



# **NÁVOD K OBSLUZE**

## **MĚŘIČE OSVĚTLENÍ**

**LXP-2 • LXP-10B • LXP-10A**



Verze 1.09 17.11.2020

Digitální měřiče intenzity světla / osvětlení jsou přesná zařízení používaná k měření osvětlení (v luxech a stopokandelích) v terénových podmínkách.

Splňují požadavky křivky CIE pro fotopickou spektrální odezvu. Fotovoltaika je nastavena ve směru křivky kosinus.

Měřiče jsou kompaktní a odolná zařízení, která díky své konstrukci jsou snadno použitelné.

Fotosenzitivní prvky použité v těchto měřičích jsou velmi stabilní a odolné a jsou tvořené křemíkovou fotodiodou a filtrem se spektrální citlivostí.

Mezi hlavní vlastnosti zařízení patří:

- maximální rozlišení měření světla 0,1 lx (0,01 fc) - LXP-2, 0,01 lx (0,001 fc) - LXP-10B, 0,001 lx (0,001 fc) - LXP-10A,
- vysoká přesnost a rychlá reakce,
- funkce Data-Hold pro uchování naměřené hodnoty na displeji,
- automatické nulování,
- pro různé světelné zdroje není třeba používat korekční faktory, protože díky dobrému přizpůsobení se spektrální citlivosti zaručují správné měření intenzity světla bez ohledu na povahu záření,
- krátká doba reakce na měnící se intenzitu světla,
- funkce zobrazení nejvyšší hodnoty (Peak-Hold), která umožňuje měření signálu během špičky světelného impulzu po dobu delší než 0,1 s (0,4 s pro LXP-2 se sondou LP-1) a kratší než 1 s,
- automatické vypnutí po 5, 10 nebo 15 minutách nebo deaktivace funkce automatického vypnutí,
- měření maximálních a minimálních hodnot,
- měření relativních hodnot,
- velký a snadno čitelný podsvícený displej,
- USB vstup pro připojení zařízení k počítači,
- přenos dat rádiovým spojením s pomocí volitelného adaptéru OR-1 (pouze LXP-10B, LXP-10A),
- čtyři rozsahy měření - LXP-2, pět rozsahů - LXP-10B, šest rozsahů - LXP-10A,
- paměť pro uložení 99 hodnot (pro LXP-2) nebo 999 hodnot (pro LXP-10B, LXP-10A), které mohou být načteny přímo v měřiči nebo počítači,
- záznamník hodnot s možností uložení 16000 hodnot.

## OBSAH

<b>1 Funkční popis.....</b>	<b>4</b>
1.1 Popis zařízení .....	4
1.2 Displej .....	5
<b>2 Nastavení .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Provádění měření.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Speciální funkce.....</b>	<b>6</b>
4.1 Režim uchování naměřených údajů – DATA HOLD.....	6
4.2 Režim zobrazených údajů získaných během špičky – PEAK HOLD.....	6
4.3 Režim maximální a minimální hodnoty – MAX/MIN .....	6
4.4 Režim relativní hodnoty - REL.....	6
4.5 Režim USB (komunikace s počítačem) .....	6
4.6 Režim rádiového přenosu (pouze LXP-10) .....	7
4.7 Funkce podsvícení displeje .....	7
4.8 Paměťová funkce – manuální ukládní hodnot do paměti .....	7
4.9 Funkce uložení údajů – automatické ukládání hodnot do paměti.....	7
<b>5 Charakteristika spektrální citlivosti .....</b>	<b>8</b>
<b>6 Doporučené osvětlení .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Připojení.....</b>	<b>9</b>
<b>8 Výměna baterie .....</b>	<b>10</b>
<b>9 Čištění a údržba .....</b>	<b>10</b>
<b>10 Skladování .....</b>	<b>10</b>
<b>11 Demontáž a likvidace .....</b>	<b>10</b>
<b>12 Technické údaje .....</b>	<b>11</b>
<b>13 Příslušenství.....</b>	<b>12</b>
13.1 Standardní příslušenství.....	12
13.2 Volitelné příslušenství .....	12
<b>14 Servis .....</b>	<b>12</b>

