistě pokročilými v obsluze průmyslových systémů, a není proto potřeba vysvětlovat některé základy práce. Proto je hlavním cílem příručky informovat Vás o specifických vlastnostech produktu a upozornit na některá nebezpečí, která hrozí při jeho nesprávném používání. Doporučujeme Vám tedy její detailní pročtení.

Přejeme Vám, ať Vám náš výrobek dlouho a spolehlivě slouží.

Autorské právo:

Úpravy, nebo poskytnutí obsahu třetí straně, a to jakýmkoliv způsobem, je bez výslovného souhlasu společnosti ELVAC a.s. zakázáno.

**COPYRIGHT © ELVAC a.s. 2019–2020**



## OBSAH

|          |                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD</b>                                          | <b>6</b>  |
| 1.1      | Vybalení                                             | 6         |
| 1.1.1    | Obsah balení                                         | 6         |
| 1.2      | Bezpečnostní pokyny                                  | 6         |
| 1.2.1    | Význam symbolů použitých na přístroji                | 6         |
| 1.2.2    | Bezpečnostní informace                               | 6         |
| 1.3      | Seznam zkratk                                        | 7         |
| <b>2</b> | <b>POPIS PŘÍSTROJE</b>                               | <b>8</b>  |
| 2.1      | Ovládání přístroje                                   | 8         |
| 2.1.1    | Režim pro kompenzovanou síť a odporově uzemněnou síť | 8         |
| 2.1.2    | Režim pro izolovanou síť                             | 8         |
| 2.2      | Signalizace                                          | 10        |
| 2.3      | Napájení a nabíjení přístroje                        | 10        |
| 2.4      | Popis konektorů a dalších součástí přístroje         | 11        |
| 2.5      | Konfigurace přístroje                                | 11        |
| 2.5.1    | Aplikace ELF7                                        | 11        |
| <b>3</b> | <b>POUŽITÍ PŘÍSTROJE</b>                             | <b>15</b> |
| 3.1      | Obecná pravidla                                      | 15        |
| 3.1.1    | Místo měření                                         | 15        |
| 3.1.2    | Pozice při měření                                    | 15        |
| 3.2      | Postup měření                                        | 16        |
| 3.2.1    | Kompenzovaná síť vypínaná s připínáním odporníku     | 16        |
| 3.2.2    | Kompenzovaná síť s připínáním odporníku              | 17        |
| 3.2.3    | Izolovaná síť                                        | 17        |
| 3.2.4    | Odporově / přímo uzemněná síť                        | 18        |
| 3.3      | Příklad vyhledání zemního spojení                    | 18        |
| <b>4</b> | <b>ÚDRŽBA PŘÍSTROJE</b>                              | <b>20</b> |
| 4.1      | Všeobecné pokyny                                     | 20        |
| 4.2      | Výměna baterie                                       | 20        |



|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>TECHNICKÉ PARAMETRY PŘÍSTROJE</b> | <b>23</b> |
| <b>6</b> | <b>JAK POSTUPOVAT V NESNÁZÍCH</b>    | <b>24</b> |



## 1 Úvod

### 1.1 Vybalení

Pokud čtete tuto příručku, patrně jste minimálně začali s vybalováním z přepravního obalu. Pokračujte prosím opatrně, ať nedojde k poškození povrchové úpravy.

Po vybalení zkontrolujte, zda je dodávka kompletní, viz kapitola 1.1.1.

Přepravní krabice je vyrobena tak, aby ideálně chránila produkt po dobu přepravy z výroby k Vám. Proto je vhodné ji používat i při dalších transportech. Pokud ji nebudete moci uchovat po celou dobu životnosti přístroje, což by byl ideální stav, počkejte prosím s její likvidací aspoň několik prvních dní používání přístroje ELF7.

#### 1.1.1 Obsah balení

Přístroj s příslušenstvím je standardně dodáván v kartonovém obalu, který obsahuje:

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| - Přístroj ELF7                                              | 1 kus |
| - Ochranné textilní pouzdro                                  | 1 kus |
| - Popruh k textilnímu pouzdru                                | 1 kus |
| - Stručný návod k použití (zasunut v kapse textilního obalu) | 1 kus |
| - Kabel USB A-B micro, 1 m                                   | 1 kus |
| - Kontaktní náramek s kabelem a banánkem                     | 1 kus |

### 1.2 Bezpečnostní pokyny

#### 1.2.1 Význam symbolů použitých na přístroji



Poznámka v dokumentaci nebo výstraha, riziko, nebezpečí.

#### 1.2.2 Bezpečnostní informace

Dříve, než poprvé zapnete přístroj ELF7, věnujte prosím pozornost těmto upozorněním:



Tato výstražná značka uvedená na štítku přístroje upozorňuje na zvýšené riziko nebezpečí a nutnost řídit se pokyny uvedenými v této uživatelské příručce. Pokud se přístroj použije jiným způsobem, než pro které je určeno a specifikováno v této příručce výrobcem, může být ochrana poskytována zařízením narušena.



Do přístroje neprostrkujte žádné předměty a dbejte na to, aby se do přístroje nikdy nedostala kapalina. V případě, že se tak stane, přístroj okamžitě vypněte a povolejte servisního technika.



Není dovoleno používat jiné příslušenství, než je součástí dodávky přístroje.



Obsluhu přístroje mohou provádět pouze kvalifikované osoby.



Snímat ochranné kryty přístroje smí jen kvalifikované osoby.



Výměnu baterie smí provádět jen kvalifikované osoby. Do přístroje je možné vložit jen baterii předepsaného typu. Viz kapitola 5.

## 1.3 Seznam zkratek

Pro účely tohoto dokumentu platí tyto zkratky:

|        |                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------|
| LED    | světelná dioda (Light-Emitting Diode)               |
| Li-Ion | Lithium Ion                                         |
| USB    | univerzální sériová sběrnice (Universal Serial Bus) |
| VN     | vysoké napětí                                       |
| VVN    | velmi vysoké napětí                                 |



## 2 Popis přístroje

Přístroj ELF7 slouží pro urychlení vyhledávání zemních spojení v sítích 15/22/35 kV (dále jen VN) se systémovou frekvencí 50 Hz (FW s podporou 60 Hz je dostupný na vyžádání). Umožňuje v libovolném místě vzdušného vedení bezkontaktně určit relativní polohu místa zemního spojení (porucha se nachází směrem DOPŘEDU / DOZADU). Přístroj je vhodný pro použití v následujících typech sítí:

- kompenzovaná vypínaná s připínáním odporníku,
- kompenzovaná s připínáním odporníku,
- izolovaná,
- odporově nebo přímo uzemněná.

