

INSTRUKCJA OBSŁUGI OPERATION MANUAL

**MIERNIKI NATEŻENIA
OŚWIETLENIA
DATA LOGGING LIGHT METERS**

LXP-2, LXP-10B, LXP-10A



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIKI NATEŻENIA OŚWIETLENIA

LXP-2, LXP-10B, LXP-10A



Wersja 1.03 21.11.2017

Cyfrowe mierniki natężenia oświetlenia są precyzyjnymi przyrządami stosowanymi do pomiaru oświetlenia (w luksach i stopokandelach) w warunkach terenowych.

Spełniają wymogi krzywej CIE dla widmowej reakcji fotopowijowej. Fotoogniwo jest skorygowane kierunkowo do krzywej cosinus.

Mierniki są urządzeniami компактowymi, wytrzymałymi oraz dzięki swej konstrukcji prostymi w obsłudze.

Element światłoczuły zastosowany w niniejszych miernikach to bardzo stabilna i trwała fotodiody krzemowa oraz filtr czułości widmowej.

Do najważniejszych cech przyrządów należą:

- maksymalna rozdzielczość pomiaru światła 0,1 lx (0,01 fc) - LXP-2, 0,01 lx (0,001 fc) - LXP-10B, 0,001 lx (0,001 fc) - LXP-10A,
- wysoka dokładność i krótki czas reakcji,
- funkcja Data-hold służąca zatrzymywaniu wyświetlanych wartości pomiarowych na ekranie,
- automatyczne zerowanie,
- brak konieczności stosowania współczynników korekcyjnych dla różnych źródeł światła dzięki bardzo dobremu dopasowaniu czułości spektralnej gwarantującemu prawidłowy pomiar natężenia oświetlenia niezależnie od charakteru promieniowania,
- krótkie czasy reakcji na zmianę natężenia oświetlenia,
- funkcja zatrzymania wartości szczytowej (Peak-hold) pozwalająca na pomiar sygnału szczytowego impulsu świetlnego o czasie trwania dłuższym niż 0,1 s (0,4 s dla LXP-2 z sondą LP-1) i krótszym niż 1 s,
- automatyczne wyłączenie zasilania po 5, 10 lub 15 minutach lub wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia,
- pomiary wartości maksymalnych i minimalnych,
- odczyty względne,
- duży i łatwy w odczycie podświetlany wyświetlacz,
- złącze USB pozwalające na połączenie urządzenia z komputerem,
- transmisja danych łączem radiowym za pomocą opcjonalnego adaptera OR-1 (tylko LXP-10B, LXP-10A),
- cztery zakresy pomiarowe - LXP-2, pięć zakresów - LXP-10B, sześć zakresów - LXP-10A,
- zapis w pamięci 99 (dla LXP-2) lub 999 (dla LXP-10B, LXP-10A) wartości, które mogą zostać odczytane w mierniku lub komputerze,
- rejestrator danych o możliwości zapisu 16000 wartości.

SPIS TREŚCI

1	Opis funkcjonalny	4
1.1	Opis przyrządu.....	4
1.2	Wyświetlacz	5
2	Ustawienia.....	5
3	Wykonywanie pomiarów	6
4	Funkcje specjalne	6
4.1	Tryb zatrzymywania wyświetlanych danych – DATA HOLD	6
4.2	Tryb zatrzymywania wartości szczytowej – PEAK HOLD	6
4.3	Tryb wartości maksymalnej i minimalnej.....	6
4.4	Tryb odczytu względnego	6
4.5	Tryb USB	6
4.6	Tryb transmisji radiowej (tylko LXP-10)	7
4.7	Funkcja podświetlenia wyświetlacza.....	7
4.8	Funkcja pamięci.....	7
4.9	Funkcja rejestracji danych	7
5	Charakterystyka czułości widmowej.....	8
6	Zalecane oświetlenie.....	9
7	Podłączenie.....	9
8	Wymiana baterii.....	9
9	Czyszczenie i konserwacja	10
10	Magazynowanie	10
11	Rozbiórka i utylizacja.....	10
12	Dane techniczne	10
13	Wyposażenie standardowe	12
14	Wyposażenie dodatkowe.....	12
15	Serwis	12
16	Usługi laboratoryjne.....	13

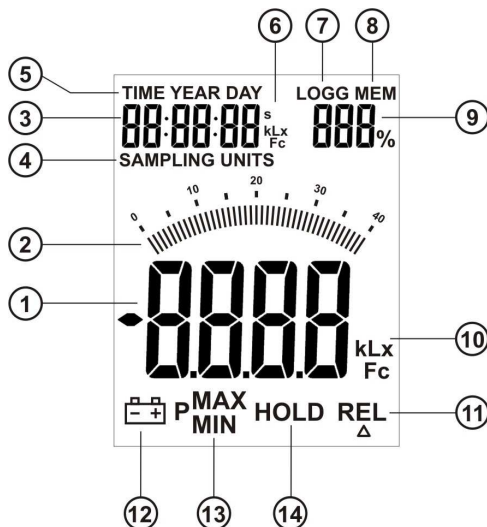
1 Opis funkcjonalny

1.1 Opis przyrządu



- ① Przycisk zasilania: Włącza lub wyłącza miernik oświetlenia.
- ② Wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 3/4: cyfrowy wyświetlacz o maksymalnym odczycie 3999, przedstawiający również symbole mierzonych wartości, symbole funkcji itp.
- ③ Przycisk **RANGE**: Ręczna zmiana zakresu lub przełączenie na automatyczną.
- ④ Przycisk **LOGG**: Włączanie/wyłączanie podświetlenia lub rejestratora, kasowanie pamięci rejestratora.
- ⑤ Przycisk **ENTER/MEM**: Wpisanie do pamięci pomiarowej, przeglądanie i kasowanie pamięci pomiarowej.
- ⑥ Przycisk **SET**: Wejście do ustawień miernika.
- ⑦ Przycisk **HOLD**: Zatrzymanie wyświetlanych danych lub kursor "w górę".
- ⑧ Przycisk **PEAK**: Zatrzymanie wartości szczytowej lub kursor "w prawo".
- ⑨ Przycisk **MAX/MIN**: Odczyt wartości maksymalnej lub minimalnej lub kursor "w lewo".
- ⑩ Przycisk **REL**: Pomiar względny lub kursor "w dół".
- ⑪ Głowica z czujnikiem.

