

Robert Bosch Power Tools GmbH
70538 Stuttgart
GERMANY

www.bosch-pt.com

1 609 92A 274 (2016.10) T / 623



1 609 92A 274

GRL Professional

500 H | 500 HV

LR 50 Professional

 **BOSCH**

de Originalbetriebsanleitung

en Original instructions

fr Notice originale

es Manual original

pt Manual original

it Istruzioni originali

nl Oorspronkelijke gebruiksaanwijzing

da Original brugsanvisning

sv Bruksanvisning i original

no Original driftsinstruks

fi Alkuperäiset ohjeet

el Πρωτότυπο οδηγιών χρήσης

tr Orijinal işletme talimatı

pl Instrukcja oryginalna

cs Původní návod k používání

sk Pôvodný návod na použitie

hu Eredeti használati utasítás

ru Оригинальное руководство по

эксплуатации

uk Оригінальна інструкція з

експлуатації

kk Пайдалану нұсқаулығының

түпнұсқасы

ro Instrucțiuni originale

bg Оригинална инструкция

mk Оригинално упатство за работа

sr Originalno uputstvo za rad

sl Izvirna navodila

hr Originalne upute za rad

et Algupärane kasutusjuhend

lv Instrukcijas oriģinālvalodā

lt Originali instrukcija

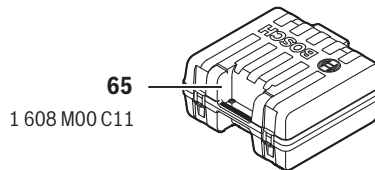
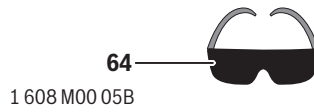
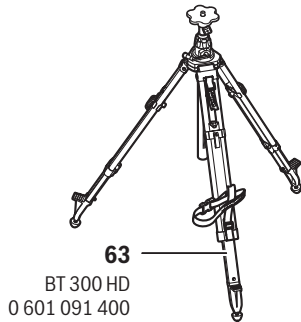
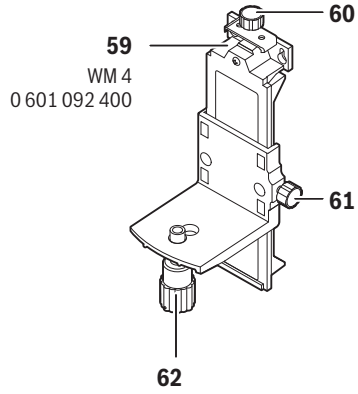
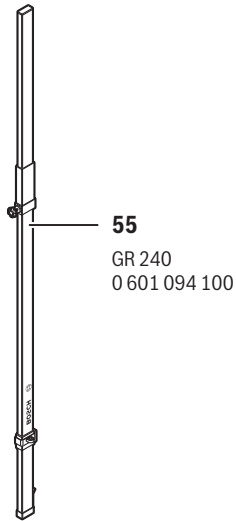
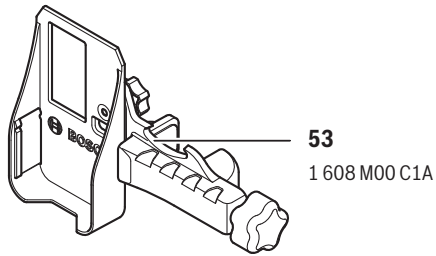
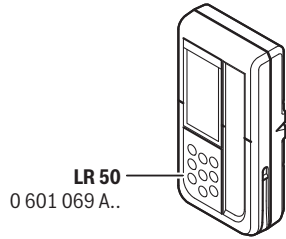
ar تعليمات التشغيل الأصلية