Přístroj je vyobrazen na obrázku Obr. 1. Popis jednotlivých pozic je uveden dále v textu a v Tab. 1 a Tab. 4.

### 2.1 Ovládání přístroje

Přístroj ELF7 se ovládá jedním tlačítkem ON/OFF. Umístění tohoto tlačítka je zobrazeno na Obr. 1, pozice 5. Délkou stisku tlačítka se volí zapnutí do dvou následujících režimů.

#### 2.1.1 Režim pro kompenzovanou síť a odporově uzemněnou síť

Stiskem tlačítka na 2 sekundy se přístroj zapne, což je signalizováno pípnutím. Po pípnutí je nutné stisk tlačítka uvolnit. Následně proběhne inicializace přístroje. Připravenost přístroje k měření je signalizována svitem RDY.

V závislosti na konfiguraci přístroje může být tento režim zablokován a přístroj pípne dvakrát za sebou, což signalizuje režim pro izolovanou síť.

Stiskem tlačítka, když svítí RDY se přístroje vypne. Přístroj se automaticky vypne za 15 minut od rozsvícení RDY (pokud nesvítí RUN). Od rozsvícení RUN se přístroj vypne nejpozději za 1 minutu.

#### 2.1.2 Režim pro izolovanou síť

Stiskem tlačítka na 2 sekundy se přístroj zapne, což je signalizováno pípnutím. Tlačítko je nutné držet dále 3 sekundy, než se ozvou dvě pípnutí za sebou. Poté je nutné stisk tlačítka uvolnit. Následně proběhne inicializace přístroje. Připravenost přístroje k měření je signalizována blikáním RDY.

V závislosti na konfiguraci přístroje může být tento režim zablokován a přístroj pípne jen jednou, což signalizuje režim pro kompenzovanou nebo odporově uzemněnou síť.

Stiskem tlačítka, když bliká RDY se přístroje vypne. Přístroj se automaticky vypne za 15 minut od rozsvícení RDY (pokud nesvítí RUN). Od rozsvícení RUN se přístroj vypne za definovaný počet period.



Obr. 1 – Přístroj ELF7 s kontaktním náramkem



## 2.2 Signalizace

K signalizaci slouží několik světlených barevných LED indikátorů a akustický indikátor (bzučák). Popis indikátorů je v tabulce Tab. 1.

Signalizace výsledku měření v závislosti na režimu je v tabulce Tab. 2.

Tab. 1 – Popis indikátorů

| Indikátor      | Pozice na Obr. 1 | Popis                                                                                                                                                    |
|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zelená RDY     | 3                | Přístroj je připraven k měření.                                                                                                                          |
| Modrá RUN      | 4                | Probíhá měření. Přístrojem se nesmí pohybovat.                                                                                                           |
| Červená RESULT | 8                | Zemní spojení bylo vyhodnoceno ve směru dopředu.                                                                                                         |
| Žlutá RESULT   | 11               | Zemní spojení bylo vyhodnoceno ve směru dozadu.                                                                                                          |
| CHG            | 6                | Stav nabíjení baterie, viz Tab. 3.                                                                                                                       |
| BATTERY        | 10               | Úroveň nabití baterie. Stav nabití baterie je z důvodu úspory energie signalizován jen těsně po zapnutí přístroje, nebo při připojení přes USB rozhraní. |
| Bzučák         |                  | Indikuje zapnutí přístroje, režim práce, přechody mezi stavy a výsledek měření.                                                                          |

Tab. 2 – Signalizace výsledku měření

| Zelená RDY | Modrá RUN | Červená RESULT | Žlutá RESULT | Význam                                                                |
|------------|-----------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Svíí       |           | Svíí           |              | Porucha je ve směru dopředu v kompenzované síti.                      |
| Svíí       |           | Bliká          |              | Porucha je ve směru dopředu v odporově uzemněné síti.                 |
| Bliká      |           | Svíí           |              | Porucha je ve směru dopředu v izolované síti.                         |
|            |           |                | Svíí         | Porucha je ve směrem dozadu.                                          |
| Svíí       | Bliká     | Nesvíí         | Nesvíí       | Chyba měření. Pravděpodobně došlo k pohybu s přístrojem během měření. |

## 2.3 Napájení a nabíjení přístroje

Přístroj je napájen z vestavěné výměnné Lithium ion akumulátorové baterie (dále jen baterie). Její nabíjení se provádí přes microUSB konektor rozhraní USB 2.0. Nabíjení baterie je signalizováno indikátorem CHG a jeho jednotlivé stavy jsou popsány v tabulce Tab. 3. Doba nabíjení baterie je interně nastavena podle kapacity použité baterie a nabíjecího proudu a je monitorována bezpečnostním časovačem. Baterie se nenabíjí, pokud je její teplota mimo meze 0 až +50 °C. Pokud dojde k přehřátí nabíjecího obvodu, je redukován nabíjecí proud a proporcionálně prodloužen čas bezpečnostního časovače.

Pro správnou funkci přístroje je nutné ho používat v režimu měření pouze při napájení z baterie.

Úroveň nabití baterie je signalizována indikátorem BATTERY.

Postup při výměně baterie je popsán v kapitole 4.2.



Tab. 3 – Stavy indikátoru CHG

| Stav indikátoru CHG    | Popis                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Svítí                  | Baterie se nabíjí nebo je nabíjení pozastaveno z důvodu vysoké teploty baterie nebo nabíjecího obvodu.        |
| Bliká s kmitočtem 2 Hz | Čas daný bezpečnostním časovačem vypršel. Baterii se nepodařilo v daném čase dobít do plné kapacity.          |
| Nesvítí                | Nabíjení skončilo nebo přístroj nemá potřebný rozsah napájecího napětí nebo v přístroji není vložena baterie. |

## 2.4 Popis konektorů a dalších součástí přístroje

Popis konektorů přístroje a dalších součástí přístroje, které nejsou uvedeny v Tab. 1 je uveden v Tab. 4.