1.2 Wyświetlacz



- ① Główne pole odczytowe natężenia oświetlenia.
- ② Bargraf - linijka analogowa do obrazowania szybkich zmian natężenia oświetlenia.
- ③ Pomocnicze pole odczytowe.
- ④ Mnemoniki ustawiania okresu próbkowania i jednostek.
- ⑤ Mnemoniki ustawiania daty i czasu.
- ⑥ Jednostki.
- ⑦ Mnemonik rejestratora.
- ⑧ Mnemonik pamięci.
- ⑨ Pomocnicze pole odczytowe.
- ⑩ Jednostki.
- ⑪ Mnemonik pomiaru względnego.
- ⑫ Symbol wyczerpanej baterii.
- ⑬ Symbol wartości MIN lub MAX (również dla funkcji PEAK HOLD).
- ⑭ Mnemonik funkcji HOLD.

2 Ustawienia

Przyciskiem **SET** wejść do ustawień miernika. Przyciskami **▲** i **▼** ustawia się wartość parametru, przyciskami **◀** i **▶** przechodzi się do kolejnego parametru. Ustawień dokonuje się w następującej kolejności:

jednostka (lx lub fc) → okres próbkowania (co 1 s...60 s) → dzień → miesiąc → rok → godziny → minuty → sekundy → dźwięki (wł./wył.) → AutoOFF (300 s, 600 s, 900 s, brak (---)) → jednostka...
Wyjście z ustawień przyciskiem **SET** przy jednoczesnym zapamiętaniu zmienionych ustawień.

3 Wykonywanie pomiarów

- Nacisnąć przycisk zasilania celem włączenia miernika.
- Przyrząd jest w trybie automatycznego wyboru zakresu. Aby przejść do ręcznego ustawiania zakresu nacisnąć przycisk **RANGE** na 2 s. Zakresy przełącza się krótkim naciśnięciem przycisku **RANGE**. Zakres jest wyświetlany u góry wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie przycisku na 2 s spowoduje powrót do automatycznego doboru zakresu.
- Zdjąć pokrywę fotodetektora i skierować go prostopadłe do źródła światła.
- Odczytać nominalną wartość oświetlenia na wyświetlaczu.
- Jeżeli przyrząd wyświetla wyłącznie symbol "OL", oznacza to, że sygnał wejściowy jest zbyt silny i konieczne jest ustawienie wyższego zakresu.
- Po zakończeniu pomiaru należy założyć osłonę fotodetektora i wyłączyć miernik.

4 Funkcje specjalne

4.1 Tryb zatrzymywania wyświetlanych danych – DATA HOLD

- Nacisnąć przycisk **HOLD**, aby wybrać tryb Data Hold. Kiedy tryb **HOLD** zostanie wybrany, miernik zatrzymuje aktualny wynik w postaci cyfrowej podczas, gdy bargraf wskazuje wynik na bieżąco.
- Nacisnąć ponownie przycisk **HOLD** aby wyjść z trybu Data Hold, miernik wraca do normalnego funkcjonowania.

4.2 Tryb zatrzymywania wartości szczytowej – PEAK HOLD

Funkcja zatrzymania wartości szczytowej pozwala na pomiar sygnału szczytowego impulsu świetlnego o czasie trwania dłuższym niż 0,1s (0,4 s dla LXP-2 z sondą LP-1) oraz krótszym od 1s. Bargraf wskazuje wynik na bieżąco.

- Nacisnąć przycisk **PEAK**, aby przejść do trybu rejestracji Pmax i wystawić fotodetektor na obszar pomiaru impulsu światła.
- Nacisnąć ponownie przycisk **PEAK**, aby przejść do trybu rejestracji Pmin.
- Kolejne naciśnięcie przycisku **PEAK** powoduje wyjście z trybu Peak Hold i powrót do normalnego funkcjonowania.

4.3 Tryb wartości maksymalnej i minimalnej

- Nacisnąć przycisk **MAX/MIN** dla odczytu wartości maksymalnej (MAX).
- Nacisnąć ponownie przycisk **MAX/MIN** dla odczytu wartości minimalnej (MIN).
- Nacisnąć ponownie przycisk **MAX/MIN** w celu wyjścia z niniejszego trybu i powrotu do normalnego funkcjonowania.
- Bargraf wskazuje wynik na bieżąco.

4.4 Tryb odczytu względnego

- Wcisnąć przycisk **REL**, aby uruchomić tryb pomiaru względnego. Wyświetlany jest wynik jako różnica wartości aktualnej i wartości odniesienia zapamiętanej w momencie wciśnięcia przycisku **REL**. Jeżeli nowy odczyt jest identyczny z wartością odniesienia, to na wyświetlaczu będzie zero. Bargraf wskazuje wynik na bieżąco.
- Nacisnąć ponownie **REL**, aby wyjść z trybu pomiaru względnego.

4.5 Tryb USB

- Podłączyć urządzenie do komputera za pomocą portu USB.
- Uruchomić program w komputerze.
- Miernik działa w trybie odczytywania danych.
- Aby odczytać dane zapisane w pamięci, należy posłużyć się odpowiednimi poleceniami w programie. Można tam wybrać również rodzaj odczytywanej pamięci: pomiarowa lub rejestratora.

4.6 Tryb transmisji radiowej (tylko LXP-10)

- Podłączyć moduł OR-1 do gniazda USB komputera PC.
- Uruchomić program FOTON 2.
- Aby włączyć funkcję połączenia radiowego, należy wcisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy przycisk **SET**. Na wyświetlaczu w miejscu wyświetlania zakresu pojawi się napis **PC DATA**.
- Wyświetlanie zakresu pomiarowego jak w trybie USB.
- Aby wyjść z funkcji, ponownie przytrzymać przez 2 sekundy przycisk **SET**.