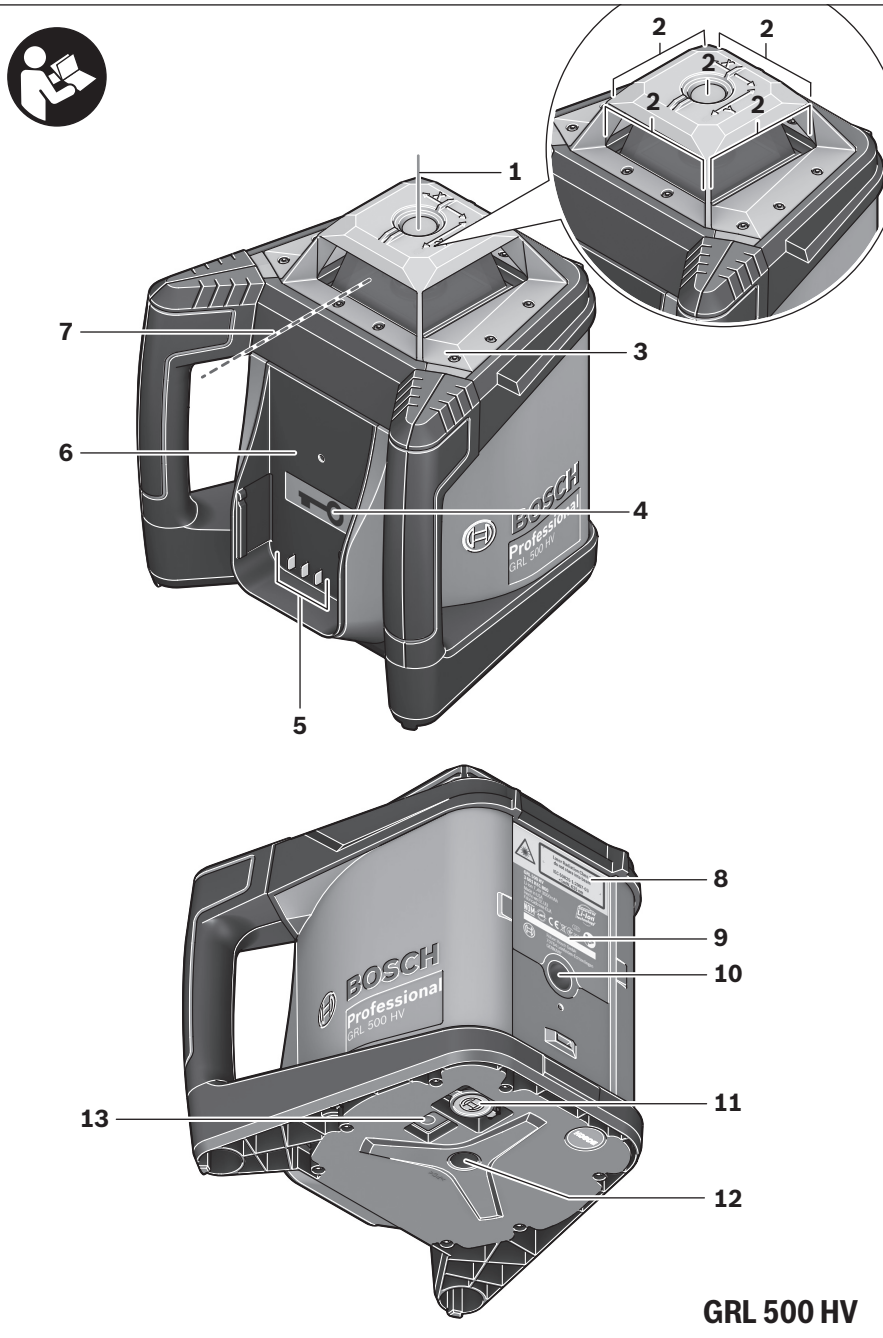
fa دفترچه راهنمای اصلی

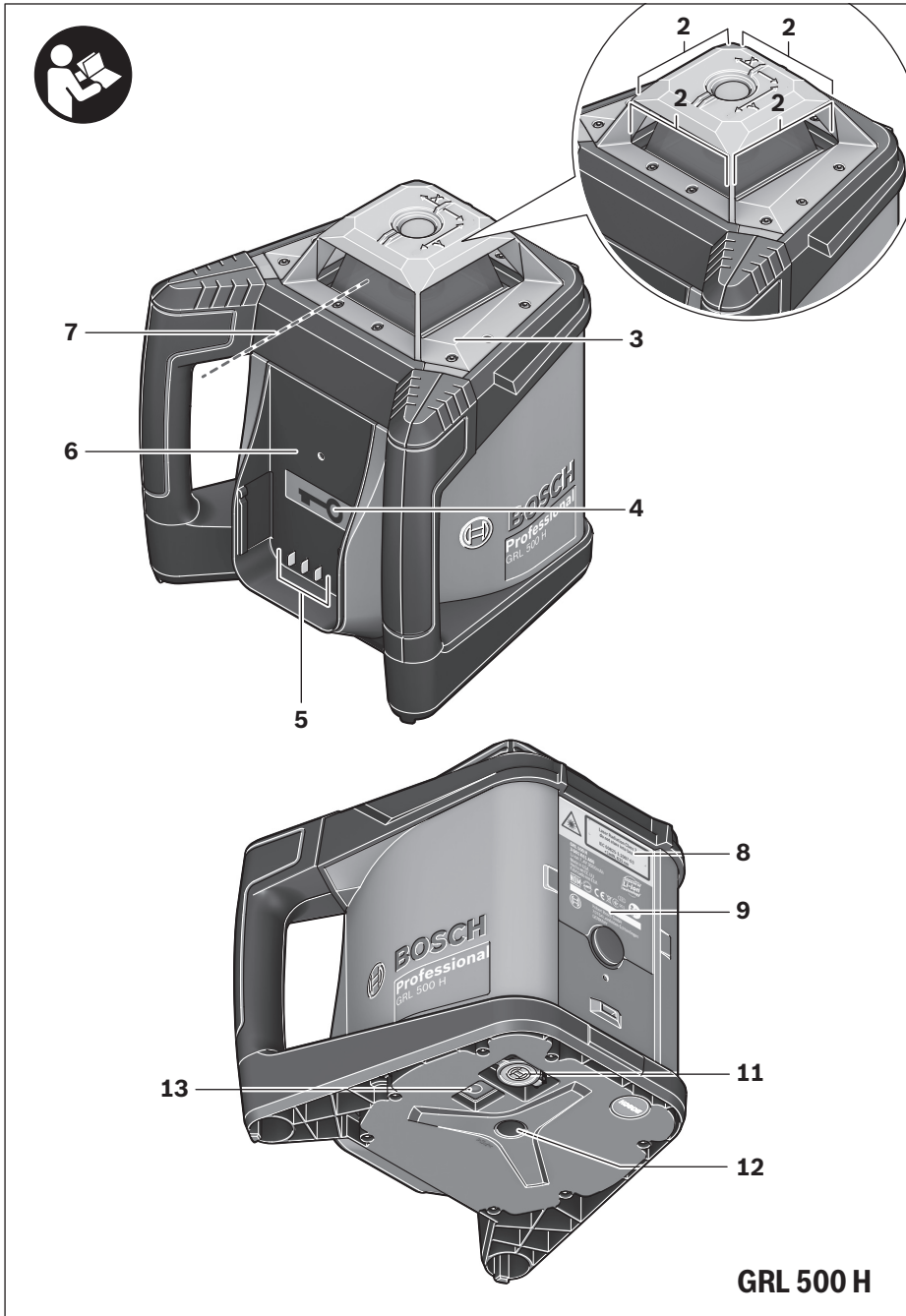


Deutsch.....	Seite	11
English	Page	31
Français	Page	50
Español.....	Página	70
Português	Página	90
Italiano	Pagina	110
Nederlands.....	Pagina	130
Dansk	Side	149
Svenska	Sida	167
Norsk.....	Side	185
Suomi	Sivu	203
Ελληνικά	Σελίδα	222
Türkçe.....	Sayfa	242
Polski	Strona	261
Česky	Strana	282
Slovensky	Strana	301
Magyar	Oldal	320
Русский	Страница	339
Українська	Сторінка	361
Қазақша	Бет	382
Română.....	Pagina	402
Български	Страница	421
Македонски	Страна	442
Срpski	Strana	462
Slovensko	Stran	481
Hrvatski.....	Stranica	499
Eesti	Lehekülj	518
Latviešu	Lappuse	536
Lietuviškai	Puslapis	556
عربي	صفحة	593
فارسی	صفحه	613

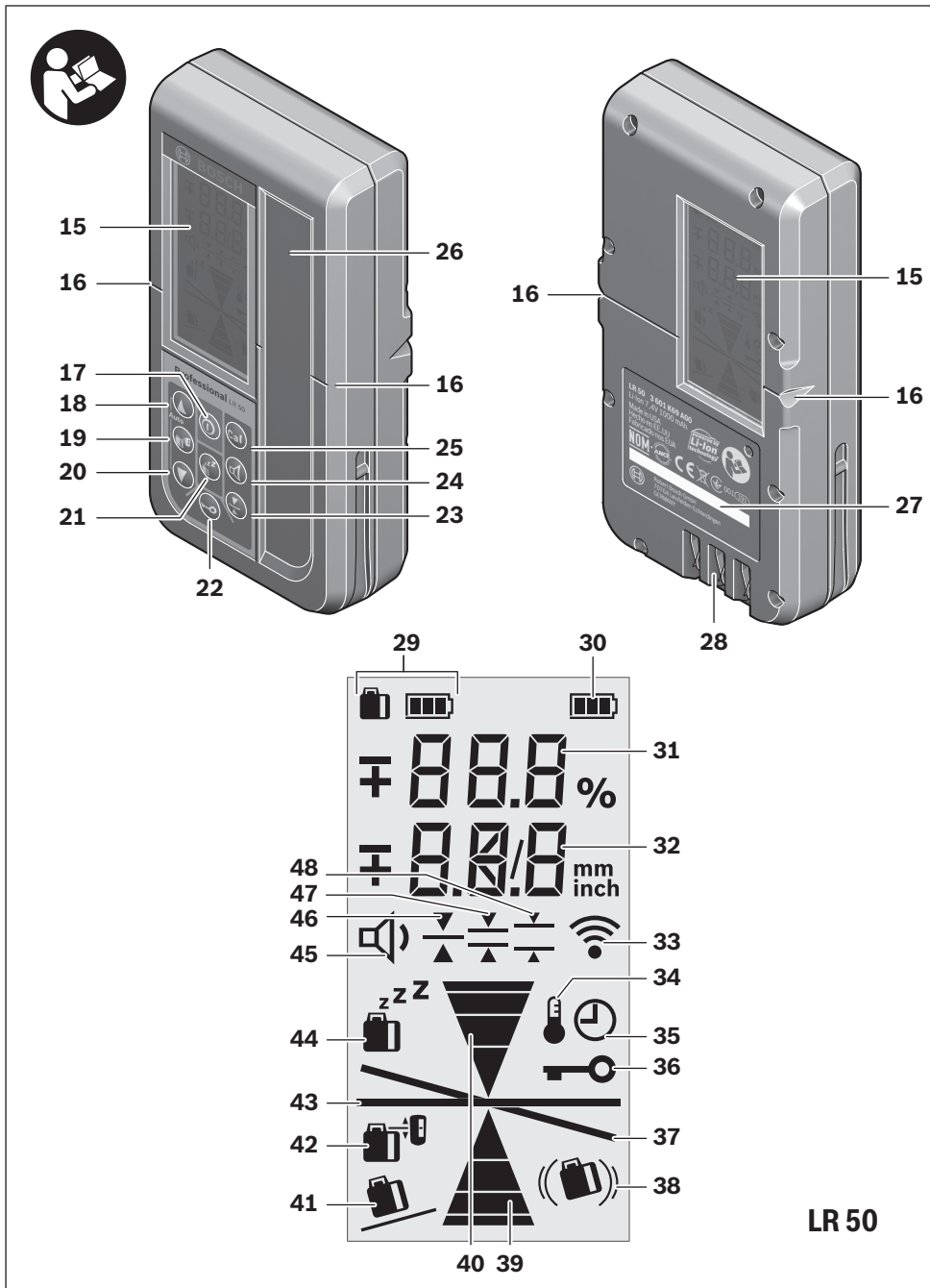
CE I

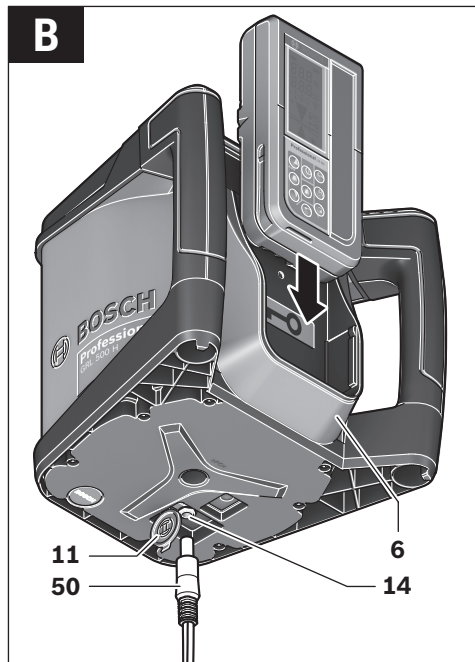
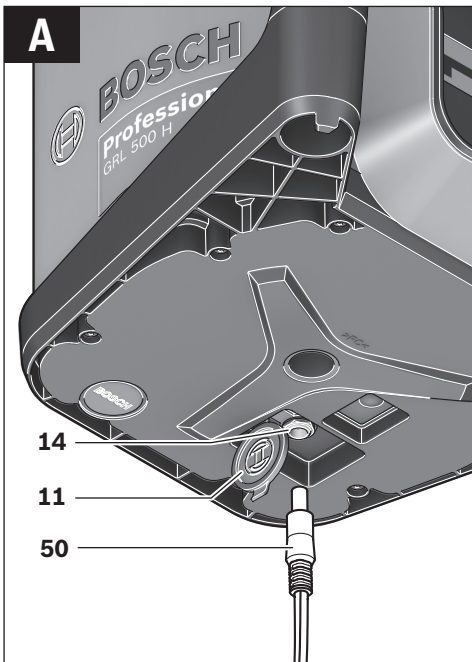
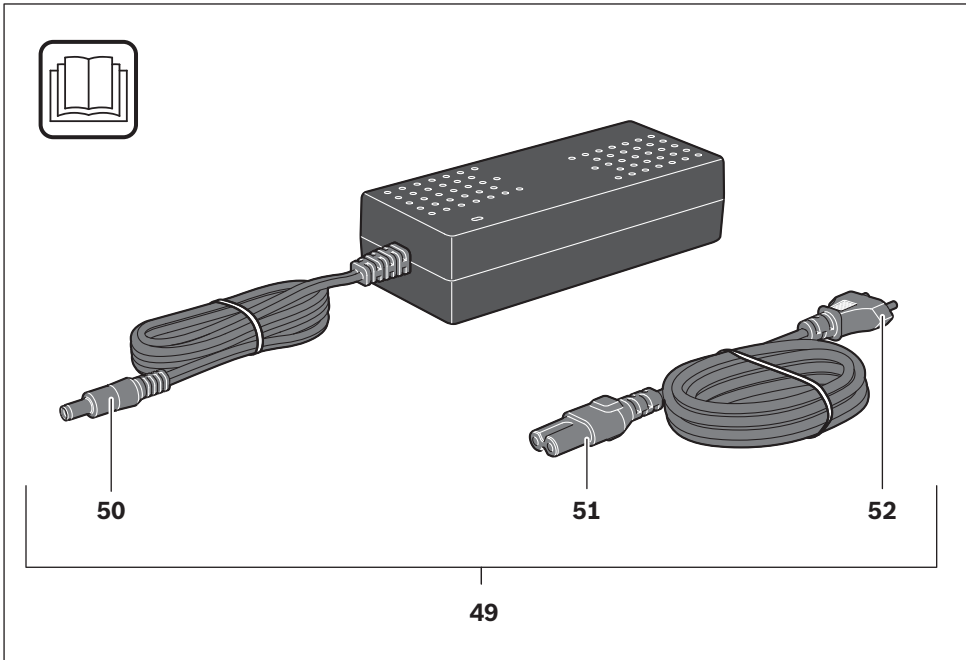