Tab. 4 – Popis konektorů a dalších součástí přístroje

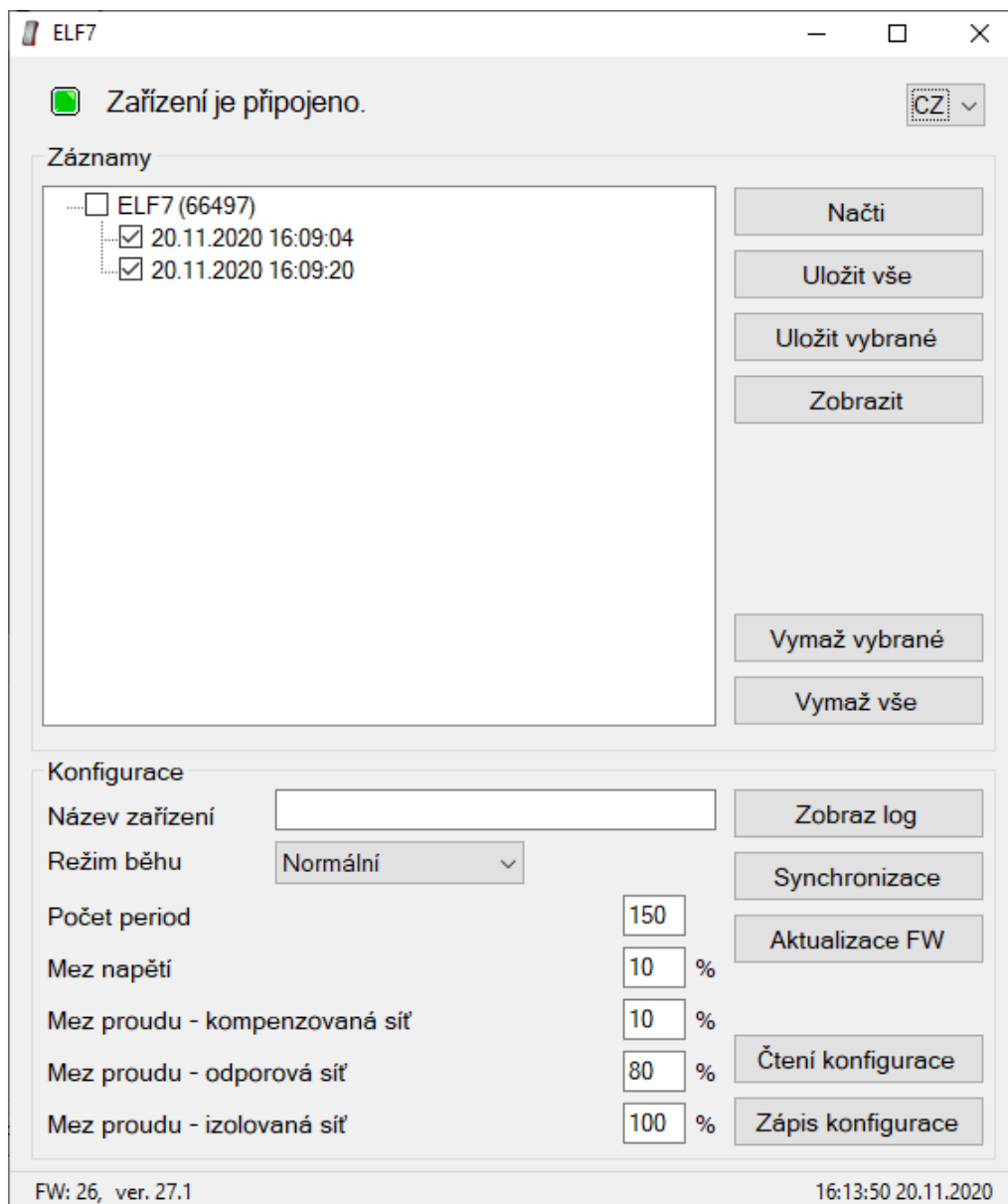
| Pozice na Obr. 1 | Popis                                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | Stručný návod k použití                                                               |
| 2                | Kontaktní náramek                                                                     |
| 5                | Ovládací tlačítko                                                                     |
| 7                | Konektor microUSB typu B. Komunikační rozhraní USB 2.0, konektor pro nabíjení baterie |
| 9                | Zdířka pro připojení kontaktního náramku                                              |
| 12               | Banánek kontaktního náramku                                                           |

## 2.5 Konfigurace přístroje

Konfigurace přístroje ELF7 se provádí přes USB obslužnou aplikaci ELF7. Po připojení přístroje ELF7 k počítači USB kabelem se přidá disk, který obsahuje aplikaci ELF7.EXE a textový soubor README.TXT.

### 2.5.1 Aplikace ELF7

Aplikace je podporována na počítačích s operačním systémem Windows. Pro spuštění aplikace musí být na počítači nainstalován balíček Microsoft Visual C++ Redistributable Packages for Visual Studio 2013 (x86). I na 64bitových počítačích musí být nainstalována verze balíčku x86. Po spuštění aplikace se zobrazí okno, viz obrázek Obr. 2. Mezi různými verzemi se vzhled aplikace může mírně lišit.



Obr. 2 – Aplikace pro konfiguraci přístroje ELF7

### 2.5.1.1 Jazyk

Aplikace podporuje dva jazyky, češtinu a angličtinu. Výběr jazyka probíhá automaticky. Na operačních systémech v češtině nebo slovenštině se vybírá čeština, na ostatních systémech se vybírá angličtina. Změnu jazyka je možno provést ručně v pravém horním rohu okna.



## 2.5.1.2 Změna nastavení

Přístroj je nutné před použitím nakonfigurovat podle konkrétního použití. Přístroj musí být připojen, aby bylo možné měnit parametry. Po připojení přístroje se do aplikace automaticky načtou parametry uložené v přístroji. Opakované načtení je možné vyvolat stiskem tlačítka Čtení konfigurace. Upravená konfigurace se do přístroje uloží stiskem tlačítka Zápis konfigurace. Parametry jsou uvedeny v tabulce Tab. 5.