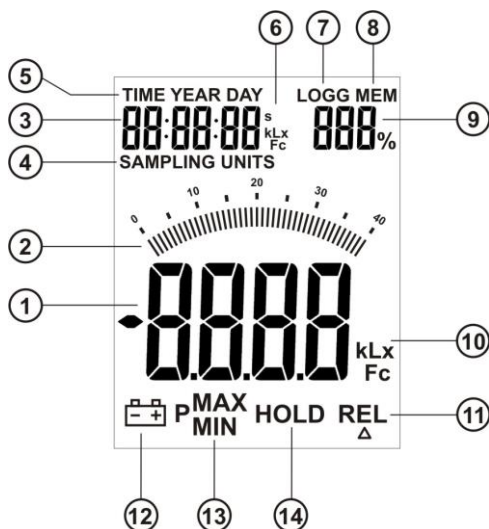
# 1 Funkční popis

## 1.1 Popis zařízení



- ① Tlačítko určené k zapnutí nebo vypnutí měřiče světla.
- ② Displej z tekutých krystalů 3 3/4 - digitální displej s maximálním čítáním 3999, zobrazuje rovněž symboly měřených funkcí, hodnot apod.
- ③ Tlačítko **RANGE**: Manuální změna měřicího rozsahu nebo přepnutí na automatický rozsah měření.
- ④ Tlačítko **LOGG**: Zapnutí/vypnutí podsvícení nebo zapnutí/vypnutí zánamu hodnot, smazání paměti zánamu hodnot..
- ⑤ Tlačítko **ENTER/MEM**: Manuální zapsání do paměti měření, prohlížení a mazání paměti měření.
- ⑥ Tlačítko **SET**: Vstup do nastavených parametrů měřiče.
- ⑦ Tlačítko **HOLD**: Zastavení zobrazovaných údajů nebo přesun kurzoru "nahoru".
- ⑧ Tlačítko **PEAK**: Zastavení vrcholné hodnoty nebo přesun kurzoru "vpravo".
- ⑨ Tlačítko **MAX/MIN**: Načtení maximální nebo minimální hodnoty nebo přesun kurzoru "vlevo".
- ⑩ Tlačítko **REL**: Relativní měření nebo tlačítko "dolů".
- ⑪ Hlavice se snímačem osvětlení.

## 1.2 Displej



- ① Hlavní pole displeje pro zobrazení hodnot intenzity osvětlení.
- ② Bargraf - analogový řádek pro zobrazení rychlých změn v intenzitě osvětlení.
- ③ Pomocné čtecí pole.
- ④ Indikace nastavení doby vzorkování a jednotek.
- ⑤ Indikace nastavení data a času.
- ⑥ Jednotky osvětlení.
- ⑦ Indikace automatického záznamu LOGG.
- ⑧ Indikace manuálního ukládání hodnot funkce MEM.
- ⑨ Pomocné čtecí pole.
- ⑩ Jednotky osvětlení.
- ⑪ Indikátor relativního REL měření.
- ⑫ Symbol vybité baterie.
- ⑬ Symbol hodnoty MIN nebo MAX (rovněž pro funkci Peak Hold).
- ⑭ Symbol funkce HOLD.

## 2 Nastavení

Tlačítkem **SET** vstupte do nastavovacích parametrů měřiče. Pomocí tlačítek **▲** a **▼** můžete nastavit hodnotu parametru, pomocí tlačítek **◀** a **▶** můžete přejít k dalším parametrům. Nastavení se provádí v následujícím pořadí:

jednotka (lx nebo fc) → období vzorkování (co 1 s...60 s) → den → měsíc → rok → hodiny → minuty → sekundy → zvuky (zap./vyp.) → AutoOFF (300 s, 600 s, 900 s, není (---)) → jednotka...

Tlačítkem **SET** vyjdete z nastavení a změněné parametry se uloží.

### 3 Provádění měření

- Stiskněte tlačítko napájení a zapněte měřič.
- Zařízení se nachází v automatickém režimu výběru rozsahu. Chcete-li přejít k ručnímu nastavení rozsahu, stiskněte tlačítko **RANGE** na 2 s. Rozsahy pak přepojíte krátkým stisknutím tlačítka **RANGE**. Rozsah je zobrazen v horní části displeje. Opětovným stisknutím tlačítka po dobu 2 sekund se vrátíte k automatickému výběru rozsahu.
- Sejměte kryt z fotodetektoru a kolmo ho nasměrujte k světelnému zdroji.
- Na displeji se zobrazí jmenovitá hodnota osvětlení.
- Pokud se na displeji zobrazí pouze symbol "OL", znamená to, že je osvětlení vysoké a je nutno zvolit vyšší měřicí rozsah.
- Po ukončení měření opět nasadte na fotodetektor kryt a vypněte zařízení.