Uwaga:
Standardowy PIN dla transmisji radiowej to „123”.

4.7 Funkcja podświetlenia wyświetlacza

- Nacisnąć krótko przycisk podświetlenia celem jego włączenia.
- Nacisnąć krótko ponownie przycisk celem wyłączenia podświetlenia.

4.8 Funkcja pamięci

- Aby zapisać bieżące dane do pamięci, wcisnąć przycisk **ENTER/MEM**, na wyświetlaczu pojawi się na 3 sekundy mnemonik **MEM** i numer komórki, do której pomiar będzie zapisany. Każdy kolejny pomiar jest zapisywany automatycznie do następnej wolnej komórki. Jeżeli skończy się pojemność pamięci, po wcisnięciu **ENTER/MEM** w miejscu numeru komórki pokazuje się '---' i pomiar nie jest zapisywany.
- Aby odczytać wyniki z pamięci, przytrzymać przycisk **ENTER/MEM** przez 2 sekundy. Przyciskami  i  można przeglądać poszczególne komórki pamięci. Wyświetlane są: wartość zmierzona, jednostka, data i godzina pomiaru (przyciskami  i ) oraz to, że jest to wynik pamięci głównej (ogólnej) lub w poszczególnych funkcjach np. **Pmax**, **Pmin**, **MAX**, **MIN**, **REL**. Dane te można uzyskać również z poziomu komputera.
- Aby powrócić do normalnego trybu funkcjonowania miernika, wcisnąć i przytrzymać przycisk **ENTER/MEM** przez 2 sekundy.
- Aby skasować zawartość pamięci, należy włączyć miernik trzymając wcisnięty przycisk **ENTER/MEM**. Proces kasowania pamięci trwa około 10 sekund. Na wyświetlaczu głównym pojawia się  a na wyświetlaczu numeru komórki wartości zmniejszają się do zera wraz z postępem kasowania pamięci. Po skasowaniu pamięci miernik powraca do trybu pomiarowego.

4.9 Funkcja rejestracji danych

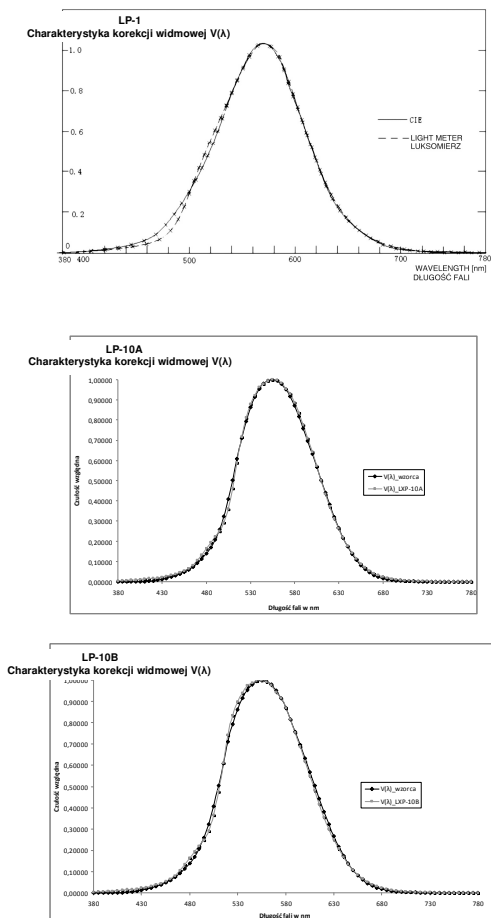
- Ustawić godzinę i okres próbkowania wg punktu 2, domyślny okres próbkowania wynosi 1 s.
- Aby uruchomić funkcję rejestracji danych, należy wcisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy przycisk **LOGG**, na wyświetlaczu pojawia się mnemonik **LOGG**, wolna pamięć wyświetlana jest w procentach od 100 do 0. Do pamięci zapisywana jest wartość zmierzona, jednostka, data i godzina.
- Mnemonik **LOGG** miga w odstępach ustawionego okresu próbkowania wskazując, kiedy wykonywany jest pomiar.
- Jeżeli pamięć jest pełna, wówczas wartość procentowa wyświetlana to 0 i generowany jest podwójny sygnał dźwiękowy informujący o zakończeniu rejestracji. W przypadku włączenia funkcji rejestracji, gdy pamięć rejestratora jest zapelniona, miernik po 2 sekundach wychodzi z tego trybu i gaśnie mnemonik **LOGG** oraz generowany jest podwójny sygnał dźwiękowy.
- Aby zatrzymać funkcję rejestracji danych, wcisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy przycisk **LOGG**, nastąpi powrót do normalnego trybu funkcjonowania miernika, można rozpocząć zapisy od nowa.
- Ponieważ rejestracja danych jest zapisywana w innej, odrębnej pamięci niż pojedynczy pomiar, w czasie rejestracji można zapisać też pojedyncze pomiary. Można tego dokonać poprzez naciśnięcie przycisku **MEM/ENTER**. Na wyświetlaczu pojawia się wtedy na 3 sekundy, obok mnemonika

LOGG, dodatkowo **MEM**, a zamiast wartości procentowej wolnej pamięci rejestratora, numer komórki, do której zapisany jest pomiar.

- Aby skasować zawartość pamięci rejestratora, należy włączyć miernik trzymając wciśnięty przycisk **LOGG**. Na głównym wyświetlaczu pojawi się napis **Li r**, a na wyświetlaczu wartości procentowej wolnej pamięci wraz z postępem kasowania wartość zmienia się od 0 do 100 %. Po skasowaniu pamięci miernik wraca do trybu pomiarowego.
- Zarejestrowane dane można odczytać tylko przy pomocy programu komputerowego dołączonego do miernika.