Tab. 5 – Popis parametrů

| Parametr                    | Minimum  | Maximum  | Popis                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název zařízení              | prázdný  | 32 znaků | Uživatelský název pro lepší identifikaci zařízení. Název se použije například v záznamech.                                                                                                                    |
| Režim běhu                  | Normální | Demo     | Výběr mezi normálním provozním a demonstračním režimem.                                                                                                                                                       |
| Počet period                | 100      | 485      | Počet period, kdy probíhá měření. Udává také maximální délku záznamu.                                                                                                                                         |
| Mez napětí                  | 0        | 100 %    | Mez napětí $U_0$ pro zahájení měření. Platí pro kompenzovanou a izolovanou síť.                                                                                                                               |
| Mez proudu kompenzovaná síť | 0        | 100 %    | Mez sledovaného proudu $I_0$ v kompenzované síti.                                                                                                                                                             |
| Mez proudu odporová síť     | 0        | 100 %    | Mez proudu $I_0$ v odporově nebo přímo uzemněné síti. Pokud jsou parametry Mez proudu – odporová síť a Mez proudu – kompenzovaná síť nastaveny na 100 %, je režim pro kompenzovanou a izolovanou síť zakázán. |
| Mez proudu izolovaná síť    | 0        | 100 %    | Mez proudu $I_0$ v izolované síti. Pokud je tento parametr nastaven na 100 %, je režim pro izolovanou síť zakázán.                                                                                            |

## 2.5.1.3 Aktualizace FW

Aktuální verze FW v přístroji se zobrazuje ve stavovém panelu v levém dolním rohu. Přes aplikaci je možné provést aktualizaci firmware přístroje. Po stisku tlačítka Aktualizace FW se zvolí soubor s novým firmware přístroje, který má tvar ELF7\_xx\_yy.EFW. Průběh aktualizace je zobrazován zeleným ukazatelem průběhu ve stavovém panelu.

## 2.5.1.4 Synchronizace času

Stiskem tlačítka Synchronizace se provede nastavení času v přístroji na aktuální čas počítače. Čas se využívá pro vytváření záznamů v systémovém logu a záznamech měřených hodnot. Čas v zařízení je v systému UTC. Do lokálního času se převádí dle časové zóny počítače, kde je záznam stažen.

## 2.5.1.5 Zobrazení systémového logu

Systémový log (textový soubor) se načte stiskem tlačítka Zobraz log. Do systémového logu se ukládají například informace o spuštění přístroje, aktualizaci FW, změně konfigurace, ...



## 2.5.1.6 Záznamy

Přístroj ELF7 vytváří záznamy měřených hodnot. Tyto záznamy je možné spravovat pomocí aplikace ELF7 v sekci záznamy. Význam tlačítek je popsán v tabulce Tab. 6. Probíhající operace je indikována zeleným ukazatelem průběhu ve stavovém panelu. Kořenem stromu se záznamy je uzel ELF7, v závorce je uvedené sériové číslo přístroje.

Tab. 6 – Tlačítka pro správu záznamů

| Tlačítko       | Význam                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Načti          | Načte seznam záznamů v přístroji (provádí se také automaticky při připojení přístroje).                                                                                                                 |
| Uložit vše     | Uloží všechny záznamy z přístroje do zvoleného adresáře.                                                                                                                                                |
| Uložit vybrané | Uloží vybrané (zatržené) záznamy do zvolené adresáře.                                                                                                                                                   |
| Zobrazit       | Zobrazí označený záznam ve výchozím prohlížeči COMTRADE záznamů (aby se záznam otevřel, musí existovat asociace na .cfg soubor). Stejnou akci vyvolá dvojklik levého tlačítka myši na zvoleném záznamu. |
| Vymaž vybrané  | Vymaže vybrané (zatržené) záznamy z přístroje.                                                                                                                                                          |
| Vymaž vše      | Vymaže všechny záznamy z přístroje.                                                                                                                                                                     |

Do záznamu měřených hodnot se ukládá následující:

- měřené napětí  $U_0$  v rozsahu 0 až 100 %,
- měřený proud  $I_0$  v rozsahu 0 až 100 %,
- měřený úhel mezi  $U_0$  a  $I_0$  v rozsahu  $\pm 360^\circ$ ,
- příznaky (viz Tab. 7).

Tab. 7 – Popis příznaků v záznamu

| Příznak   | Význam                                                                                    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| EF        | Detekováno zemní spojení (překročení $U_0$ ).                                             |
| EF-TD     | Časově potvrzený popud zemního spojení.                                                   |
| EF-FWD-CN | Detekováno zemní spojení ve směru dopředu v kompenzované síti.                            |
| EF-FWD-TD | Časově potvrzený popud zemního spojení ve směru dopředu (společný pro všechny typy sítí). |
| EF-FWD-RN | Detekováno zemní spojení ve směru dopředu v odporově nebo přímo uzemněné síti.            |
| EF-FWD-IN | Detekováno zemní spojení ve směru dopředu v izolované síti.                               |

Formát záznamu je COMTRADE (soubory .cfg a .dat), dále je uložen textový soubor s doplňujícími informacemi. Záznam je možné otevřít v libovolném prohlížeči COMTRADE záznamů (např. ELVAC Prohlížeč záznamů).



## 3 Použití přístroje

Použití přístroje se liší v závislosti na typu sítě. Následující kapitoly vysvětlují způsob použití pro podporované typy sítí.

### 3.1 Obecná pravidla

Při měření je nutno dodržovat některá společná pravidla. Vždy platí pravidlo, pokud svítí modrá indikace RUN, nesmí se s přístrojem pohybovat, protože probíhá měření, které by pohybem přístroje mohlo být negativně ovlivněno. Pokud je na počátku měření detekován pohyb s přístrojem, rozbliká se modrá indikace RUN a je generován klesající tón. Přítomnost poruchy se v tomto stavu nevyhodnotí.

#### 3.1.1 Místo měření

Pro výběr místa měření platí pravidla v tabulce Tab. 8.

Tab. 8 – Volba vhodného místa měření

| VOLBA MÍSTA MĚŘENÍ                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VHODNÉ</b><br>   | vzdušné vedení AIFe, vzdušné vedení izolované (SAX, PAS)<br>minimálně 20 m od místa měření je oběma směry jen přímé vedení v okruhu 4 m od místa měření žádné objekty vyšší než po pas obsluhy (auto, kolega, podpurný bod, kovový plot, vysoký porost – stromy, slunečnice, kukuřice atd.)<br>výhodné je měřit na lehce přístupných místech – např. křížení vedení VN s cestou<br>výhodné je měřit v místech odbočení / křížení vedení – máme k dispozici víc měřicích míst blízko sebe (dodržet minimální vzdálenost 20 m od samotného bodu odbočení / křížení) |
| <b>NEVHODNÉ</b><br> | kabelové vedení závěsné, kabelové vedení podzemní<br>dvojitě vedení VN<br>extrémně vysoké vedení VN (křížení toků, komunikací)<br>blíže než 20 m od místa odbočení anebo křížení na daném vedení VN<br>blíže než 20 m od přechodu vzduch-kabel na daném vedení VN<br>blíže než 50 m od vedení VVN o napětí v hladině 110 kV<br>blíže než 100 m od vedení VVN o napětí v hladině 220 kV a vyšší                                                                                                                                                                    |