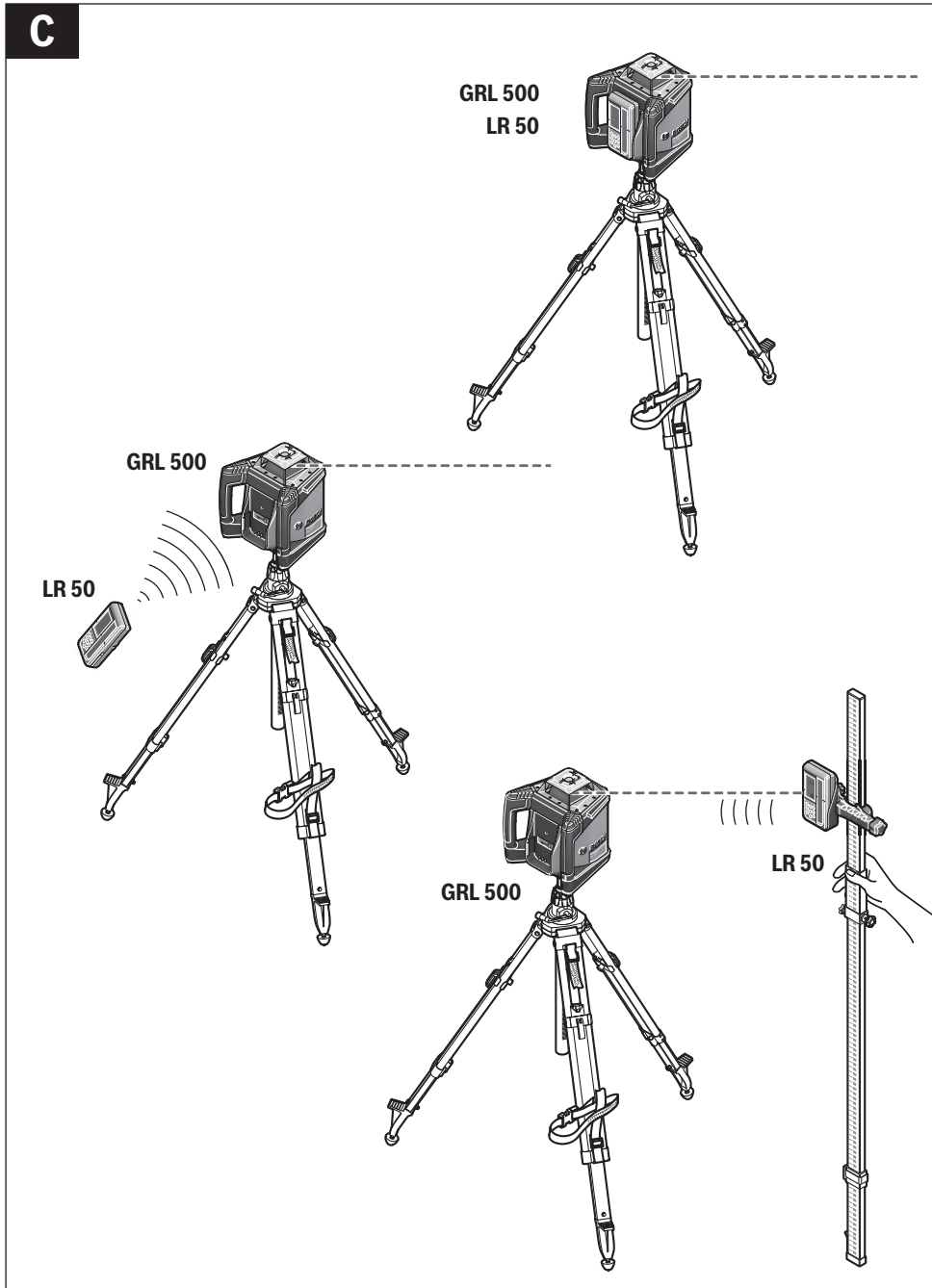


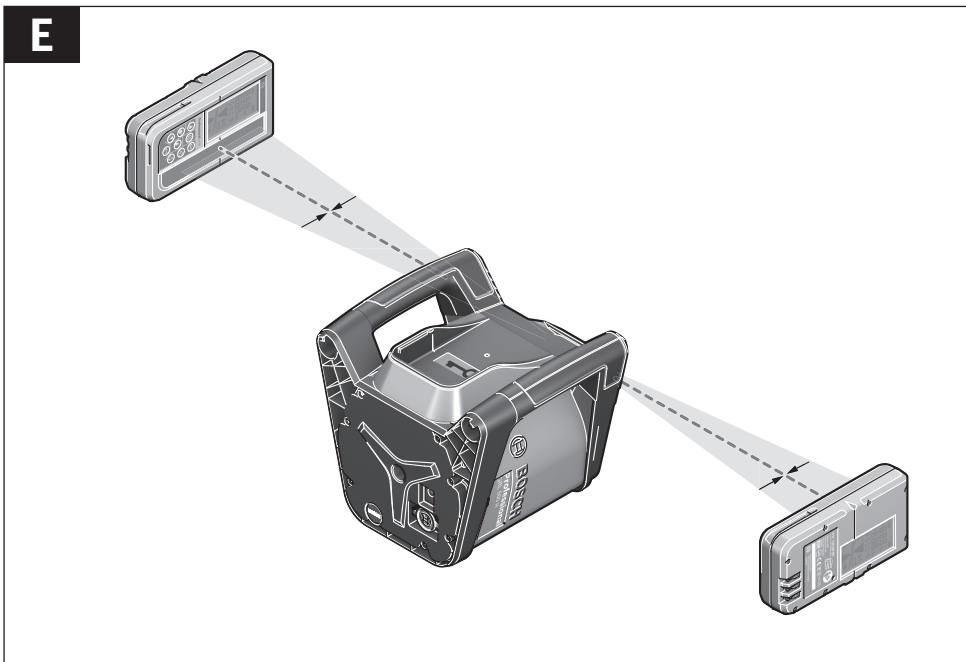
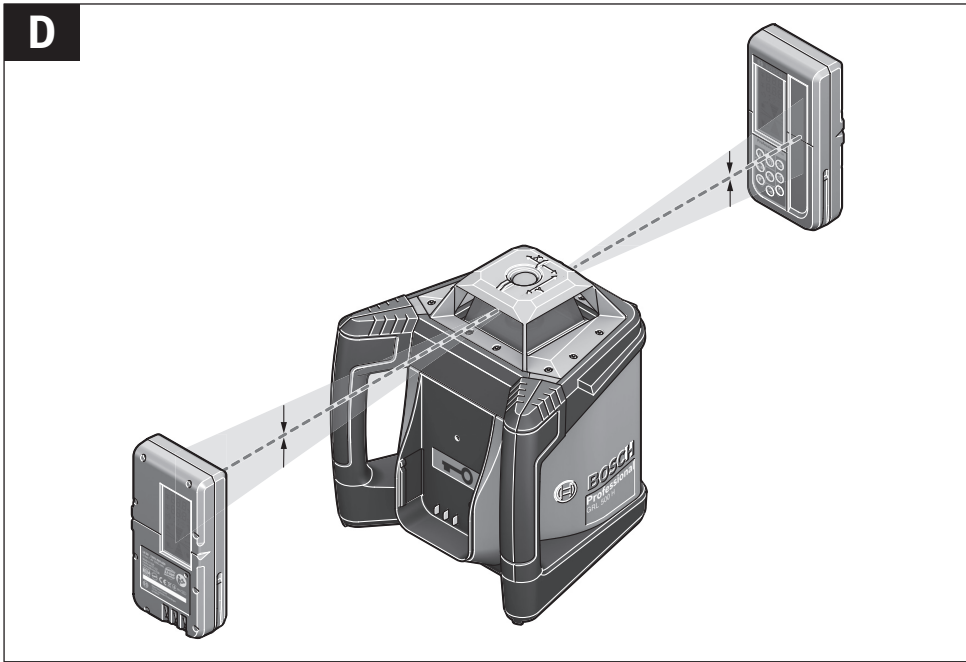


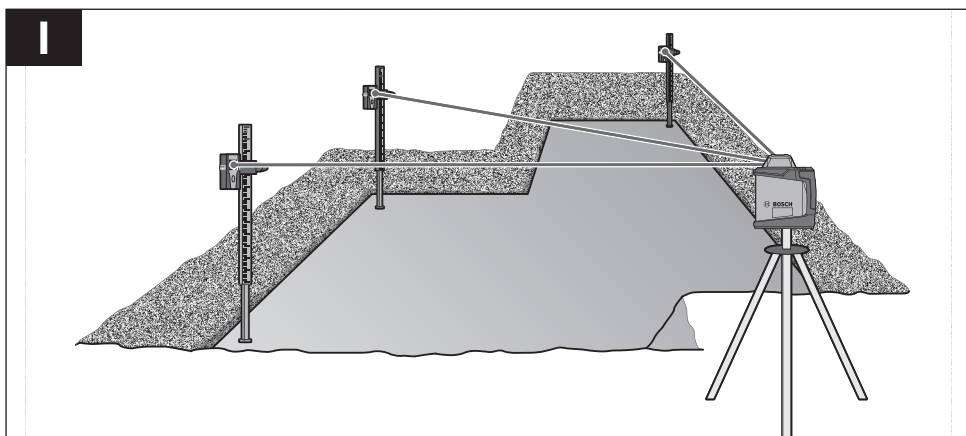
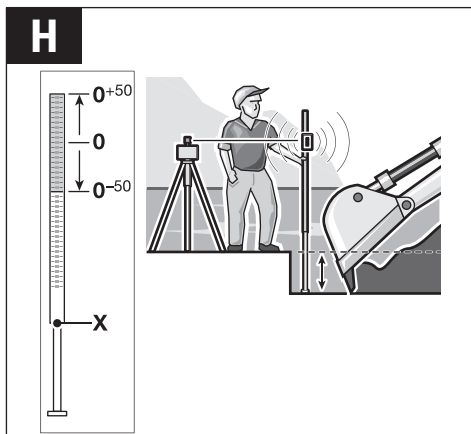
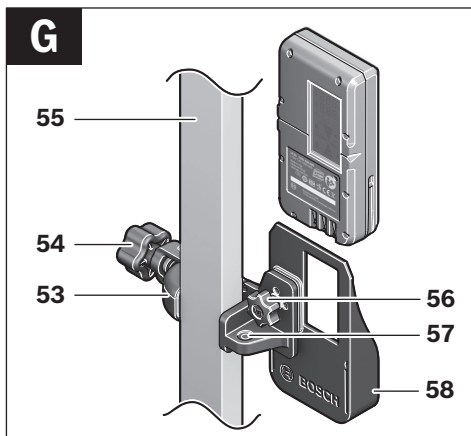
GRL 500 H