5 Charakterystyka czułości widmowej

Zastosowane fotodiody z filtrami sprawiają, że charakterystyki czułości widmowej są dobrze dopasowane do wymogów krzywej C.I.E. (INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION). Charakterystyki czułości $V(\lambda)$ podano na poniższych wykresach.



Rys. 1 Charakterystyki czułości widmowej.

6 Zalecane oświetlenie

LOKALIZACJA		lx	fc
BIURO	Sala konferencyjna, recepcja	200~750	18~70
	Prace biurowe	700~1,500	65~140
	Maszynopisanie, projektowanie	1,000~2,000	93~186
FABRYKA	Prace wizualne przy linii produkcyjnej	300~750	28~70
	Prace kontrolne	750~1,500	70~140
	Elementy elektroniczne, linia montażowa	1,500~3,000	140~279
	Pakowanie, korytarze	150~300	14~28
HOTEL	Pomieszczenia publiczne, szatnia	100~200	9~18
	Recepcja	200~500	18~47
	Kasa	750~1,000	70~93
SKLEP	Wnętrza, schody, korytarze	150~200	14~18
	Witryna, stół pakowania	750~1,500	70~140
	Przednia strona witryny	1,500~3,000	140~279
SZPITAL	Izba chorych, skład	100~200	9~18
	Pomieszczenie badań medycznych	300~750	28~70
	Sala operacyjna, nagłe przypadki	750~1,500	70~140
SZKOŁA	Aula, wnętrza, sala gimnastyczna	100~300	9~28
	Klasy	200~750	18~70
	Laboratorium, biblioteka, pracownie	500~1,500	47~140

1fc=10,76lx

7 Podłączenie

- Włączyć miernik,
- uruchomić tryb USB (patrz punkt 4.5) lub transmisji radiowej (patrz punkt 4.6),
- uruchomić program "FOTON 2" do obsługi miernika.

Uwaga: należy włączyć miernik oświetlenia przed podłączeniem wtyku przewodu USB do gniazda miernika.

8 Wymiana baterii

Uwaga:

Dokonując pomiarów przy wyświetlonym mnemoniku baterii należy się liczyć z dodatkowymi nieokreślonymi niepewnościami pomiaru lub niestabilnym działaniem przyrządu.

- Jeżeli energia baterii nie jest wystarczająca do wykonywania pomiarów, na wyświetlaczu pojawi się symbol rozładowanej baterii, co oznacza konieczność wymiany baterii na nową.
- Po wyłączeniu miernika należy otworzyć pokrywę komory baterii.
- Wyjąć zużytą baterię z urządzenia i wymienić ją na standardową baterię 9V oraz na nowo założyć pokrywę.

9 Czyszczenie i konserwacja

1. Białą plastikową krążek na szczycie detektora winien być w razie potrzeby czyszczony wilgotną tkaniną.
2. Nie należy przechowywać urządzenia w warunkach zbyt wysokiej temperatury lub wilgotności.

Interwał kalibracji dla fotodetektora będzie się zmieniał w zależności od warunków roboczych, lecz generalnie czułość zmniejsza się wprost proporcjonalnie do iloczynu natężenia światła i czasu operacyjnego. Celem utrzymania podstawowej dokładności przyrządu zaleca się dokonywanie okresowej kalibracji (patrz punkt 16).

10 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika sondę,
- upewnić się, że miernik i akcesoria są suche,
- przy dłuższym okresie przechowywania należy wyjąć baterię

11 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

12 Dane techniczne

LP-1

Zakres wyświetlania [lx]	Rozdzielczość [lx]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...399,9	0,1	$f_1 \leq 6\%$	$\pm(5\%+5 \text{ cyfr})$
400...3999	1		
4,00 k...19,99 k	0,01 k		

Zakres wyświetlania [fc]	Rozdzielczość [fc]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...39,99	0,01	$f_1 \leq 6\%$	$\pm(5\%+5 \text{ cyfr})$
40,0...399,9	0,1		
400...1999	1		

- wyświetlanie wyniku w lx lub fc
- klasa miernika B

LP-10B

Zakres wyświetlania [lx]	Rozdzielczość [lx]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...39,99	0,01	$f_1 \leq 6\%$	$\pm(5\%+5 \text{ cyfr})$
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		

Zakres wyświetlania [fc]	Rozdzielczość [fc]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...3,999	0,001	$f1 \leq 6 \%$	$\pm(5 \% + 5 \text{ cyfr})$
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4 k...39,99 k	0,01 k		

- wyświetlanie wyniku w lx lub fc
- klasa miernika B

LP-10A

Zakres wyświetlania [lx]	Rozdzielczość [lx]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...3,999	0,001	$f1 \leq 2 \%$	$\pm(2 \% + 5 \text{ cyfr})$
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		

Zakres wyświetlania [fc]	Rozdzielczość [fc]	Niepewność widmowa	Niepewność podstawowa
0...3,999	0,001	$f1 \leq 2 \%$	$\pm(2 \% + 5 \text{ cyfr})$
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		

- wyświetlanie wyniku w lx lub fc (wyświetlanie wyniku w fc ze zmniejszoną rozdzielczością ze względu na ograniczenia wyświetlacza)
- klasa miernika A

Uwaga: 1 fc=10,76 lx; 1 klx=1000 lx; 1 kfc=1000 fc

Pozostałe dane techniczne

- a) wyświetlacz 3-3/4 cyfrowy LCD z 40-segmentowym bargrafem
- b) przekroczenie zakresu symbol "OL"
- c) wrażliwość widmowa fotopowa CIE (krzywa wrażliwości ludzkiego oka CIE)
- d) błąd dopasowania cosinus ($f2'$) $\pm 3 \%$
- e) próbkowanie 1,3 razy / s
- f) fotodetektor jedna fotodiody krzemowa oraz filtr krzywej widmowej
- g) pamięć 99 wyników (LXP-2), 999 wyników (LXP-10B i LXP-10A)
- h) pamięć rejestratora 16000 wyników
- i) temperatura pracy 0 °C...50 °C
- j) wilgotność względna pracy 0 %...80 %
- k) temperatura przechowywania -20 °C...70 °C
- l) wilgotność względna 0 %...70 %
- m) źródło zasilania bateria 9V lub akumulator 8,4 V
- n) długość przewodu sondy pomiarowej ok. 100 cm
- o) wymiary sondy pomiarowej 115 mm × 60 mm × 20 mm
- p) wymiary panelu sterującego 170 mm × 80 mm × 40 mm
- q) masa 390 g
- r) interfejs USB i łącze radiowe (tylko LXP-10B i LXP-10A)