#### 3.1.2 Pozice při měření

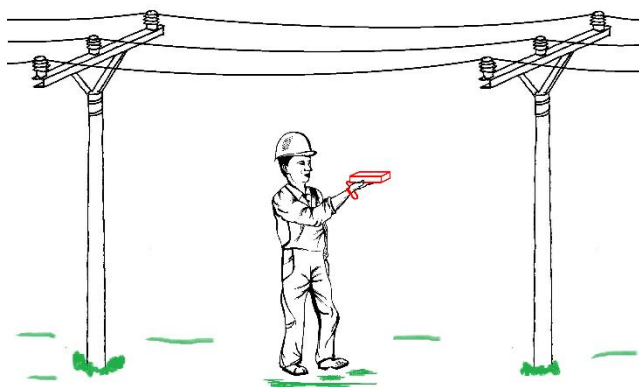
Pozice při měření by měla splňovat následující pravidla:

- stojíme pod prostředním fázovým vodičem vedení VN (pokud to s ohledem na bezpečnostní standardy není možné, konzultujte maximální možnou odchylku od osy vedení s výrobcem)
- stojíme zády k rozvodně, resp. úsekovému odpínači, kterým dispečer zapíná postižený úsek pod napětí
- kontaktní náramek připojený k přístroji, navlečený na holé ruce, aby byl zabezpečený přímý kontakt přístroj – tělo obsluhy
- přístroj držíme co nejvýš a co nejdále od těla tak, abychom ještě viděli na hlavní signalizační LED
- pomyslná osa přístroje rovnoběžná s pomyslnou osou vedení VN



- v případě deště je možné s přístrojem ELF7 měřit – zabezpečit, aby nebyl pokrytý souvislou vrstvou vody

Příklad správné pozice při měření je na obrázku Obr. 3.



Obr. 3 – Pozice při měření

## 3.2 Postup měření

V následujících kapitolách je popsán postup měření pro jednotlivé přístrojem podporované sítě.

### 3.2.1 Kompenzovaná síť vypínaná s připínáním odporníku

Počáteční předpoklad: Postižené vedení nebo úsek není pod napětím, ale je možno jej dálkově zapnout, k případnému vypnutí nedojde dříve, než proběhne sekvence připojení odporníku. Automatika připojování odporníku je aktivní, ladění zhášecí tlumivky je deaktivováno.

Při měření je nutné dodržet následující postup:

1. Zkontrolujte oba podpěrné body a vodiče v rozpětí vedení VN, ve kterém jdete měřit. Zajistěte, aby nebyla ohrožena bezpečnost osoby vykonávající měření.
2. Zapněte přístroj dlouhým stlačením tlačítka ON/OFF – přístroj krátce pípne a rozsvítí se ZELENÁ LED RDY.
3. Kontaktujte dispečera, oznamte mu připravenost na měření a požádejte o zapnutí postiženého úseku pod napětí. S dispečerem následně zůstaňte ve spojení.
4. V okamžiku zapnutí postiženého úseku pod napětí se rozsvítí MODRÁ LED RUN a přístroj krátce pípne. Následně čkejte a s přístrojem nehýbejte – vykonává se vyhodnocení místa poruchy (v tomto čase je očekáváno připnutí odporníku).
5. Přístroj zobrazí výsledek měření pomocí LED RESULT + zvukovou signalizací:
  - ČERVENÁ + přerušované pípání = zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy (DOPŘEDU)
  - ŽLUTÁ + trvalý tón = zemní spojení se nachází za zády obsluhy (DOZADU)
6. Vypněte přístroj krátkým stiskem tlačítka.



7. Požádejte o vypnutí postiženého úseku (pokud již úsek nebyl vypnutý působením ochrany), oznamte dispečerovi výsledek měření a dohodněte se na dalším postupu.

Pro vyhodnocení používá tyto nastavené parametry: "Mez napětí", "Mez proudu – kompenzovaná síť".

## 3.2.2 Kompenzovaná síť s připínáním odporníku

Počáteční předpoklad: Postižené vedení nebo úsek je pod napětím. Krátkodobé připojení odporníku je možno vzdáleně iniciovat, ladění zhašecí tlumivky je deaktivováno.

Při měření je nutné dodržet následující postup:

1. Zkontrolujte oba podpěrné body a vodiče v rozpětí vedení VN, ve kterém jdete měřit. Zajistěte, aby nebyla ohrožena bezpečnost osoby vykonávající měření.
2. Zapněte přístroj dlouhým stlačením tlačítka ON/OFF – přístroj krátce pípne a rozsvítí se ZELENÁ LED RDY. Krátce po zapnutí přístroje se rozsvítí MODRÁ LED RUN a přístroj krátce pípne. Následně čekejte a s přístrojem nehýbejte – již je aktivní algoritmus vyhodnocení místa poruchy.
3. Kontaktujte dispečera, oznamte mu připravenost na měření a požádejte o iniciaci připnutí odporníku. S dispečerem následně zůstaňte ve spojení.
4. Pokud přístroj zaregistruje připojení odporníku, ukončí se vyhodnocení automaticky, jinak vyčkejte na oznámení dispečera, že již došlo k ukončení sekvence připnutí odporníku a krátce stiskněte tlačítko ON/OFF.
5. Přístroj zobrazí výsledek měření pomocí LED RESULT + zvukovou signalizací:
  - ČERVENÁ + přerušované pípání = zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy (DOPŘEDU),
  - ŽLUTÁ + trvalý tón = zemní spojení se nachází za zády obsluhy (DOZADU).
6. Vypněte přístroj krátkým stiskem tlačítka.
7. Oznamte dispečerovi výsledek měření a dohodněte se na dalším postupu.

Pro vyhodnocení používá tyto nastavené parametry: "Mez napětí", "Mez proudu – kompenzovaná síť".

## 3.2.3 Izolovaná síť

Počáteční předpoklad: Postižené vedení nebo úsek je pod napětím. / Postižené vedení nebo úsek není pod napětím, ale je možno jej dálkově zapnout, k případnému vypnutí nedojde dříve než 200 ms od zapnutí.