Polski

Spis treści

Wskazówki bezpieczeństwa	262
Laser rotacyjny	262
Ładowarka akumulatorowa	263
Odbiornik laserowy/pilot zdalnego sterowania	263
Opis urządzenia i jego zastosowania	264
Użycie zgodne z przeznaczeniem	264
Laser rotacyjny GRL 500 H	264
Laser rotacyjny GRL 500 HV	264
Odbiornik lasera LR 50	264
Przedstawione graficznie komponenty	264
Dane techniczne	265
Montaż	267
Ładowanie akumulatorów urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego (zob. rys. A – B)	267
Wskaźnik stopnia naładowania akumulatora	267
Ładowanie akumulatora	267
Wskaźniki dotyczące optymalnego obchodzenia się z akumulatorem	267
Praca urządzenia	267
Włączenie	267
Ustawienie urządzenia pomiarowego	268
Obsługa urządzenia pomiarowego (zob. rys. C)	268
Tryby pracy	268
Włączanie/wyłączanie	268
Włączenie	268
Uruchomienie	268
Wyłączenie	268
Tryb uśpienia	269
Automatyczne wyłączenie	269
Bateria RTC (Real Time Clock)	269
Alarmowy system ochrony przed kradzieżą	269
Aktywacja alarmowego systemu ochrony przed kradzieżą	270
Zastosowania alarmowego systemu ochrony przed kradzieżą	270
Wskaźniki kontroli kalibracji (ostrzeżenie o błędzie kalibracji)	270
Wygaszanie wskaźników ostrzeżenia o błędzie kalibracji	270
Zalecany sposób postępowania po wyświetleniu się wskaźnika kontroli kalibracji	271
Rodzaje pracy	271
Przebieg osi X i osi Y	271
Tryb rotacyjny	271
Tryby pomiarowe - przegląd	271
Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania)	271
Automatyczna niwelacja po włączeniu	271
Automatyczna niwelacja podczas pracy	271
Jednoosiowy tryb nachylenia	271
Ustawienia nachylenia	271
Tryb Centre-Line (zob. rys. D)	272
Przyspieszone szukanie środkowej linii odbiornika laserowego	272
System antywstrząsowy (ADS)	272
Dezaktywacja systemu antywstrząsowego (ADS)	272
Praca liniowa (Line Control) w trybie pracy w pionie (GRL 500 HV)	272
Tryb Centre-Line w trybie pracy liniowej (Line Control) (zob. rys. E)	273
Przyspieszone szukanie środkowej linii odbiornika laserowego	273
Wskaźnik relatywnej wysokości (zob. rys. F)	273
Praca z odbiornikiem	273
Łączność radiowa między urządzeniem pomiarowym i pilotem/odbiornikami laserowymi	273
Ustawianie sygnalizatora dźwiękowego/natężenia	274
Wybór ustawień wskaźnika linii środkowej	274
Wskaźniki kierunku	274
System ochronny »Strobe Shield™«	274
Zaznaczenie środka	274
Podświetlenie wyświetlacza	274
Mocowanie uchwytu łaty mierniczej (zob. rys. G)	275
Kontrola dokładności pomiaru urządzenia	275
Wpływy na dokładność niwelacji	275
Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji poziomej	275
Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji pionowej (GRL 500 HV)	275
Kalibracja urządzenia pomiarowego	276
Kalibracja osi X	276

262 | Polski

Kalibracja osi Y	276
Kalibracja osi Z (GRL 500 HV)	277
Wskazówki dotyczące pracy	277
Ustawianie wskaźnika jednostek	277
Okulary do pracy z laserem (osprzęt)	278
Praca ze statywem (osprzęt)	278
Praca z uchwytem ściennym i regulacja wysokości (osprzęt)	278
Praca z łąką mierniczą (osprzęt) (zob. rys. H)	278
Przykłady zastosowania	278
Kontrola głębokości wykopów pod fundament (zob. rys. I)	278
Usuwanie usterek	278
Usterki z kodami błędu	278
Usterki bez kodu błędu	280
Konserwacja i serwis	280
Konserwacja i czyszczenie	280
Obsługa klienta oraz doradztwo dotyczące użytkowania	280
Polska	280
Transport	280
Usuwanie odpadów	281

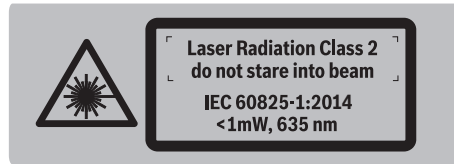
Wskazówki bezpieczeństwa

Laser rotacyjny



Aby móc efektywnie i bezpiecznie pracować przy użyciu urządzenia pomiarowego, należy przeczytać wszystkie wskazówki i stosować się do nich. Jeżeli urządzenie pomiarowe nie będzie stosowane zgodnie z niniejszymi wskazówkami, działanie wbudowanych zabezpieczeń urządzenia pomiarowego może zostać zakłócone. Należy koniecznie zadbać o czytelność tabliczek ostrzegawczych, znajdujących się na urządzeniu pomiarowym. **PROSIMY ZACHOWAĆ I STARANNIE PRZECHOWYWAĆ NINIEJSZE WSKAZÓWKI, A ODDAJĄC LUB SPRZEDAJĄC URZĄDZENIE POMIAROWE PRZEKAZAĆ JE NOWEMU UŻYTKOWNIKOWI.**

- ▶ **Uwaga** – użycie innych, niż podane w niniejszej instrukcji, elementów obsługowych i regulacyjnych, oraz zastosowanie innych metod postępowania, może prowadzić do niebezpiecznej ekspozycji na promieniowanie laserowe.
- ▶ W zakres dostawy urządzenia pomiarowego wchodzi tabliczka ostrzegawcza (na schemacie urządzenia znajdującym się na stronie graficznej oznaczona jest ona numerem 8).



- ▶ Jeżeli tabliczka ostrzegawcza nie została napisana w języku polskim, zaleca się, aby jeszcze przed wprowadzeniem urządzenia do eksploatacji nakleić na nią wchodzącą w zakres dostawy etykietę w języku polskim.



Nie wolno kierować wiązki laserowej w stronę osób i zwierząt, nie wolno również spoglądać w wiązkę ani w jej odbicie. Można w ten sposób spowodować wypadek, czyjeś osłabienie lub uszkodzenie wzroku.

- ▶ W razie, gdy promień lasera natrafi na oko, należy natychmiast zamknąć oczy i usunąć głowę z zasięgu padania wiązki.
- ▶ Nie wolno dokonywać żadnych zmian ani modyfikacji urządzenia laserowego.
- ▶ Nie należy używać okularów do pracy z laserem jako okularów ochronnych. Okulary do pracy z laserem służą do lepszej identyfikacji plamki lub linii lasera, a nie do ochrony przed promieniowaniem laserowym.
- ▶ Nie należy stosować okularów do pracy z laserem jako okularów słonecznych, ani używać ich w ruchu drogowym. Okulary do pracy z laserem nie zapewniają całkowitej ochrony przed promieniowaniem UV i utrudniają rozróżnianie kolorów.
- ▶ Napraw urządzenia pomiarowego powinien dokonywać jedynie wykwalifikowany personel, przy użyciu oryginalnych części zamiennych. Tylko w ten sposób można zapewnić bezpieczną eksploatację przyrządu.
- ▶ Nie wolno udostępniać laserowego urządzenia pomiarowego do użytkowania dzieciom. Mogą one nieumyślnie osłepić siebie lub inne osoby.
- ▶ Nie należy stosować tego urządzenia pomiarowego w otoczeniu zagrożonym wybuchem, w którym znajdują się łatwopalne ciecze, gazy lub pyły. W urządzeniu pomiarowym może dojść do utworzenia iskier, które mogą spowodować zapłon pyłów lub oparów.



Urządzenie pomiarowe należy chronić przed wysokimi temperaturami, np. przed stałym nasłonecznieniem, przed ogniem, wodą i wilgocią. Istnieje ryzyko wybuchu.

- ▶ Przy niewłaściwym użyciu możliwe jest wydostanie się elektrolitu z akumulatora. Należy unikać kontaktu z nim, a w przypadku niezamierzonego zetknięcia się z elektrolitem, należy umyć dane miejsce ciała wodą. Jeżeli ciecz dostała się do oczu, należy dodatkowo skonsultować się z lekarzem. Elektrolit może doprowadzić do podrażnienia skóry lub spowodować oparzenia.
- ▶ W przypadku uszkodzenia i niewłaściwego użytkowania akumulatora może dojść do wydzielania się gazów. Wywietrzyć pomieszczenie i w razie dolegliwości

skonsultować się z lekarzem. Gazy mogą uszkodzić drogi oddechowe.

- ▶ **Akumulator należy ładować wyłącznie za pomocą załączonej w dostawie ładowarki.** Ładowanie w ładowarce akumulatorów innych, niż dla niej przewidziane, może spowodować zagrożenie pożarowe.



Nie trzymać urządzenia pomiarowego i laserowej tablicy celowniczej w pobliżu rozruszników serca. Magnesyt, znajdujące się w urządzeniu pomiarowym i w laserowej tablicy celowniczej wytwarzają pole, które może zakłócić działanie rozruszników serca.

- ▶ **Przechowywać urządzenie pomiarowe i laserową tablicę celowniczą z dala od magnetycznych nośników danych oraz urządzeń wrażliwych magnetycznie.** Pod wpływem działania magnesów znajdujących się w urządzeniu pomiarowym i w laserowej tablicy celowniczej może dojść do nieodwracalnej utraty danych.

Ładowarka akumulatorowa



Należy przeczytać wszystkie wskazówki i przepisy. Błędy w przestrzeganiu poniższych wskazówek mogą spowodować porażenie prądem, pożar i/lub ciężkie obrażenia ciała.