13 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- panel sterujący LXP-2 lub LXP-10,
- bateria 9V,
- sonda pomiarowa LP-1, LP-10B lub LP-10A,
- przewód USB,
- płyta CD z programem do odczytu wyników,
- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna,
- twarda walizka.

Uwaga: Sonda LP-1 nie jest kompatybilna z panelem LXP-10A(B)

14 Wyposażenie dodatkowe

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy nie wchodzące w skład wyposażenia standardowego:

- program do tworzenia protokołów pomiarowych Foton 2,
- odbiornik do transmisji radiowej OR-1 (tylko LXP-10A/B).

15 Serwis

Prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(74) 858 38 79 (Serwis)

fax (74) 858 38 08

e-mail: dh@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie SONEL S.A.

Wyrób wyprodukowany w Polsce.

16 Usługi laboratoryjne

Laboratorium Badawczo-Wzorcujące firmy SONEL S.A. oferuje usługi wzorcowania przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Wzorcowane są następujące typy przyrządów:

- mierniki do pomiarów wielkości elektrycznych oraz parametrów sieci energetycznych: miernik napięcia, mierniki prądu (w tym również mierniki cęgowe), mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych, mierniki rezystancji izolacji, mierniki rezystancji uziemień, mierniki do pomiaru impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji, analizatory parametrów sieci, liczniki energii elektrycznej czynnej i biernej prądu przemiennego, multimetry, mierniki wielofunkcyjne obejmujące funkcjonalnie w/w przyrządy,
- wzorce wielkości elektrycznych: kalibratory, wzorce rezystancji,
- przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych: pirometry, mierniki do pomiaru natężenia oświetlenia, kamery termowizyjne.

Laboratorium Badawczo-Wzorcujące działające w SONEL S.A. posiada od 2 marca 2017 roku **akredytację Polskiego Centrum Akredytacji** na wzorcowanie przyrządów pomiarowych w dziedzinie wielkości elektrycznych DC i m.cz.: napięcie i prąd (DC), napięcie i prąd (AC), rezystancja (DC), energia.

Świadectwo Wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu, odniesioną do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru. Metody pomiarowe, według których Laboratorium wykonuje wzorcowania, są znormalizowane i opisane w instrukcjach:

- IW01 Wzorcowanie cyfrowych mierników napięcia, prądu i rezystancji,
- IW02 Wzorcowanie kalibratorów,
- IW03 Wzorcowanie wzorców wysokich rezystancji metodą techniczną elektrometryczną,
- IW04 Wzorcowanie wzorców rezystancji metodami niskonapięciowymi.
- IW08 Wzorcowanie liczników energii elektrycznej.

Zgodnie z normą **PN-EN ISO 10012:2004** „Systemy zarządzania pomiarami - Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego”, firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów, stosowanie okresowej kontroli metrologicznej nie rzadziej, niż co **13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Świadectwo Wzorcowania lub Certyfikat Kalibracji, kolejne wykonanie potwierdzenia metrologicznego (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **25 miesięcy** od daty produkcji. **Certyfikat Kalibracji jest dokumentem wystawianym przez producenta dla nowego fabrycznie przyrządu, kolejna kontrola metrologiczna realizowana jest przez Laboratorium Badawczo-Wzorcujące firmy Sonel S.A., a wystawiony dokument nosi nazwę - Świadectwo Wzorcowania.**

Uwaga:

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.



OPERATING MANUAL

DATA LOGGING LIGHT METERS

LXP-2, LXP-10B, LXP-10A



Version 1.03 21.11.2017

Digital data-logging light meters are precision instruments used to measure illuminance (lux and foot-candles) in field conditions.

They meet the requirements of CIE spectral sensitivity curves for spectral response. Their photoelement is cosine-corrected.

The meters are compact and durable units thanks to their simple-to-use design.

The photosensitive element used in these meters consists of a very stable and durable silicon photodiode and spectral sensitivity filter.

The most important features of the devices include:

- maximum resolution of light metering: 0.1 lx (0.01 fc) - LXP-2, 0.01 lx (0.001 fc) - LXP-10B, 0.001 lx (0.0001 fc) - LXP-10A,
- high accuracy and fast response time,
- Data-hold function for holding the measured values displayed on the screen,
- automatic reset,
- no need to use correction factors for different light sources, thanks to a very good adjustment of spectral sensitivity ensuring correct measurements of light intensity regardless of the nature of radiation,
- short response times to changing light intensity,
- "Peak-hold" function that enables the user to measure the peak signal of light pulse longer than 0.1 s (0.4 s for LXP-2 with probe LP-1) and shorter than 1 s,
- automatic power off after 5, 10 or 15 minutes, or auto-off function
- measurements of maximum and minimum values,
- relative readings,
- large and readable display with backlit function;
- USB socket for connecting the meter to a PC,
- data transmission via wireless (radio) link with an optional adapter OR-1 (only LXP-10B, LXP-10A),
- four measuring ranges - LXP-2, five measuring ranges - LXP-10B, six measuring ranges - LXP-10A,
- memory space for 99 results (LXP-2) or 999 results (LXP-10B, LXP-10A), that may be read on the meter or on a PC,
- data logger with a logging capacity of 16000 values.