Při měření je nutné dodržet následující postup:

1. Zkontrolujte oba podpěrné body a vodiče v rozpětí vedení VN, ve kterém jdete měřit. Zajistěte, aby nebyla ohrožena bezpečnost osoby vykonávající měření.
2. Zapněte přístroj dlouhým stlačením tlačítka ON/OFF – přístroj krátce pípne a rozsvítí se ZELENÁ LED RDY – podržte tlačítko tak dlouho, dokud se neozve dvojitá pípnutí signalizující režim "Izolovaná síť".
3. Pokud se nejedná o síť provozovanou se zemním spojením, kontaktujte dispečera, oznamte mu připravenost na měření a požádejte o zapnutí postiženého úseku pod napětí. S dispečerem následně zůstaňte ve spojení.
4. V okamžiku zapnutí postiženého úseku pod napětí (nebo krátce po zapnutí přístroje, pokud úsek již pod napětím byl) se rozsvítí MODRÁ LED RUN a přístroj krátce pípne. Následně čekejte a s přístrojem nehýbejte – vykonává se vyhodnocení místa poruchy.



5. Přístroj zobrazí výsledek měření pomocí LED RESULT + zvukovou signalizací:
  - ČERVENÁ + přerušované pípání = zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy (DOPŘEDU),
  - ŽLUTÁ + trvalý tón = zemní spojení se nachází za zády obsluhy (DOZADU).
6. Vypněte přístroj krátkým stiskem tlačítka.
7. Požádejte o vypnutí postiženého úseku (pokud se nejedná o síť provozovanou se zemním spojením nebo již úsek nebyl vypnutý působením ochrany), oznamte dispečerovi výsledek měření a dohodněte se na dalším postupu.

Pro vyhodnocení používá tyto nastavené parametry: "Mez napětí", "Mez proudu – izolovaná síť".

### 3.2.4 Odporově / přímo uzemněná síť

Počáteční předpoklad: Postižené vedení nebo úsek není pod napětím, ale je možno jej dálkově zapnout, k případnému vypnutí nedojde dříve než 200 ms od zapnutí.

Při měření je nutné dodržet následující postup:

1. Zkontrolujte oba podpěrné body a vodiče v rozpětí vedení VN, ve kterém jdete měřit. Zajistěte, aby nebyla ohrožena bezpečnost osoby vykonávající měření.
2. Zapněte přístroj dlouhým stlačením tlačítka ON/OFF – přístroj krátce pípne a rozsvítí se ZELENÁ LED RDY.
3. Kontaktujte dispečera, oznamte mu připravenost na měření a požádejte o zapnutí postiženého úseku pod napětí. S dispečerem následně zůstaňte ve spojení.
4. Krátce po zapnutí postiženého úseku pod napětí (cca za 200 ms) se buď rozblíká ČERVENÁ LED RESULT a ozve se přerušované pípání = zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy (DOPŘEDU), nebo přístroj nezaregistruje nic = zemní spojení se nachází za zády obsluhy (DOZADU).
5. Vypněte přístroj krátkým stiskem tlačítka.
6. Požádejte o vypnutí postiženého úseku (pokud již úsek nebyl vypnutý působením ochrany), oznamte dispečerovi výsledek měření a dohodněte se na dalším postupu.

Pro vyhodnocení používá tyto nastavené parametry: "Mez proudu – odporová síť".

### 3.3 Příklad vyhledání zemního spojení

Následuje příklad vyhledání zemního spojení v kompenzované síti s vypínáním zemního spojení a s připínáním odporníku.

Během vyhledávání zemního spojení se nemanipuluje se žádnými ručně ovládanými úsekovými odpínači. Jedinou manipulaci vykonává dispečer – krátkodobé zapnutí postiženého úseku pod napětí při měření přístrojem ELF7 (dálkově ovládaným úsekovým odpínačem, případně vypínačem vývodu na rozvodně). Místo, ve kterém je vhodné vykonat měření přístrojem ELF7, vybírá dispečer v součinnosti s pracovníky síťového servisu tak, aby toto místo dělilo podezřelý úsek na polovinu, případně stejně velké části. Příklad vyhledávání zemního spojení je na obrázku Obr. 4.

#### KROK 1

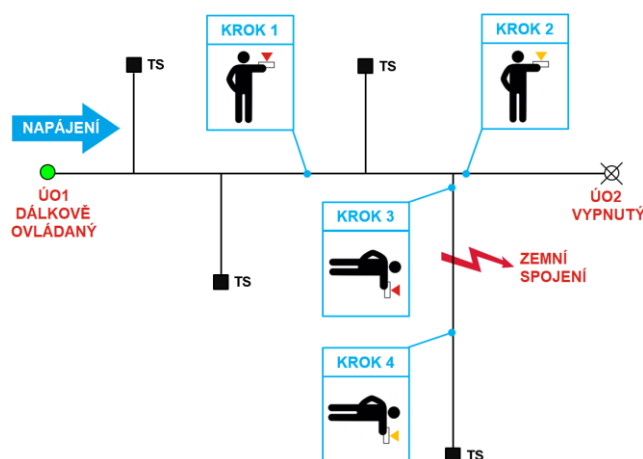
- měříme na jednoduše přístupném místě, přibližně v polovině postiženého úseku ÚO1 – ÚO2
- zády jsme otočeni k úsekovému odpínači ÚO1, kterým dispečer zapíná postižený úsek pod napětí



- výsledkem měření je ČERVENÁ LED – zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy

## KROK 2 + KROK 3

- měříme na místě odbočení dlouhé odbočky – podezřelý úsek dvěma měřeními rozdělíme na přibližně stejné části
- výsledkem měření na kmeni je ŽLUTÁ LED – zemní spojení se nachází za zády obsluhy
- výsledkem měření na odbočce je ČERVENÁ LED – zemní spojení se nachází ve směru pohledu obsluhy (na odbočce)



Obr. 4 – Příklad vyhledávání zemního spojení

## KROK 4

- měříme přibližně ve středu dlouhé odbočky, zády ke kmenovému vedení
- výsledkem měření je ŽLUTÁ LED – zemní spojení se nachází za zády obsluhy (v první polovině odbočky)
- přístroj ELF7 vymezil krátký úsek vedení VN, ve kterém nacházíme poruchu



## 4 Údržba přístroje

### 4.1 Všeobecné pokyny

Výrobce doporučuje přístroj spolu s příslušenstvím přepravovat a přenášet v dodaném textilním pouzdru. Zabrání se tak jeho případným mechanickým poškozením.