- ▶ **Niniejsza ładowarka nie jest przewidziana do użytkowania przez dzieci lub osoby ograniczone fizycznie, emocjonalnie, lub psychicznie, a także przez osoby z niewystarczającym doświadczeniem i/lub niedostateczną wiedzą. Niniejsza ładowarka może być użytkowana przez dzieci powyżej lat 8, przez osoby ograniczone fizycznie, emocjonalnie, lub psychicznie, a także przez osoby z niewystarczającym doświadczeniem i/lub niedostateczną wiedzą tylko w przypadku, gdy dzieci lub osoby te znajdują się pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za ich bezpieczeństwo lub gdy zostały one poinstruowane, jak w bezpieczny sposób posługiwać się niniejszą ładowarką i jakie ewentualne niebezpieczeństwa związane są z jej użytkowaniem.** W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo niewłaściwego za-

stosowania, a także możliwość doznania urazów.

- ▶ **Podczas użytkowania, czyszczenia lub konserwacji, dzieci powinny znajdować się pod nadzorem.** Tylko w ten sposób można zagwarantować, że nie będą się one bawiły ładowarką.



Chronić ładowarkę przed deszczem i wilgocią.

Przedostanie się wody do ładowarki zwiększa ryzyko porażenia prądem.

- ▶ **Narzędzie pomiarowe wolno ładować tylko przy użyciu ładowarki załączonej w zestawie.**
- ▶ **Ładowarkę należy utrzymywać w czystości.** Zabrudzenie może stać się przyczyną porażenia elektrycznego.
- ▶ **Przed użyciem każdorazowo sprawdzić stan ładowarki, przewodu i wtyku. Nie używać ładowarki w przypadku stwierdzenia uszkodzeń. Nie otwierać samodzielnie ładowarki. Naprawa powinna zostać przeprowadzona wyłącznie przez wykwalifikowany personel serwisu przy użyciu oryginalnych części zamiennych.** Uszkodzone ładowarki, przewody i wtyki zwiększają ryzyko porażenia elektrycznego.
- ▶ **Nie korzystać z ładowarki umieszczonej na łatwopalnym podłożu (np. papier, tekstylia itp.) ani w sąsiedztwie łatwopalnych substancji.** Ze względu na wzrost temperatury ładowarki podczas procesu ładowania istnieje niebezpieczeństwo pożaru.
- ▶ **Uszkodzenie akumulatora lub zastosowanie go w sposób niezgodny z przeznaczeniem może doprowadzić do wystąpienia niebezpiecznych oparów. Należy zadbać o dopływ świeżego powietrza, a w przypadku wystąpienia dolegliwości skontaktować się z lekarzem.** Opary mogą podrażnić drogi oddechowe.

Odbiornik laserowy/pilot zdalnego sterowania



Należy przeczytać i zastosować wszystkie instrukcje i wskazówki. PROSIMY ZACHOWAĆ I STARANNIE PRZECHOWYWAĆ NINIEJSZE WSKAZÓWKI.

- ▶ **Napraw urządzenia pomiarowego powinien dokonywać jedynie wykwalifikowany personel, przy użyciu oryginalnych części zamiennych.** Tylko w ten sposób można zapewnić bezpieczną eksploatację przyrządu.
- ▶ **Nie należy stosować tego urządzenia pomiarowego w otoczeniu zagrożonym wybuchem, w którym znajdują się łatwopalne ciecze, gazy lub pyły.** W urządzeniu pomiarowym może dojść do utworzenia iskier, które mogą spowodować zapłon pyłów lub oparów.



Urządzenie pomiarowe należy chronić przed wysokimi temperaturami, np. przed stałym nasłonecznieniem, przed ogniem, wodą i wilgocią. Istnieje ryzyko wybuchu.

264 | Polski

- ▶ **Przy niewłaściwym użyciu możliwe jest wydostanie się elektrolitu z akumulatora. Należy unikać kontaktu z nim, a w przypadku niezamierzonego zetknięcia się z elektrolitem, należy umyć dane miejsce ciała wodą. Jeżeli ciecz dostała się do oczu, należy dodatkowo skonsultować się z lekarzem.** Elektrolit może doprowadzić do podrażnienia skóry lub spowodować oparzenia.
- ▶ **W przypadku uszkodzenia i niewłaściwego użytkownika akumulatora może dojść do wydzielania się gazów. Wywietrzyc pomieszczenie i w razie dolegliwości skonsultować się z lekarzem.** Gazy mogą uszkodzić drogi oddechowe.
- ▶ **Akumulator należy ładować wyłącznie za pomocą załączonej w dostawie ładowarki.** Ładowanie w ładowarce akumulatorów innych, niż dla niej przewidziane, może spowodować zagrożenie pożarowe.

Opis urządzenia i jego zastosowania

Użycie zgodne z przeznaczeniem

Laser rotacyjny GRL 500 H

Urządzenie pomiarowe przeznaczone jest do wyznaczenia i kontrolowanie poziomów.

Urządzenie pomiarowe przeznaczone zostało do pracy na wolnym powietrzu, można je jednak również stosować w pomieszczeniach zamkniętych.

Laser rotacyjny GRL 500 HV

Urządzenie pomiarowe przeznaczone jest do wyznaczenia i sprawdzenia punktów wysokości, do dokładnej niwelacji powierzchni, do wyznaczania linii pionu lub linii odniesień i przenoszenia punktów prostopadłych.

Urządzenie pomiarowe przeznaczone zostało do pracy na wolnym powietrzu, można je jednak również stosować w pomieszczeniach zamkniętych.

Odbiornik lasera LR 50

Odbiornik laserowy przeznaczony jest do szybkiego lokalizowania obracających się promieni lasera, a także do zdalnego sterowania lasera rotacyjnego.

Odbiornik laserowy dostosowany jest do pracy wewnątrz pomieszczeń i na zewnątrz.

Wskazówka: LR 50 służy zarówno jako odbiornik laserowy, jak i jako pilot zdalnego sterowania. Aby zwiększyć czytelność opisów i wskazówek, urządzenie LR 50 nazywane będzie w poniższym tekście skrótowo »odbiornikiem laserowym«.

Przedstawione graficznie komponenty

Numeracja zilustrowanych komponentów odnosi się do przedstawionych na stronach graficznych szkiców lasera rotacyjnego, ładowarki i odbiornika lasera.

Laser rotacyjny

- 1 Wiązka pionowa (GRL 500 HV)
- 2 Wyjście promieni laserowych
- 3 Osłona pryzmatu (aluminium, szkło)
- 4 Alarm przeciwkradzieżowy LED
- 5 Styki ładowania dla odbiornika laserowego

- 6 Stacja dokująca do ładowania i przechowywania odbiornika laserowego
- 7 Wiązka laserowa
- 8 Tabliczka ostrzegawcza lasera
- 9 Numer seryjny lasera rotacyjnego
- 10 Przyłącze statywu 5/8" (pion) (GRL 500 HV)
- 11 Pokrywa gniazda ładowania
- 12 Przyłącze statywu 5/8" (poziom)
- 13 Przycisk kasacji (reset)
- 14 Gniazdo ładowarki

Odbiornik lasera

- 15 Wyświetlacz
- 16 Zaznaczenie środka
- 17 Wyłącznik urządzenia
- 18 Przycisk nachylenia - góra
- 19 Przycisk trybu Centre-Line
- 20 Przycisk nachylenia - dół
- 21 Przycisk trybu uśpienia
- 22 Przycisk alarmu przeciwkradzieżowego
- 23 Przycisk regulacji dokładności pomiarowej
- 24 Przycisk sygnalizatora dźwiękowego/natężenia
- 25 Przycisk kalibracji
- 26 Pole odbiorcze promienia laserowego
- 27 Numer seryjny odbiornika
- 28 Styki ładowania

Elementy wyświetlacza odbiornika laserowego

- 29 Wskaźnik stopnia naładowania akumulatora lasera rotacyjnego
- 30 Wskaźnik stopnia naładowania akumulatora odbiornika laserowego
- 31 Tekstowy wskaźnik nachylenia/błąd
- 32 Tekstowy wskaźnik relatywnej wysokości/interwał kalibracji
- 33 Wskaźnik łączności radiowej
- 34 Wskaźnik alarmu termicznego
- 35 Wskaźnik interwału kalibracji
- 36 Wskaźnik alarmu przeciwkradzieżowego
- 37 Wskaźnik sygnalizujący brak niwelacji
- 38 Wskaźnik zabezpieczenia przed wstrząsami
- 39 Wskaźnik kierunku »Wiązka lasera ponad linią środkową«
- 40 Wskaźnik kierunku »Wiązka lasera poniżej linii środkowej«
- 41 Wskaźnik trybu nachylenia
- 42 Wskaźnik trybu Centre-Line
- 43 Wskaźnik linii środkowej
- 44 Wskaźnik trybu uśpienia
- 45 Wskaźnik sygnalizatora dźwiękowego/natężenia
- 46 Wskaźnik dokładności pomiarowej »dokładna«
- 47 Wskaźnik dokładności pomiarowej »średnia«
- 48 Wskaźnik dokładności pomiarowej »zgrubna«

Ładowarka

- 49 Ładowarka
- 50 Wtyk ładowarki
- 51 Wtyczka
- 52 Wtyczka sieciowa

Osprzęt/części zamienne

- 53 Uchwyt łaty mierniczej
- 54 Śruba ustalająca łaty mierniczej
- 55 Łata miernicza lasera budowlanego*
- 56 Śruba mocująca łaty mierniczej
- 57 Poziomica łaty mierniczej

- 58 Kieszeń na odbiornik laserowy
- 59 Uchwyt ścienny z regulacją wysokości*
- 60 Śruba mocująca uchwytu ściennego*
- 61 Śruba na przymiarze*
- 62 Śruba 5/8" na uchwycie ściennym*
- 63 Statyw*
- 64 Okulary do pracy z laserem*
- 65 Walizka

*Przedstawiony na rysunkach lub opisany w instrukcji użytkownika osprzęt nie wchodzi w skład wyposażenia standardowego. Kompletny asortyment wyposażenia dodatkowego można znaleźć w naszym katalogu osprzętu.