### 4 Speciální funkce

#### 4.1 Režim uchování naměřených údajů – DATA HOLD

- Stiskněte tlačítko **HOLD** a vyberte režim Data Hold. Pokud je zvolen režim **HOLD**, měřič uchovává aktuální výsledek v digitální podobě, zatímco bargraf zobrazuje výsledky průběžně.
- Stiskněte opět tlačítko **HOLD** a vystupte z režimu Data Hold, přístroj se pak vrátí do normálního režimu.

#### 4.2 Režim zobrazených údajů získaných během špičky – PEAK HOLD

Funkce zobrazení nejvyšší hodnoty umožňuje měření signálu během špičky světelného impulsu po dobu delší než 0,1 s (0,4 s pro LXP-2 se sondou LP-1) a kratší než 1 s. Bargraf zobrazuje průběžně výsledky měření.

- Stiskněte tlačítko **PEAK** a přejděte do režimu měření Pmax, fotodetektor směřujte do prostoru měření světelného impulsu.
- Opětovně stiskněte tlačítko **PEAK** a přejděte do režimu měření Pmin.
- Opětovným stisknutím tlačítka **PEAK** vystoupíte z režimu Peak Hold a vrátíte se k normálnímu režimu měření.

#### 4.3 Režim maximální a minimální hodnoty – MAX/MIN

- Stiskněte tlačítko **MAX/MIN** pro zobrazení maximální hodnoty (MAX).
- Opětovně stiskněte tlačítko **MAX/MIN** pro zobrazení minimální hodnoty (MIN).
- Po dalším opětovném stisknutí tlačítka **MAX/MIN** vystoupíte z aktuálního režimu a zařízení se vrátí do normálního režimu.
- Bargraf zobrazuje průběžné výsledky.

#### 4.4 Režim relativní hodnoty - REL

- Stiskněte tlačítko **REL** a aktivujte režim relativního měření. Zobrazí se výsledek, který je rozdílem mezi aktuální hodnotou a referenční hodnotou uloženou ve chvíli stisknutí tlačítka **REL**. V případě, že nový údaj je stejný jako referenční hodnoty, na displeji se zobrazí nula. Bargraf zobrazuje průběžné výsledky.
- Opětovným stisknutím tlačítka **REL** vystoupíte z režimu relativní hodnoty.

#### 4.5 Režim USB (komunikace s počítačem)

- Zařízení připojte k počítači pomocí USB vstupu.
- Spusťte nainstalovaný program Sonel Reader v počítači, program je součástí CD nebo ke stažení na [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl).
- Měřič pracuje v režimu čtení údajů z vnitřní paměti (MEM, LOGG).

- Aby bylo možné přečíst údaje uložené v paměti, je třeba se řídit příslušnými příkazy programu.
- Zde je rovněž možné vybrat typ paměti - paměť měření (MEM) nebo paměť záznamníku (LOGG).

## 4.6 Režim rádiového přenosu (pouze LXP-10)

- Modul OR-1 připojte ke vstupu USB vašeho počítače (příslušenství).
- Spusťte nainstalovaný program Sonel Reader.
- Chcete-li aktivovat funkci rádiového spojení, stiskněte a 2 sekundy přidržte tlačítko **SET**. Na displeji v místě pro zobrazení rozsahu se objeví nápis **PC:DATA**.
- Zobrazení rozsahu měření jako v režimu USB.
- Chcete-li tuto funkci ukončit, opětovně přidržte tlačítko **SET** po dobu 2 sekund.

**Pozor:**  
Standardní PIN pro rádiový přenos je „123“.

## 4.7 Funkce podsvícení displeje

- Tato funkce je aktivována skrze krátké stisknutí tlačítka LOGG pro podsvícení.
- Pro deaktivaci této funkce opět krátce stiskněte tlačítko LOGG pro podsvícení.