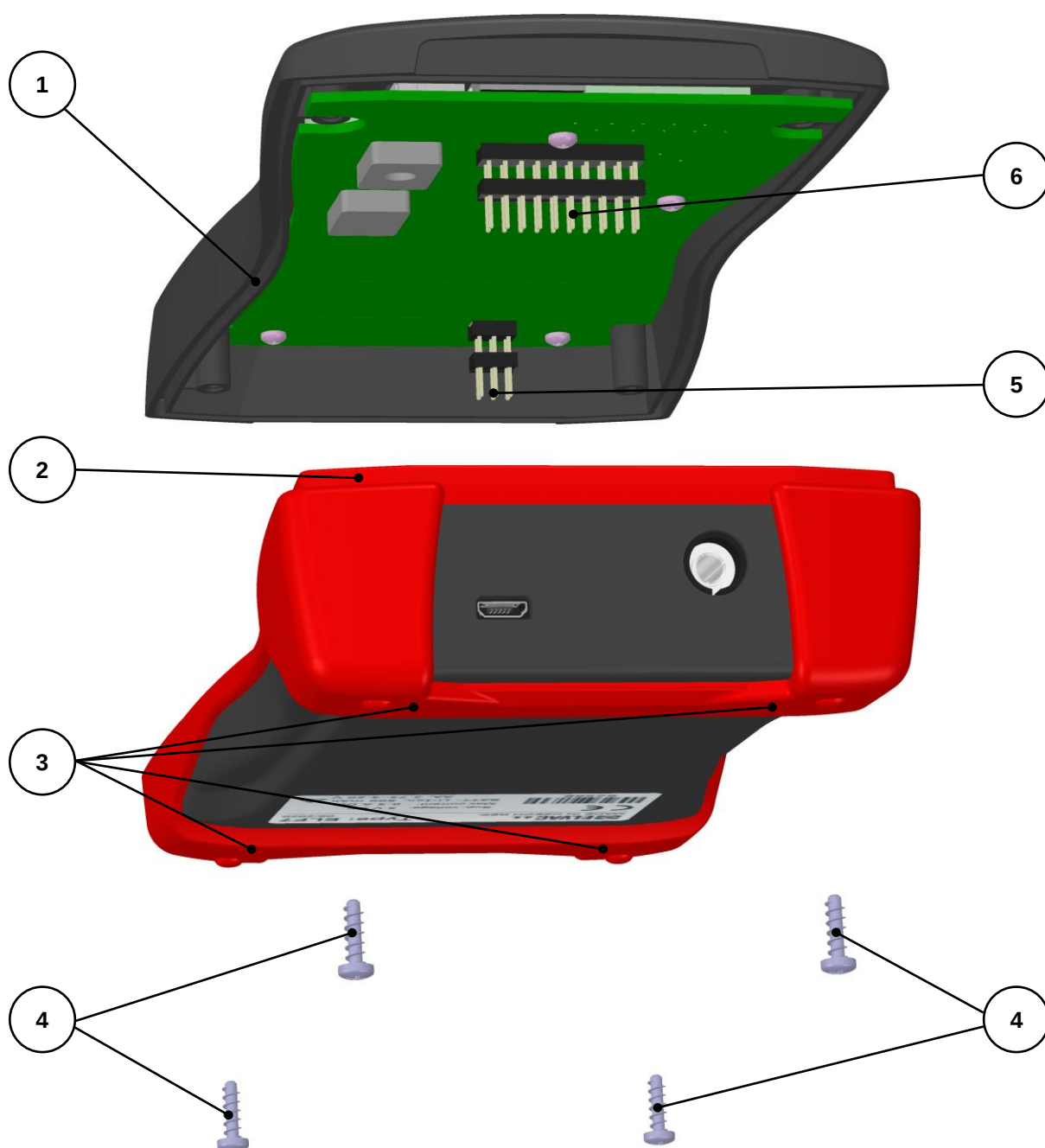
Přístroj nevyžaduje žádnou údržbu kromě případného čištění a výměny dobíjecí baterie. K čištění se doporučuje použít lehce navlhčený měkký hadřík v saponátovém roztoku. Při čištění je potřeba dávat pozor na místa okolo konektorů, tak aby se vlhkost nebo kapalina nedostala dovnitř přístroje.

### 4.2 Výměna baterie

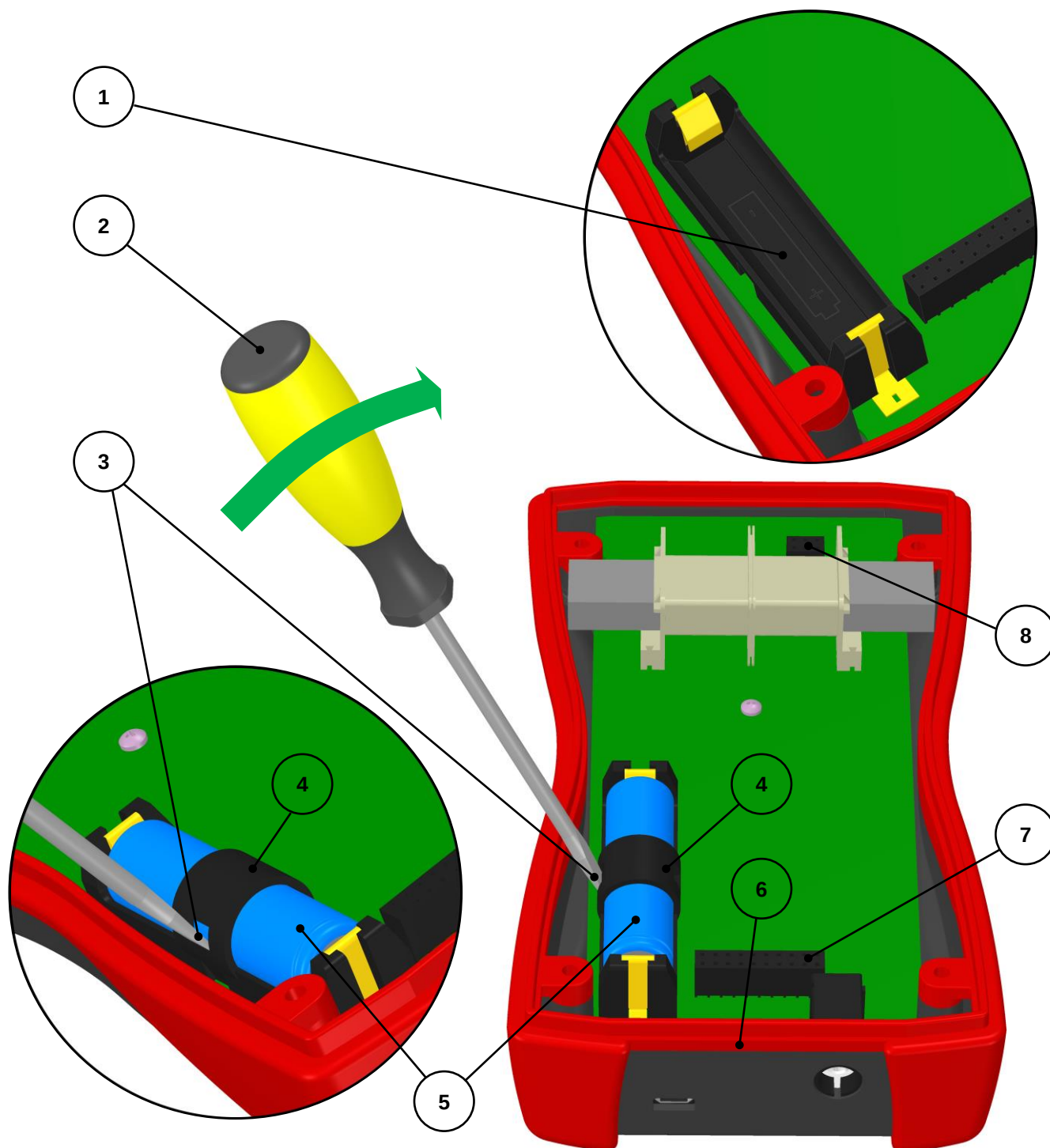
Pokud vestavěná baterie ztratí deklarovanou kapacitu, typicky pokud se přístroj nepodaří v daném čase dobít do plné kapacity viz kapitola 2.3, je potřeba baterii vyměnit.