Dane techniczne

Lasery rotacyjnym	GRL 500 H	GRL 500 HV
Numer katalogowy	3 601 K61 A..	3 601 K61 B..
Zakres roboczy (promień)		
– bez odbiornika laserowego ok. ¹⁾	10 m	10 m
– z odbiornikiem laserowym ok.	250 m	250 m
Dokładność niwelacji ^{2) 3)}		
– poziom	± 0,05 mm/m	± 0,05 mm/m
– pion	–	± 0,1 mm/m
Zakres samoniwelacji typowy	±8,5 % (± 5°)	±8,5 % (± 5°)
Czas niwelacji typowy	15 s	15 s
Prędkość obrotowa	600 min ⁻¹	600 min ⁻¹
Jednoosiowy tryb pracy przy nachyleniu (można ustawić za pomocą klawiatury i wskazania na wyświetlaczu)		
	±8,5 %	±8,5 %
Dokładność ²⁾	±0,1 %	±0,1 %
Alarmowy system ochrony przed kradzieżą	●	●
Wskaźnik interwału kalibracji	●	●
Temperatura pracy	-10... +50 °C	-10... +50 °C
Temperatura przechowywania	-20... +70 °C	-20... +70 °C
Relatywna wilgotność powietrza maks.	90 %	90 %
maks. wysokość detekcji ponad wysokością referencyjną	2000 m	2000 m
Klasa lasera	2	2
Typ lasera	635 nm, < 1 mW	635 nm, < 1 mW
Rozbieżność linii lasera	0,4 mrad (kął pełny)	0,4 mrad (kął pełny)
Ø wiązki lasera przy wyjściu ok. ²⁾	4 mm	4 mm
Przyłącze statywu		
– pion	5/8"	5/8"
– poziom	–	5/8"
Ciężar odpowiednio do EPTA-Procedure 01:2014	2,3 kg	2,3 kg
Wymiary (długość x szerokość x wysokość)	234 x 217 x 194 mm	234 x 217 x 194 mm
Stopień ochrony	IP 56 (całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu i przed strumieniami wody)	IP 56 (całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu i przed strumieniami wody)

1) Przy niekorzystnych warunkach otoczenia (na przykład przy silnym nasłonecznieniu) zasięg pracy lasera (promień) może ulec zmniejszeniu.

2) przy 20 °C

3) wzdłuż osi

Do jednoznacznej identyfikacji lasera rotacyjnego służy numer serii **9**, znajdujący się na tabliczce znamionowej.

266 | Polski

Laser rotacyjny	GRL 500 H	GRL 500 HV
Akumulator	litowo-jonowy	litowo-jonowy
Napięcie znamionowe	7,4 V	7,4 V
Pojemność	3 Ah	3 Ah
Liczba ogniw akumulatora	4	4
Czas pracy ok.	25 h	25 h

1) Przy niekorzystnych warunkach otoczenia (na przykład przy silnym nasłonecznieniu) zasięg pracy lasera (promień) może ulec zmniejszeniu.

2) przy 20 °C

3) wzdłuż osi

Do jednoznacznej identyfikacji lasera rotacyjnego służy numer serii **9**, znajdujący się na tabliczce znamionowej.

Odbiornik laserowy/ pilot zdalnego sterowania	LR 50
Numer katalogowy	3 601 K69 A..
Długość fali światła	625 – 645 nm
Zasięg (promień) ^{1) 2)}	
– Odbiornik lasera z laserem rotacyjnym	250 m
– Pilot	150 m
Kąt odbioru	70° (± 35°)
Dokładność pomiaru ³⁾	± 1 mm
– Ustawienie »dokładne«	± 2 mm
– Ustawienie »średnie«	± 3 mm
– Ustawienie »zgrubne«	± 5 mm
	± 7 mm
	± 10 mm
Wielkość wyświetlacza	62 x 31 mm
Powierzchnia detekcji	100 x 18 mm
Temperatura pracy	– 10 °C ... + 50 °C
Temperatura przechowywania	– 20 °C ... + 70 °C
Relatywna wilgotność powietrza maks.	90 %
maks. wysokość detekcji ponad wysokością referencyjną	2000 m
Ustawienia dla trybu uśpienia	
– Przyciski nie były wciskane przez okres czasu przekraczający 30 min	●
– Wiązka lasera nie była odbierana przez okres czasu dłuższy niż 30 min	●
Alarmowy system ochrony przed kradzieżą	0 – 150 m
Wskaźnik interwału kalibracji	●
Ciężar odpowiednio do EPTA-Procedure 01:2014	0,3 kg

1) Przy niekorzystnych warunkach otoczenia (na przykład przy silnym nasłonecznieniu) zasięg pracy lasera (promień) może ulec zmniejszeniu.

2) w zależności od odstępów między odbiornikiem laserowym a laserem rotacyjnym

3) przy odległości wynoszącej 30 m

4) przy wyłączonym podświetleniu wyświetlacza

Do jednoznacznej identyfikacji nabytego odbiornika laserowego/pilota służy numer katalogowy **27** znajdujący się na tabliczce znamionowej.

Odbiornik laserowy/ pilot zdalnego sterowania	LR 50
Wymiary (długość x szerokość x wysokość)	152 x 77 x 32 mm
Stopień ochrony	IP 56 (całkowita ochrona przed wnikiem pyłu i przed strumieniami wody)

Akumulator	litowo-jonowy
Napięcie znamionowe	7,4 V
Pojemność	1 Ah
Liczba ogniw akumulatora	2
Czas pracy ok.	25 h ⁴⁾

1) Przy niekorzystnych warunkach otoczenia (na przykład przy silnym nasłonecznieniu) zasięg pracy lasera (promień) może ulec zmniejszeniu.

2) w zależności od odstępów między odbiornikiem laserowym a laserem rotacyjnym

3) przy odległości wynoszącej 30 m

4) przy wyłączonym podświetleniu wyświetlacza

Do jednoznacznej identyfikacji nabytego odbiornika laserowego/pilota służy numer katalogowy **27** znajdujący się na tabliczce znamionowej.

Ładowarka	
Numer katalogowy	2 610 A16 4..
Czas ładowania	ok. 3 h
Napięcie ładowania akumulatorów	12 V ^{DC}
Prąd ładowania	5 A (amper)
Klasa ochrony	□/II

Montaż

Ładowanie akumulatorów urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego (zob. rys. A – B)

- ▶ **Nie wolno stosować innej ładowarki.** Ładowarka, wchodząca w zakres dostawy, dopasowana jest do wbudowanego w nabytych urządzeniu pomiarowym akumulatora litowo-jonowego.
- ▶ **Należy zwrócić uwagę na napięcie sieciowe!** Napięcie źródła prądu musi zgadzać się z danymi na tabliczce znamionowej ładowarki.

UWAGA Urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy wolno ładować wyłącznie w suchych zamkniętych pomieszczeniach. Przewodu ładowania nie wolno użytkować na wolnym powietrzu ani w wilgotnych otoczeniu.

Wskazówka: W momencie dostawy akumulatory urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego naładowane są częściowo. Aby zagwarantować wykorzystanie najwyższej wydajności akumulatorów, należy je przed pierwszym użyciem całkowicie naładować.

Akumulator litowo-jonowy można doładować w dowolnej chwili, nie powodując tym skrócenia jego żywotności. Przerwanie procesu ładowania nie niesie za sobą ryzyka uszkodzenia ogniw akumulatora.

Wskaźnik stopnia naładowania akumulatora

Aby wyświetlić stan naładowania akumulatorów urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego, urządzenie pomiarowe należy uprzednio włączyć (zob. »Uruchomienie«, str. 268).

Wskazania wyświetlacza	Znaczenie	Pojemność	Pozostały czas pomiaru, ok.
29	Akumulator jest całkowicie naładowany.	60–100 %	15–25 h
29	Akumulator jest częściowo rozładowany.	40–60 %	10–15 h
29	Akumulator jest częściowo rozładowany.	20–40 %	5–10 h
29	Akumulator jest częściowo rozładowany.	10–20 %	2,5–5 h
29	Akumulator należy naładować.	0–10 %	0–2,5 h

Jeżeli urządzenie pomiarowe jest wyłączone, a odbiornik laserowy w umieszczony jest stacji dokowania: **6**, stan naładowania akumulatora można odczytać w następujący sposób:



- Wcisnąć przycisk trybu uśpienia **21** aż do usłyszenia sygnału dźwiękowego. Wskaźniki stanu naładowania akumulatorów **29** i **30** zostaną wyświetlone.

Po upływie 5 sekund podświetlenie wyświetlacza wyłącza się automatycznie.

Ładowanie akumulatora

- Zabrudzone styki ładowania należy czyścić za pomocą suchej szmatki.
- Umieścić wtyk przyłączeniowy **51** w przeznaczonym do tego celu gniazdku w ładowarce **49**.

Urządzenie pomiarowe można ładować niezależnie od odbiornika laserowego; ładowanie odbiornika laserowego odbywa się tylko razem z ładowaniem urządzenia pomiarowego. Podczas ładowania akumulatora urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego nie da się użytkować.

Urządzenie pomiarowe (zob. rys. A):

- Otworzyć pokrywę **11** gniazda ładowania **14**.
- Włożyć wtyczkę sieciową **52** do gniazdka sieciowego, a wtyk ładowania **50** do gniazda ładowania **14**.

Odbiornik lasera (zob. rys. B):

- Wsunąć odbiornik laserowy do stacji dokowania **6**.
- Otworzyć pokrywę **11** gniazda ładowania **14**.
- Włożyć wtyczkę sieciową **52** do gniazdka sieciowego, a wtyk ładowania **50** do gniazda ładowania **14**.

Wskazania wyświetlacza	Znaczenie
29	Akumulatory są ładowane.
30	Podczas trwającego procesu ładowania segmenty wskaźnika migają po kolei.

Po zakończeniu ładowania urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy wyłączają się samoczynnie.

W przypadku dłuższych przerw w użytkowaniu należy odłączyć ładowarkę od sieci.

▶ Chronić ładowarkę przed wilgocią!

Wskazówki dotyczące optymalnego obchodzenia się z akumulatorem

Urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy wolno przechowywać wyłącznie w dopuszczalnym zakresie temperatur, zob. »Dane techniczne«. Urządzeń tych nie należy na przykład pozostawiać latem w samochodzie.