CONTENTS

1	<i>Functional Description</i>	17
1.1	<i>Description of the device</i>	17
1.2	<i>Display</i>	18
2	<i>Settings</i>	18
3	<i>Taking measurements</i>	18
4	<i>Special Features</i>	19
4.1	<i>DATA HOLD mode for holding displayed data</i>	19
4.2	<i>PEAK HOLD function for read-out of peak values</i>	19
4.3	<i>Maximum and minimum value mode</i>	19
4.4	<i>Relative mode measurement</i>	19
4.5	<i>USB Mode</i>	19
4.6	<i>Wireless (radio) transmission mode (only LXP-10)</i>	19
4.7	<i>Display backlight</i>	20
4.8	<i>Memory function</i>	20
4.9	<i>Data Logging function</i>	20
5	<i>Characteristics of spectral sensitivity</i>	21
6	<i>Recommended lighting</i>	21
7	<i>Connection</i>	22
8	<i>Replacing the battery</i>	22
9	<i>Cleaning and maintenance</i>	22
10	<i>Storage</i>	22
11	<i>Dismantling and Disposal</i>	23
12	<i>Technical specifications</i>	23
13	<i>Standard equipment</i>	24
14	<i>Optional accessories</i>	24
15	<i>Service</i>	25

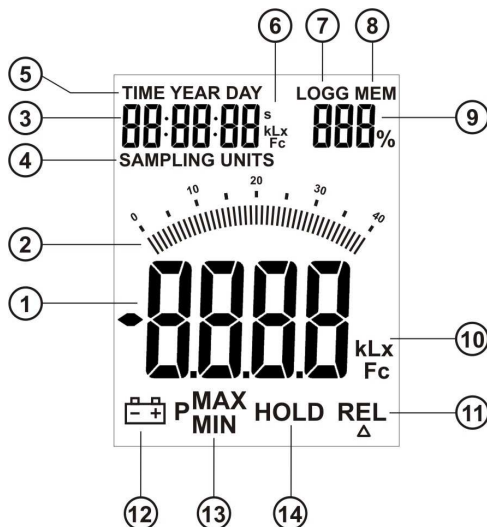
1 Functional Description

1.1 Description of the device



- ① Power Button: Turns the light meter ON/OFF.
- ② Liquid crystal display 3 3/4": digital display with a maximum reading of 3999, showing the symbols of the measured values, symbols of functions, etc.
- ③ **RANGE** button: Manual change of the range or switching it to automatic.
- ④ **LOGG** button: turning data logger or backlight ON/OFF, erasing data logger memory.
- ⑤ **ENTER/MEM** button: Entering values into the measurement memory, viewing and deleting the measurement memory.
- ⑥ **SET** button: Entering the meter settings.
- ⑦ **HOLD** button: Holding the displayed data or "up" cursor.
- ⑧ **PEAK**: Holding the peak values or "right" cursor.
- ⑨ **MAX/MIN** button: Reading the maximum or minimum value; or "left" cursor.
- ⑩ **REL** button: Relative measurement or "down" cursor.
- ⑪ Measuring head with a sensor.

1.2 Display



- ① The main read-out field.
- ② Bar graph - analogue scale for showing rapid changes in light intensity.
- ③ Additional reading field
- ④ Symbols of sampling period and units.
- ⑤ Symbols for setting date and time.
- ⑥ Units.
- ⑦ Symbol of data logging.
- ⑧ Symbol of memory.
- ⑨ Additional reading field
- ⑩ Units.
- ⑪ Symbol of relative measurement.
- ⑫ Discharged battery symbol.
- ⑬ Symbol of MIN / MAX values (also for PEAK HOLD function).
- ⑭ Symbol of HOLD function.

2 Settings

Use **SET** button to enter the meter settings. The buttons **▲** and **▼** are used to set the parameter value, while **◀** and **▶** buttons are used to move to the next parameter. Settings are introduced in the following order:

unit (lx or fc) → sampling period (every 1 s...60 s) → day → month → year → hour → minute → second → sounds (On/Off) → AutoOFF (300 s, 600 s, 900 s, none (---)) → unit ...

Exit settings by pressing **SET** - selected/changed settings will be saved.

3 Taking measurements

- Press the power button in order to switch the meter ON.
- The device is in the automatic range selection mode. To enter the manual range selection mode, press **RANGE** button for 2 sec. Ranges are switched by short pressing of **RANGE** button. The range is displayed at the top of the display. Pressing the button again for 2 seconds will return the device to the automatic range selection mode.
- Remove the cover from the photodetector and point it perpendicularly to the light source.

- Read the nominal value of the lighting from the display.
- If the instrument displays only "OL" symbol, it means that the input signal is too strong and you need to set a higher measuring range.
- After completing the measurement cover the photodetector with its cover and turn the meter OFF.

4 Special Features

4.1 DATA HOLD mode for holding displayed data

- Press **HOLD** button to select the Data Hold mode. When **HOLD** mode is selected, the meter stops the currently displayed result and shows it as numbers, whereas the bar graph continues to show actual indications.
- Press again **HOLD** again to exit Data Hold mode, the meter returns to normal operation.

4.2 PEAK HOLD function for read-out of peak values

PEAK HOLD function enables the user to measure the peak signal of light pulse longer than 0.1 s (0.4 s for LXP-2 with probe LP-1) and shorter than 1 s. The bar graph shows current result continuously.

- Press **PEAK** to enter Pmax data logging mode and place the device in the light measuring area.
- Press **PEAK** button again to enter Pmin data logging mode.
- Press **PEAK** button again to exit Peak Hold mode and return to normal operation.

4.3 Maximum and minimum value mode

- Press **MAX/MIN** button to read the maximum value (MAX).
- Press **MAX/MIN** button again to read the minimum value (MIN).
- Press **MAX/MIN** button again exit this mode and return to normal operation mode.
- The bar graph shows current result continuously.