## 4.8 Paměťová funkce – manuální ukládní hodnot do paměti

- Pro manuální uložení aktuálních údajů stiskněte tlačítko **ENTER/MEM**, na displeji se na 3 sekundy zobrazí symbol **MEM** a číslo buňky, ve které se výsledky měření uloží. Každé další měření se automaticky zapíše do následující volné buňky. Pokud je již paměť plná, po stisknutí tlačítka **ENTER/MEM** se místo čísla buňky zobrazí '---' a výsledky měření se neuloží.
- Chcete-li zobrazit výsledky zapsané v paměti, na 2 sekundy stiskněte tlačítko **ENTER/MEM**. Pomocí tlačítek **▲** a **▼** můžete prohlížet jednotlivé buňky paměti. Zobrazí se: naměřená hodnota, jednotka, datum a hodina měření (pomocí tlačítek **◀** a **▶**) a informace, zda se jedná o výsledek hlavní paměti (všeobecná) nebo paměti jednotlivých funkcí, např. **Pmax**, **Pmin**, **MAX**, **MIN**, **REL**. Tyto údaje lze rovněž získat z počítače.
- Chcete-li se vrátit k normálnímu režimu měřiče, stiskněte tlačítko **ENTER/MEM** a přidržte ho po dobu cca 2 sekund.
- Pro vymazání paměti měřič zapněte a držte při tom stisknuté tlačítko **ENTER/MEM**. Proces pro vymazání paměti trvá asi 10 sekund. Na hlavním displeji se zobrazí symbol **⏏** a na displeji čísla buňky souměrně s postupem mazání paměti se hodnoty snižují až na nulu. Po vymazání paměti se měřič vrátí režimu měření.

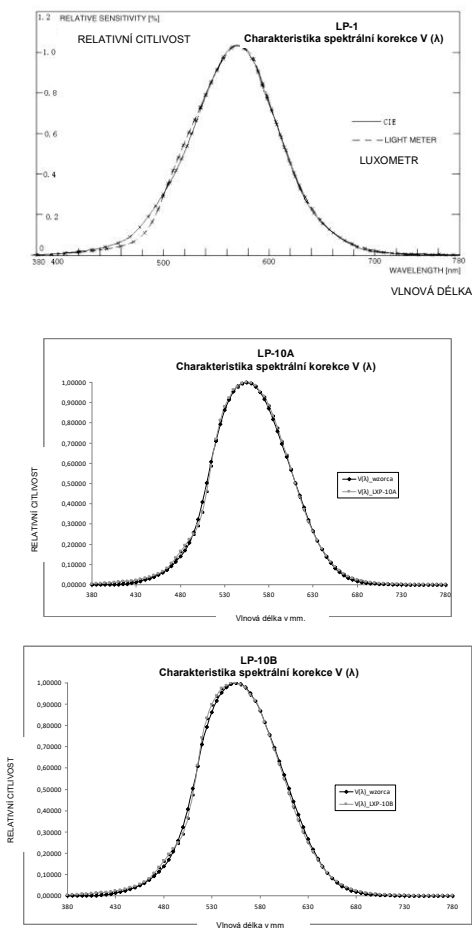
## 4.9 Funkce uložení údajů – automatické ukládání hodnot do paměti

- Nejprve nastavte dobu vzorkování podle bodu č. 2, výchozí hodnota pro odběr vzorků činí 1 s.
- Chcete-li aktivovat funkci pro uložení údajů, stiskněte tlačítko **LOGG** a přidržte ho po dobu asi 2 sekund, na displeji se zobrazí mnemonik **LOGG**, dostupná paměť se zobrazí v procentech od 100 do 0. Do paměti se ukládá naměřená hodnota, jednotka, datum a čas měření.
- Záznam hodnot **LOGG** bliká v pravidelných intervalech nastaveného vzorkování a upozorňuje na okamžik, kdy je prováděno měření.
- Pokud je paměť plná, procentuální hodnota, která se zobrazí, činí 0 a zazní dvojitý zvukový signál, jenž informuje o ukončení procesu registrace. V případě aktivace funkce uložení a paměť registrátoru je plná, měřič po 2 sekundách tento režim ukončí, symbol **LOGG** zmizí a zazní dvojitý zvukový signál.
- Chcete-li zastavit funkci uložení údaj, stiskněte tlačítko **LOGG** a přidržte ho po dobu asi 2 sekund. Měřič se vrátí k normálnímu režimu a uživatel může zahájit novou registraci údajů.
- Jelikož registrované údaje jsou uloženy v jiné, oddělené paměti než jednotlivá měření, během registrace je možné uložit rovněž jednotlivá měření. Lze to provést pomocí tlačítek **MEM/ENTER**.