#### Postup výměny baterie:

1. Vypnout přístroj.
2. Pomocí křížového šroubováku vyšroubovat 4 vruty ze spodní strany přístroje. Viz Obr. 5, pozice 4. Vruty se nacházejí v otvorech pod ochranným těsněním, pozice 3. Toto těsnění je potřeba odehnout tak, aby se zpřístupnily otvory s vruty.
3. Odstranit horní kryt přístroje viz Obr. 5, pozice 1.
4. Odstranit sponu držáku baterie viz Obr. 6, pozice 4. Pro odstranění použít plochý šroubovák, pozice 2, o šířce 3,5 mm. Nasadit šroubovák do bočního otvoru ve sponě v pozici 3. Lehkým pohybem šroubováku v naznačeném směru sponu odstranit z držáku baterie.
5. Vyjmout měněnou baterii z jejího držáku. Viz Obr. 6, pozice 5.
6. Vložit novou baterii předepsaného typu viz kapitola 5. Při vkládání baterie je potřeba dodržet naznačenou polaritu v držáku baterie! Viz Obr. 6, pozice 1.
7. Nasadit zpět sponu držáku baterie 4. Spona musí do držáku baterie zapadnout oběma bočními klíči.
8. Nasadit zpět horní víko přístroje na spodní část krytu. Při nasazování musí nejdříve dojít k zasunutí všech pinů dvou konektorů horní DPS (viz Obr. 5, pozice 5 a 6) do všech pinů obou patič spodní DPS přístroje (viz Obr. 6, pozice 8 a 7). Dále musí zapadnout horní okraj ochranného těsnění do drážky horního krytu přístroje po celém obvodu krytu (viz Obr. 5, pozice 1 a 2). Jemně dotlačit horní a spodní kryt přístroje k sobě.
9. Křížovým šroubovákem zašroubovat zpět všechny 4 vruty. Viz Obr. 5, pozice 4. Vruty jemně dotahovat, dokud se nezačne na kratších bocích krytu přístroje deformovat ochranné těsnění, Obr. 6, pozice 6.
10. Nabít přístroj do plné kapacity baterie.
11. Zapnout přístroj.



Obr. 5 – Demontáž horního krytu přístroje



Obr. 6 – Výměna baterie



## 5 Technické parametry přístroje

### Pracovní podmínky

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Pracovní teplota:               | -20 až +50 °C                |
| Rozsah teplot nabíjení baterie: | 0 až +50 °C                  |
| Relativní vlhkost:              | 20 % až 90 %, bez kondenzace |

### Skladovací podmínky

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| Teplota skladování: | -20 až +50 °C |
|---------------------|---------------|

### Konstrukční údaje

|                                              |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| Rozměry (bez připojených kabelů, š × v × h): | 98 x 42 x 186 mm |
| Hmotnost (bez ochranného pouzdra):           | 0,42 kg          |
| Hmotnost (s ochranným pouzdrům a kabely):    | 0,67 kg          |
| Krytí:                                       | IP20             |

### Napájení

|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| Napájecí napětí: | 5 V DC                            |
| Maximální proud: | 0,5 A DC                          |
| Baterie:         |                                   |
| Typ:             | Lithium ion akumulátorová baterie |
| Provedení:       | ICR14500                          |
| Kapacita:        | 800 mAh                           |
| Napětí:          | 2,75 až 4,2 V DC                  |

### Komunikace

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Komunikační rozhraní: | USB 2.0 |
|-----------------------|---------|

### Logistické parametry

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Rozměry balení (š × v × h): | 245 x 95 x 170 mm |
| Hmotnost balení:            | 0,82 kg           |



## 6 Jak postupovat v nesnázích

Kdykoliv bude přístroj pracovat nestandardně nebo zobrazovat chybová hlášení, věnujte prosím těmto stavům svou pozornost. Může se jednat o maličkosti, které vyřešíte sami, ale také může jít o příznaky závažného problému. Pokud vyloučíte základní možné chyby obsluhy (například nepřipojený kabel, porucha některé z periférií atd.) a problémy trvají, svěřte jednotku do rukou odborníků. Můžete nás kontaktovat na servisní lince, rádi Vám poradíme, případně s Vámi domluvíme termín servisního zásahu.

Věříme, že takových problémů bude co nejméně díky naší péči věnované výrobě.

Za celý kolektiv ELVAC a.s. Vám děkujeme za pozornost a doufáme, že s naším výrobkem budete spokojení.