4.4 Relative mode measurement

- Press **REL** button to start the relative mode measurement. The displayed result is the difference between the currently measured value and the reference value saved in the moment of pressing **REL** button. If the new reading is identical to the reference value, then the display will show zero. The bar graph shows current result continuously.
- Press **REL** again to exit the relative measurement.

4.5 USB Mode

- Connect the device to your computer via the USB port.
- Start the program „SONEL READER“ on your computer.
- The meter operates in data reading mode.
- To read the data stored in memory, use the appropriate commands in the software. The software enables the user to select the type of the read memory: measurement memory or data logger memory.

4.6 Wireless (radio) transmission mode (only LXP-10)

- Connect the OR-1 module to the PC USB socket.
- Start „SONEL READER“ software.
- In order to activate radio transmission function, press **SET** button and hold it pressed for 2 seconds. Instead of showing the measurement range, the display will show message: **PC DATA**.
- Displaying the measurement range is the same as in USB mode.
- To exit the function, again hold **SET** button pressed for 2 seconds.

Note:
Standard PIN code for wireless (radio) transmission is "123".

4.7 Display backlight

- Press the backlight button briefly to switch it ON.
- Press the backlight button briefly again to switch it OFF.

4.8 Memory function

- To save the current data in memory, press **ENTER/MEM** button and the display will show **MEM** for 3 seconds along with the cell number in which the measurement will be saved. Each new measurement is saved automatically to the next available cell. When the memory is full, then after pressing **ENTER/MEM**, instead of a cell number, the display will show '---' and the measurement will not be saved.
- To read measurement results from the memory - press and hold **ENTER/MEM** button pressed for 2 seconds. Use  and  buttons to scroll individual memory cells. The device will display: measured value, unit, date and time of measurement (use  and  buttons) and information on memory - main (general) memory or memory of individual functions e.g. **Pmax**, **Pmin**, **MAX**, **MIN**, **REL**. The same data may also be accessed from your PC.
- In order to return to the normal operation mode - press and hold **ENTER/MEM** button for 2 seconds.
- To clear the memory, turn the meter ON while holding down **ENTER/MEM** button. The process of erasing the memory lasts about 10 seconds. The main display will show  and the cell number display field will show numbers of cells decreasing to zero, indicating remaining cells to be erased. After erasing the memory, the meter returns to the measurement mode.

4.9 Data Logging function

- Set the time and the sampling rate according to par. 2, the default sampling rate is 1 sec.
- To start the data logging function, press and hold **LOGG** button for 2 seconds, the display will show **LOGG** and free memory space will be displayed as a percentage value (from 100 to 0). The memory stores data on measured value, its unit, date and time.
- **LOGG** will blink at intervals equal to the set sampling period, indicating when the measurement is taken.
- When the memory is full, then the percentage value shown is 0 and a double beep is generated to indicate ending the data logging process. If data logging mode is activated when the meter memory is full, the meter after 2 seconds will exit this mode and **LOGG** symbol will disappear - after that a double beep is generated.
- To stop the data logging function, press and hold **LOGG** button for 2 seconds, the meter will return to the normal operation mode, data logging may be started from the beginning.
- As data is logged in a separate memory, different than a single measurement, the user may save single measurement results. This may be done by pressing **MEM/ENTER** button. In such case, the display apart from **LOGG** symbol will additionally show **MEM**, and instead of the percentage value of free memory space, the device will display the number of memory cell where the measurement is saved.
- To clear the memory of the meter, turn the meter ON while holding down **LOGG** button. The main display will show  and the percentage value field will show the amount of free space that will change from 0 to 100 % when erasing progresses. After erasing the memory, the meter returns to the measurement mode.
- Logged data may be read only with the PC software provided with the meter.

5 Characteristics of spectral sensitivity

Installed photodiodes with filters makes the spectral sensitivity characteristics well matched to the requirements of C.I.E. (INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION). Sensitivity parameters $V(\lambda)$ are presented on the following charts.

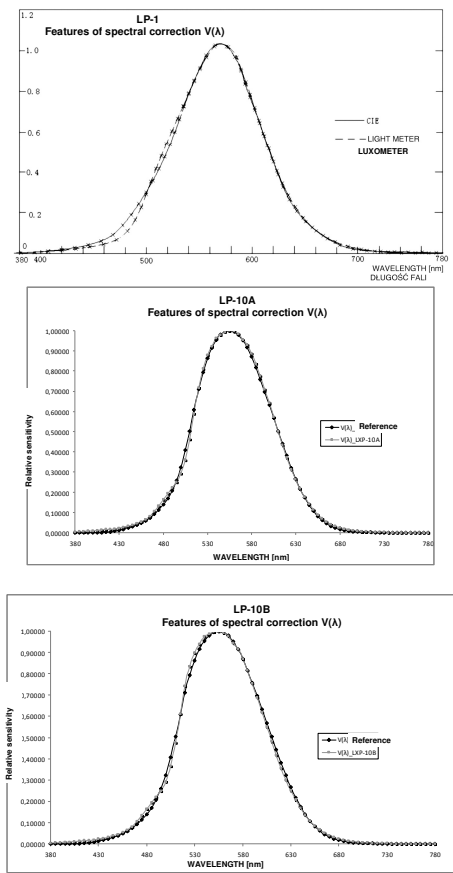


Fig. 1 Characteristics of spectral sensitivity

6 Recommended lighting

LOCATION		lx	fc
OFFICE	Conference room, reception	200~750	18~70
	Office work	700~1,500	65~140
	Typing, designing	1,000~2,000	93~186
FACTORY	Visual works on the production line	300~750	28~70
	Inspection works	750~1,500	70~140
	Electronic components, assembly line	1,500~3,000	140~279
	Packaging, corridors	150~300	14~28

HOTEL	Public rooms, cloakroom	100~200	9~18
	Reception	200~500	18~47
	Cash register	750~1,000	70~93
SHOP	Interiors, stairs, corridors	150~200	14~18
	Display window, packing table	750~1,500	70~140
	The front side of a display window	1,500~3,000	140~279
HOSPITAL	Patient room, store	100~200	9~18
	Room for medical examination	300~750	28~70
	Operating theatre, emergency cases	750~1,500	70~140
SCHOOL	Assembly hall, interiors, gym	100~300	9~28
	Classrooms	200~750	18~70
	Laboratory, library, labs	500~1,500	47~140

1fc=10,76lx

7 Connection

- Turn on the meter,
- activate USB mod (see section 4.5) or radio transmission mode (see section 4.6),
- start "SONEL READER" software to operate the meter.