- V této situaci se na displeji na 3 sekundy kromě symbolu **LOGG** dodatečně zobrazí symbol **MEM** a místo procentuální hodnoty volné paměti registrátoru číslo buňky, ve které je měření uloženo.
- Pro vymazání paměti loggeru měřiče zapněte a držte při tom stisknuté tlačítko **LOGG**. Na hlavním displeji se zobrazí nápis **Clr** a na displeji procentuální hodnoty volné paměti souměrně s probíhajícím procesem mazání, které se mění od 0 do 100%. Po vymazání paměti se měřič vrátí k režimu měření.
  - Uložené údaje je možné načíst jen pomocí speciálního počítačového programu Sonel Reader, který je dodáván spolu se zařízením.

## 5 Charakteristika spektrální citlivosti

Použití fotodiody a filtry způsobují, že charakteristika spektrální citlivosti je vhodně přizpůsobena požadavkům křivky C.I.E. (INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION). Charakteristika citlivosti  $V(\lambda)$  je zobrazena na níže uvedených obrázcích.



Obr. 1. Charakteristika spektrální citlivosti



## 6 Doporučené osvětlení

UMÍSTĚNÍ		lx	fc
KANCELÁŘ	Konferenční místnost, recepce	200~750	18~70
	Kancelářské práce	700~1,500	65~140
	Psaní na stroji, projektování	1,000~2,000	93~186
TOVÁRNA	Vizuální práce na výrobní lince	300~750	28~70
	Kontrolní práce	750~1,500	70~140
	Elektronické součástky, montážní linka	1,500~3,000	140~279
	Balení, chodby	150~300	14~28
HOTEL	Společné prostory, šatna	100~200	9~18
	Recepce	200~500	18~47
	Pokladna	750~1,000	70~93
OBCHOD	Interiéry, schodiště, chodby	150~200	14~18
	Výloha, balicí stůl	750~1,500	70~140
	Přední strana výlohy	1,500~3,000	140~279
NEMOCNICE	Nemocniční pokoje, sklad	100~200	9~18
	Ordinace, ošetrovna	300~750	28~70
	Operační sál, pohotovost	750~1,500	70~140
ŠKOLA	Aula, interiéry, tělocvična	100~300	9~28
	Třídy	200~750	18~70
	Laboratoř, knihovna, pracovny	500~1,500	47~140

1fc=10,76lx

## 7 Připojení

- Před stažením hodnot do počítače uložte naměřené hodnoty do paměti přístroje.
- Uložení hodnot do paměti může být v manuálním režimu (MEM) nebo automatické uložení (LOGG).
- Nastavte režim USB (viz bod 4.5) nebo rádiový přenos (viz bod 4.6).
- Spusťte program "Sonel Reader" určený k řízení měřiče.

**Poznámka:** před připojením USB kabelu ke vstupu měřiče musí být měřič intenzity osvětlení zapnutý.

## 8 Výměna baterie

**Pozor:**

**Při měření, během kterého se zobrazí symbol baterie, je nutné počítat s dodatečnými nepřesnostmi nebo nestabilním provozem zařízení.**

- Pokud není kapacita baterie dostačující, na displeji se zobrazí symbol vybité baterie, což znamená nutnost vyměnit baterii za novou.
- Po vypnutí měřiče je nutné otevřít kryt baterie.
- Vyjměte starou baterii ze zařízení, nahraďte ji standardní alkalickou 9V baterií a opětovně uzavřete bateriový prostor.

## 9 Čištění a údržba

1. Bílý plastový kotouč v horní části detektoru by měl být čištěn jen pokud je to nutné, a to vlhkým hadříkem.
2. Zařízení by nemělo být skladováno v příliš vysokých teplotách nebo vlhkosti.

Kalibrační interval fotodetektoru se bude měnit v závislosti na provozních podmínkách, ale citlivost se obecně snižuje úměrně k součinu intenzity světla a operační doby. Aby byla zachována základní přesnost zařízení, doporučuje se, aby byla pravidelně prováděná kalibrace (viz bod 16).

## 10 Skladování

Během skladování zařízení je nutné dodržovat následující doporučení:

- odpojte sondu od měřiče,
- ujistěte se, že měřič a další příslušenství jsou suché,
- během dlouhodobého skladování vyjměte baterie z měřiče.

## 11 Demontáž a likvidace

Použité elektrické a elektronické zařízení je nutné uskladňovat odděleně, tzn. neuskładňovat je spolu s odpady jiného druhu.

Použitý přístroj dopravte do sběrného místa v souladu s platnými právními předpisy týkajícími se použitého elektronického a elektrického zařízení.

Před dopravením zařízení na sběrné místo není dovolena jeho samostatná demontáž nebo odstranění některých z jeho součástí.