Note: switch OFF the light meter before connecting USB cable to the meter socket.

8 Replacing the battery

Note:

While performing the measurements with the battery symbol displayed, the user must be aware of additional measurement uncertainties or unstable operation of the device.

- If the battery power is not sufficient to perform the measurements, the display will show the discharged battery symbol, indicating the need to replace the battery with a new one.
- After the meter is turned OFF, open the battery compartment cover.
- Remove the old battery from the device and replace it with a standard 9V battery, then re-attach the cover.

9 Cleaning and maintenance

1. White plastic disc on top of the detector should be cleaned with a damp cloth (if necessary).
2. Do not store the device in conditions of excessive heat or humidity.

Calibration interval for the photodetector will vary depending on the operating conditions, but in general, its sensitivity is reduced in direct proportion to the product of light intensity and operating time. In order to maintain the basic accuracy of the meter, we recommend periodic calibration (see section 16).

10 Storage

During the storage of the device, the following recommendations must be observed:

- disconnect the probe from the meter
- make sure that the meter and accessories are dry,
- when the device is to be stored for longer time, remove the batteries

11 Dismantling and Disposal

Worn-out electric and electronic equipment should be gathered selectively, i.e. it must not be placed with waste of another kind.

Worn-out electronic equipment should be sent to a collection point in accordance with the law of waste electrical and electronic equipment.

Before the equipment is sent to a collection point, do not dismantle any elements.

Observe local regulations concerning disposal of packages, waste batteries and accumulators.

12 Technical specifications

LP-1

Range of display [lx]	Resolution [lx]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0 ... 399.9	0.1	$f1 \leq 6 \%$	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
400...3999	1		
4.00 k...19.99 k	0.01 k		

Range of display [fc]	Resolution [fc]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0 ... 39.99	0.01	$f1 \leq 6 \%$	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
40.0 ... 399.9	0.1		
400...1999	1		

- displaying the result in lx or fc
- Class B of the meter

LP-10B

Range of display [lx]	Resolution [lx]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0 ... 39.99	0.01	$f1 \leq 6 \%$	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
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		

Range of display [fc]	Resolution [fc]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0...3.999	0.001	$f1 \leq 6 \%$	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
4.00 ... 39.99	0.01		
40.0 ... 399.9	0.1		
400...3999	1		
4 k...39.99 k	0.01 k		

- displaying the result in lx or fc
- Class B of the meter

LP-10A

Range of display [lx]	Resolution [lx]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0...3.999	0.001	$f1 \leq 2 \%$	$\pm(2 \% + 5 \text{ digits})$
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		

Range of display [fc]	Resolution [fc]	Spectral uncertainty	Basic uncertainty
0...3.999	0.001	$f_1 \leq 2\%$	$\pm(2\%+5 \text{ digits})$
4.00 ... 39.99	0.01		
40.0 ... 399.9	0.1		
400...3999	1		
4.00 k...39.99 k	0.01 k		

- displaying the result in lx or fc (displaying fc result with reduced resolution due to the display limitations)
- Class A of the meter

Note: 1 fc=10.76 lx; 1 klx=1000 lx; 1 kfc=1000 fc

Other technical data

- a) display 3-3/4" digital LCD with 40-segment bar-graph
- b) exceeding the range "OL" symbol
- c) Spectral sensitivity CIE spectral sensitivity (CIE human eye sensitivity)
- d) cosine correction (f_2') $\pm 3\%$
- e) sampling rate 1.3 times / sec
- f) photodetector one silicon photodiode and spectral sensitivity filter
- g) memory 99 results (LXP-2), 999 results (LXP-10B and LXP-10A)
- h) recorder memory 16000 results
- i) working temperature 0 °C...50 °C
- j) operational relative humidity 0 %...80 %
- k) storage temperature -20 °C...70 °C
- l) relative humidity 0 %...70 %
- m) power source 9V battery or 8.4 V rechargeable battery
- n) length of the measuring probe approx. 100 cm
- o) dimensions of the measuring probe 115 mm × 60 mm × 20 mm
- p) dimensions of the control panel 170 mm × 80 mm × 40 mm
- q) weight 390 g
- r) interface USB and wireless link (only LXP-10B and LXP-10A)

13 Standard equipment

The standard set of equipment supplied by the manufacturer includes:

- control panel for LXP-2 or LXP-10,
 - 9V battery,
 - measuring probe LP-1, LP-10B or LP-10A,
- Note: LP-1 probe is not compatible with LXP-10A(B) panel**
- USB cable,
 - CD with software for reading the results,
 - operating manual,
 - guarantee card,
 - hard case.

14 Optional accessories

Additionally, the following items that are not included in the scope of standard equipment can be purchased from the manufacturer or the distributors:

- receiver for wireless (radio) transmission OR-1 (only LXP-10A/B).

15 Service

The provider of guarantee and post-guarantee services is:

SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland
tel. +48 74 858 38 60
fax +48 74 858 38 09
E-mail: export@sonel.pl
Web page: www.sonel.pl

Note:
Service repairs must be performed solely by SONEL S.A.

Made in EU.



SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(74) 858 38 79 (Serwis)

fax (74) 858 38 08

<http://www.sonel.pl>

e-mail: dh@sonel.pl

SONEL S.A.

Wokulskiego 11, St

58-100 Swidnica

Poland



+48 74 85 83 860

+48 74 85 83 800

fax +48 74 85 83 809

<http://www.sonel.pl>

e-mail: export@sonel.pl