Je nutné dodržovat platné právní předpisy týkající se likvidace obalů, použitých baterií a akumulátorů.

## 12 Technické údaje

- zobrazení výsledku v lx nebo fc
- 1 fc=10,76 lx; 1 klx=1000 lx; 1 kfc=1000 fc

Měřič	Sonda	Třída	Rozsah zobrazení [lx]	Rozlišení [lx]	Přesnost	Spektrální nespolehlivost $f_1'$	Chyba připsání cosinus $f_2$
LXP-2	LP-1	B	0...399,9	0,1	±(5%+5 číslic)	±6%	±3%
			400...3999	1			
			4,00 k...19,99 k	0,01 k			
LXP-10B	LP-10B	B	0...39,99	0,01	±(5%+5 číslic)	±6%	±3%
			40,0...399,9	0,1			
			400...3999	1			
			4,00 k...39,99 k	0,01 k			
LXP-10A	LP-10A	A	0...3,999	0,001	±(2%+5 číslic)	±2%	±1,6%
			4,00...39,99	0,01			
			40,0...399,9	0,1			
			400...3999	1			
			4,00 k...39,99 k	0,01 k			
			40,0 k...399,9 k	0,1 k			

Měřič	Sonda	Třída	Rozsah zobrazení [lx]	Rozlišení [lx]	Přesnost	Spektrální nespolehlivost $f_1'$	Chyba připsání cosinus $f_2$
LXP-2	LP-1	B	0...39,99	0,01	±(5%+5 číslic)	±6%	±3%
			40,0...399,9	0,1			
			400...1999	1			
LXP-10B	LP-10B	B	0...3,999	0,001	±(5%+5 číslic)	±6%	±3%
			4,00...39,99	0,01			
			40,0...399,9	0,1			
			400...3999	1			
			4 k...39,99 k	0,01 k			
LXP-10A	LP-10A	A	0...3,999	0,001	±(2%+5 číslic)	±2%	±1,6%
			4,00...39,99	0,01			
			40,0...399,9	0,1			
			400...3999	1			
			4,00 k...39,99 k*	0,01 k			

\* zobrazení výsledku v fc se sníženým rozlišením z důvodu omezení displeje

### Ostatní technické údaje

- a) displej..... 3-3/4 digitální LCD se 40-segmentovým bargrafem
- b) překročení rozsahu..... symbol "OL"
- c) spektrální citlivost..... fotopická CIE (křivka citlivosti lidského oka CIE)
- d) odběr vzorků (vzorkování)..... 1,3 Hz
- e) fotodetektor..... jedna křemíková fotodioda a filtr spektrální křivky
- f) paměť
- LXP-2..... 99 výsledků
  - LXP-10B a LXP-10A..... 999 výsledků
- g) paměť registrátoru (záznamníku)..... 16000 výsledků
- h) provozní teplota..... 0°C...50°C
- i) relativní pracovní vlhkost..... 0%...80%
- j) skladovací teplota..... -20°C...70°C
- k) zdroj napájení..... baterie 9 V nebo akumulátor 8,4 V
- l) délka kabelu měřicí sondy..... ca 150 cm
- m) rozměry měřicí sondy..... 115 × 60 × 20 mm
- n) rozměry ovládacího panelu..... 170 × 80 × 40 mm
- o) hmotnost..... 390 g
- p) rozhraní..... USB a rádiové spojení (jen LXP-10B a LXP-10A)

## 13 Příslušenství

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

### 13.1 Standardní příslušenství

Ke standardnímu vybavení dodanému výrobcem patří:

- zobrazovač / přístroj LXP-2 nebo LXP-10,
- baterie 9V,
- měřicí sonda LP-1, LP-10B nebo LP-10A,  
**Pozor: Sonda LP-1 není kompatibilní s přístrojem LXP-10A(B).**
- USB kabel,
- návod k obsluze,
- záruční list,
- pevné pouzdro,
- kalibrační protokol.

### 13.2 Volitelné příslušenství

U výrobce nebo distributora je možné dodatečně dokoupit příslušenství, které není ve standardní výbavě zařízení:

- přijímač rozhlasového přenosu OR-1 (pouze LXP-10A/B).

## 14 Servis

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

**SONEL S.A.**  
Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polsko  
tel.: +48 74 858 38 60  
fax: +48 74 858 38 09  
E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)  
Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Pozor:**  
**K poskytování servisních služeb je oprávněn pouze SONEL S.A.**

Vyrobeno v Polsku.