Zdecydowanie krótszy czas prac po ładowaniu wskazuje na zużycie akumulatora i konieczność wymiany na nowy.

Przestrzegać wskazówek dotyczących usuwania odpadów.

Praca urządzenia

Włączenie

- ▶ **Zarówno urządzenie pomiarowe, jak i odbiornik laserowy należy chronić przed wilgocią i bezpośrednim nastożnieniem.**
- ▶ **również urządzenie pomiarowe, jak i odbiornik laserowy należy chronić przed ekstremalnie wysokimi lub niskimi temperaturami, a także przed wahaniami tempera-**

tury. Nie należy na przykład pozostawiać tych urządzeń na dłuższy okres czasu w samochodzie. W sytuacjach, w których urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy poddane były większym wahanom temperatury, należy przed przystąpieniem do ich użytkowania odczekać, aż powrócą one do normalnej temperatury. Ekstremalnie wysokie lub niskie temperatury, a także silne wahania temperatury mogą mieć negatywny wpływ na precyzję pomiarów lub odbioru.

- ▶ **Należy unikać silnych uderzeń i nie dopuszczać do upadku urządzenia pomiarowego.** W przypadku silnego oddziaływania zewnętrznego na urządzenie pomiarowe, należy przed dalszą pracą przeprowadzić kontrolę dokładności (zob. »Kontrola dokładności pomiaru urządzenia«, str. 275).

Ustawienie urządzenia pomiarowego



Tryb pracy w poziomie
(GRL 500 H/
GRL 500 HV)



Tryb pracy w pionie
(GRL 500 HV)

- Urządzenie pomiarowe należy ustawić na stabilnym podłożu w poziomej lub pionowej pozycji, zamontować na statywie lub w uchwycie ściennym **59** z przymiarem.

Ze względu swoją na swoją wysoką precyzję niwelowania, urządzenie pomiarowe jest bardzo wrażliwe na wstrząsy i zmiany pozycji. Dlatego, by uniknąć przerw w eksploatacji, spowodowanych koniecznością powtórzonego niwelowania, należy ustawiać je w stabilnej pozycji.

Obsługa urządzenia pomiarowego (zob. rys. C)

Urządzenie pomiarowe obsługiwane jest za pomocą przycisków umieszczonych na odbiorniku laserowym. Obsługi można dokonywać bądź bezpośrednio na urządzeniu pomiarowym (odbiornik laserowy umieszczony jest w stacji dokowania **6**), bądź poprzez łączność radiową (odbiornik laserowy przejmuje funkcję pilota).

Tryby pracy

System składający się z urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego posiada trzy tryby pracy:

- **W użyciu**
Wszystkie funkcje urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego są aktywne.
Zob. »Uruchomienie«, str. 268.
- **Tryb uśpienia**
Większość funkcji urządzenia pomiarowego jest wyłączona na maks. 2 h, w celu zaoszczędzenia energii.
Alarmowy system ochrony przed kradzieżą i system antywstrząsowy są nadal aktywne.
Wszystkie ustawienia (sygnał dźwiękowy/głośność, dokładność pomiarowa, nachylenie itp.) są zapamiętywane.
Zob. »Tryb uśpienia«, str. 269.
- **Wyłączony**
Wszystkie funkcje urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego są dezaktywowane.
Zob. »Wyłączenie«, str. 268, i »Automatyczne wyłączenie«, str. 269.

Włączanie/wyłączanie

- ▶ **Nie wolno kierować wiązki laserowej w stronę osób i zwierząt, jak również spoglądać w wiązkę (nawet przy zachowaniu większej odległości).**
- ▶ **Nie wolno zostawiać włączonego urządzenia pomiarowego bez nadzoru, a po zakończeniu użytkowania należy je wyłączyć.** Wiązka lasera może spowodować oślepienie osób postronnych.

Wskazówka: Przed przystąpieniem do użytkowania urządzenia pomiarowego, należy przeprowadzić kontrolę dokładności (zob. »Kontrola dokładności pomiaru urządzenia«, str. 275).

Włączenie

Wskazówka: W momencie dostawy urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy są "sparowane" (tzn. odbiornik laserowy może przejmować funkcje pilota).

Aby zaoszczędzić energię elektryczną, urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy należy włączać tylko wtedy, gdy są one używane.

Uruchomienie

- Aby włączyć urządzenie pomiarowe, należy wsunąć odbiornik laserowy do stacji dokowania **6**, a następnie wcisnąć włącznik/wyłącznik **17**.

lub

- Wsunąć odbiornik laserowy do stacji dokowania **6**, a następnie ponownie wyjąć go ze stacji. Po tym manewrze, aby włączyć urządzenie pomiarowe należy przed opływem 30 min. wcisnąć włącznik/wyłącznik **17**.

Wynik

- Wszystkie wskaźniki na wyświetlaczu zaświecają się na krótki okres czasu.
- Uruchamia się system automatycznej niwelacji (zob. »Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania)«, str. 271).
- 30 sekund po zakończeniu automatycznej niwelacji uruchamia się system antywstrząsowy (zob. »System antywstrząsowy (ADS)«, str. 271).

Następnie urządzenie pomiarowe emituje wiązkę lasera **7** (GRL 500 H), względnie wiązkę lasera **7** i wiązkę prostopadłą **1** (GRL 500 HV).

Wyłączenie

- Wcisnąć włącznik/wyłącznik **17** przez ok. 2 sek.

Wynik

- Funkcja obrotu jest zatrzymywana, a wiązka lasera wyłącza się.
- Wszystkie wskaźniki na wyświetlaczu i podświetlenie wyświetlacza są wyłączane.

Wskazówka: Jeżeli odbiornik laserowy i laser rotacyjny są wyłączone, ponowne ich włączenie jest możliwe dopiero po wsunięciu odbiornika laserowego do stacji dokowania **6**.

Tryb uśpienia

Za pomocą odbiornika laserowego urządzenie pomiarowe można przełączyć na tryb uśpienia, trwający maks. 2 godziny.



- Aby uruchomić tryb uśpienia należy wcisnąć przycisk trybu uśpienia **21**.



W tym trybie na odbiorniku laserowym świeci się wskaźnik trybu uśpienia **44**. Jeżeli system ochrony przed kradzieżą jest uruchomiony, świeci się także wskaźnik systemu alarmowego **36**.



Jeżeli system ochrony przed kradzieżą jest aktywny, na urządzeniu pomiarowym miga dioda LED systemu alarmowego **4**.

Wszystkie inne wskaźniki, jak również wiązka laserowa są wyłączone. Aktywny pozostaje tylko system antywstrząsowy.



- Aby zakończyć tryb uśpienia należy ponownie wcisnąć przycisk trybu uśpienia **21**.

Tryb uśpienia włącza się automatycznie, gdy wiązka lasera przez okres czasu dłuższy niż 30 min. nie trafia na powierzchnię odbiorczą odbiornika lasera **26** lub gdy przyciski odbiornika nie są uruchamiane dłużej niż 30 min.

Wskazówka: Jeżeli odbiornik laserowy i laser rotacyjny znajdują się w trybie uśpienia dłużej niż dwie godziny, oba te urządzenia są wyłączone automatycznie. Aby je włączyć, odbiornik laserowy należy ponownie włożyć do stacji dokowania **6**.

Ustawienia standardowe w momencie dostawy [Tryb uśpienia jest aktywny].



- Aby wyłączyć tryb uśpienia, należy przy włączonym narzędziu pomiarowym równocześnie wcisnąć włącznik/wyłącznik **17** oraz przycisk trybu uśpienia **21** i przytrzymać oba przyciski przez ok. 2 sek.



Na wyświetlaczu ukaże się na ok 3 sek. nowy status [Wyłączona funkcja trybu uśpienia = **SLP OFF**] i wskazanie trybu uśpienia **44**.



To ustawienie nie zostanie zapamiętane po wyłączeniu narzędzia pomiarowego. Podczas włączania narzędzia pomiarowego uruchamia się równocześnie funkcja trybu uśpienia.



- Aby włączyć tryb uśpienia, należy przy włączonym narzędziu pomiarowym równocześnie wcisnąć włącznik/wyłącznik **17** oraz przycisk trybu uśpienia **21** i przytrzymać oba przyciski przez ok. 2 sek.



Na wyświetlaczu ukaże się na ok 3 sek. nowy status [Włączona funkcja trybu uśpienia = **SLP On**] i wskazanie trybu uśpienia **44**.

Automatyczne wyłączenie

Urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy wyłączają się w określonych sytuacjach automatycznie (zob. »Wyłączenie«, str. 268):

- Urządzenie pomiarowe nie otrzymuje przez okres czasu dłuższy niż 2,5 godziny żadnych rozkazów sterujących.
- Przyciski odbiornika laserowego nie są uruchamiane przez okres czasu dłuższy niż 2,5 godziny.
- Narzędzie pomiarowe znajduje się przez okres czasu dłuższy niż 2,5 godziny poza zakresem samoniwelacji i wynikający z tego faktu komunikat błędu nie będzie usunięty (zob. »Usuwanie usterek«, str. 278).
- Przy włączonym trybie uśpienia urządzenie pomiarowe nie zostało uruchomione przed upływem 2 godzin.
- System antywstrząsowy zareagował ponad 2,5 godziny wcześniej.
- Urządzenie pomiarowe znajduje się poza dozwolonym zakresem temperatury roboczej.



Przed automatycznym wyłączeniem urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego oprócz sygnału dźwiękowego uruchamia się migający wskaźnik alarmu termicznego **34** na ok. 5 sek.

Po automatycznym wyłączeniu:

- Należy odczekać, aż urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy ponownie znajdą się w dopuszczalnym zakresie temperatury roboczej.
- Urządzenie pomiarowe należy w razie potrzeby ustawić na nowo i ponownie włączyć.

Bateria RTC (Real Time Clock)



Miganie wskaźnika interwału kalibracji **35** przez ok. 10 sek. po włączeniu urządzenia oznacza niski poziom naładowania baterii RTC i wbudowanego akumulatora. Interwał kalibracji nie może być wówczas kontrolowany.

- Skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym firmy Bosch.

Alarmowy system ochrony przed kradzieżą

System złożony z urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego posiada dwa mechanizmy zabezpieczające przed kradzieżą:

- Urządzenie pomiarowe może być obsługiwane wyłącznie przez odbiornik laserowy; na urządzeniu pomiarowym nie ma panela sterowania.
- Jeżeli urządzenie pomiarowe zostanie usunięte z punktu referencyjnego, fakt ten sygnalizowany jest zarówno akustycznie, jak i wizualnie na urządzeniu pomiarowym oraz na odbiorniku laserowym.

270 | Polski

Aktywacja alarmowego systemu ochrony przed kradzieżą

Ustawienia standardowe w momencie dostawy [Alarmowy system ochrony przed kradzieżą nie jest aktywny].





- Przy włączonym urządzeniu pomiarowym wcisnąć przycisk alarmu przeciwkradzieżowego **22**. System alarmu przeciwkradzieżowego jest aktywny. Wskaźnik alarmu przeciwkradzieżowego **36** oraz dioda LED alarmu przeciwkradzieżowego **4** świecą się.

Ustawienia alarmu przeciwkradzieżowego są zapamiętywane podczas wyłączenia urządzenia.

Aby wyłączyć alarm, należy przy włączonym urządzeniu wcisnąć przycisk alarmu przeciwkradzieżowego **22**.


Zastosowania alarmowego systemu ochrony przed kradzieżą

Zastosowanie	Mechanizm zabezpieczający
Urządzenie pomiarowe jest włączone. <i>lub</i> Urządzenie pomiarowe znajduje się w trybie uśpienia.	System alarmowy jest włączony  Wskaźnik alarmu przeciwkradzieżowego 36 świeci się światłem ciągłym  Dioda LED systemu alarmowego 4 na urządzeniu pomiarowym miga w wolnym tempie
Urządzenie pomiarowe jest wyłączone. Odbiornik laserowy jest wyłączony i nie znajduje się w stacji dokowania 6 .	System alarmowy jest wyłączony Wskaźnik alarmu przeciwkradzieżowego 36 nie jest wyświetlany Dioda LED systemu alarmowego 4 na urządzeniu pomiarowym nie świeci się

Jeżeli alarmowy system ochrony przed kradzieżą jest aktywny, a urządzenie pomiarowe zostanie zabrane na czas dłuższy niż 5 sekund ze swojego dotychczasowego miejsca, system alarmowy uruchamia się:

- Urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy nie wysyłają sygnału dźwiękowego. Określony wg skali A poziom ciśnienia akustycznego sygnału dźwiękowego może wynosić do 110 dB(A) i nie da się go regulować potencjometrem normalnego sygnału dźwiękowego.

► Odbiornik laserowy należy trzymać z dala od narządów słuchu! Jego głośny dźwięk może uszkodzić słuch.

- Wszystkie funkcje są w tym czasie zablokowane.
 – Dioda LED systemu alarmowego **4** a urządzeniu pomiarowym miga w szybkim tempie.



- Wskaźnik alarmu przeciwkradzieżowego **36** na odbiorniku laserowym miga.








- Aby **wyłączyć** uruchomiony alarm, należy wcisnąć przycisk alarmu przeciwkradzieżowego **22**. Sygnał dźwiękowy wyłącza się. Wszystkie funkcje sterownicze ulegają odblokowaniu. Przy włączaniu urządzenia wszystkie ustawienia są resetowane i urządzenie powraca do ustawień standardowych (zob. »Uruchomienie«, str. 268). System alarmu przeciwkradzieżowego jest ponownie aktywny.

Wskaźniki kontroli kalibracji (ostrzeżenie o błędzie kalibracji)

Jeżeli istnieje konieczność kontroli kalibracji urządzenia pomiarowego, zostanie to zasygnalizowane po jego włączeniu poprzez ukazanie się na wyświetlaczu odbiornika laserowego różnych wskaźników w kombinacji ze wskaźnikiem »CAL«.

Wskazówka: Po pierwszym użytkowaniu narzędzia pomiarowego wszystkie czujniki nadzoru kalibracji (interwał kalibracji, temperatura składowania, wstrząsy narzędzia pomiarowego) są aktywne.

Wskazania wyświetlacza	Przyczyna
Ostrzeżenie o błędzie kalibracji	
 świeci się	Okres interwału kalibracji (co 12 miesięcy) minął.
 Wskaźnik interwału kalibracji 35 świeci się	
 świeci się	Urządzenie pomiarowe przechowywano poza dozwolonym zakresem temperatury roboczej.
 Wskaźnik alarmu termicznego 34 świeci się	
 świeci się	Urządzenie pomiarowe uległo silnym wstrząsom (na przykład uderzenie o ziemię podczas upadku).
 Wskaźnik alarmu przeciwwstrząsowego 38 świeci się	

Po krótkim okresie świecenia wskaźniki kontroli kalibracji gasają i ukazują się dopiero przy ponownym włączeniu urządzenia.

Wygaszanie wskaźników ostrzeżenia o błędzie kalibracji

Istnieje możliwość wygaszenia wskaźników aż do momentu ponownego wystąpienia sytuacji, w której ukazało się ostrzeżenie o błędzie kalibracji.



- Gdy ukaże się ostrzeżenie o błędzie kalibracji, wcisnąć przycisk kalibracji **25** przez ok. 2 sek. Wskaźniki kontroli kalibracji wyświetlą się dopiero w momencie ponownego wystąpienia sytuacji, w której ukazało się uprzednie ostrzeżenie o błędzie.

Zalecany sposób postępowania po wyświetleniu się wskaźnika kontroli kalibracji

Czynność	zob. str.
1 Skontrolować dokładność niwelacji	275
2a <i>Odchylenie przy 30 m mieści się w maksymalnie dopuszczalnych granicach, wynoszących $\pm 1,5$ mm:</i> Wyłączyć wskaźniki ostrzeżenia o błędzie kalibracji	270
2b <i>Odchylenie przy 30 m przekracza maksymalnie dopuszczalne granice, wynoszące $\pm 1,5$ mm:</i> Dokonać kalibracji urządzenia pomiarowego	276
3b Skontrolować dokładność niwelacji	275
4b <i>Po zakończonej kalibracji odchylenie przy 30 m mieści się w maksymalnie dopuszczalnych granicach, wynoszących $\pm 1,5$ mm:</i> Urządzenie można stosować bez utraty dokładności. <i>Po zakończonej kalibracji odchylenie przy 30 m ciągle jeszcze przekracza maksymalnie dopuszczalne granice, wynoszące $\pm 1,5$ mm:</i> Oddać urządzenie pomiarowe do punktu serwisowego firmy Bosch	

Rodzaje pracy

Przebieg osi X i osi Y

Przebieg osi X i Y zaznaczony jest na obudowie nad głowicą rotacyjną.

Tryb rotacyjny

Urządzenie pomiarowe pracuje ze stałą prędkością rotacyjną (600 min^{-1}), która dostosowana jest do pracy z odbiornikiem laserowym.

Tryby pomiarowe - przegląd

- Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania) po włączeniu/podczas pracy
- Jednoosiowy tryb nachylenia
- Tryb Centre-Line
- System antywstrząsowy (ADS)
- Praca liniowa (Line Control) w trybie pracy w pionie (GRL 500 HV)

Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania)

Automatyczna niwelacja po włączeniu

Po włączeniu urządzenia pomiarowego sprawdza ono swoją pozycję w poziomie i w sposób automatyczny wyrównuje nierówności zakresu samopoziomowania, wynoszące ok. 8,5 % (5°).



Podczas niwelacji wskaźnik błędu niwelacji **37** miga.

GRL 500 HV: Urządzenie pomiarowe rozpoznaje po włączeniu, czy znajduje się w pozycji poziomej, czy pionowej. Zmienić pozycję urządzenia z pionowej na poziomą lub odwrotnie można bez uprzedniego wyłączenia.

Automatyczna niwelacja podczas pracy

Jeżeli przemieszczenie narzędzia pomiarowego spowoduje, iż znajdzie się ono poza zakresem samoniwelacji o ok. 8,5 % (5°), narzędzia nie da się wypoziomować; wyświetlony zostanie komunikat błędu (zob. »Usuwanie usterek«, str. 278).

Wypoziomowane urządzenie pomiarowe kontroluje stale położenie w poziomie. W przypadku zmiany położenia dokonuje automatycznej niwelacji dodatkowej. W celu uniknięcia błędów w pomiarze ruch rotacyjny wiązki lasera jest wstrzymywany na czas procesu niwelacji.

Jednoosiowy tryb nachylenia

Przy poziomym położeniu urządzenia pomiarowego w trybie nachylenia jednoosiowego, oś X jest automatycznie poziomowana.

Płaszczyznę rotacyjną można obrócić dookoła osi X w zakresie $\pm 8,5$ %.

Wskazówka: Chcąc dokonać nastaw nachylenia bezpośrednio po włączeniu narzędzia, należy przecześć automatyczną niwelację (zob. »Automatyczna niwelacja po włączeniu«, str. 271). Dzięki temu można uniknąć uzyskania błędnych wyników pomiaru.

Ustawienie nachylenia

Ustawienie nachylenia jest możliwe w zakresie wynoszącym $\pm 8,5$ %.



- Wcisnąć i przytrzymać w tej pozycji przycisk nachylenia **18** lub **20** aż do momentu ukazania się na wyświetlaczu požądanej wartości nachylenia.

+ 8.5%

- Zwolnić przycisk nachylenia **18** lub **20**.



Podczas ustawiania nachylenia wskaźnik błędu niwelacji **37** miga.



Wskaźnik trybu nachylenia **41** świeci się światłem ciągłym.



Auto



- Równocześnie wcisnąć przycisk nachylenia **18** i **20**. Funkcja ustawiania nachylenia jest nieaktywna. Automatyczna niwelacja jest aktywna (zob. »Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania)«, str. 271).

Jeżeli zakres nachylenia, wynoszący $\pm 8,5$ %, został przekroczony, wskaźnik trybu nachylenia **41** gaśnie; wyświetlony zostanie komunikat błędu (zob. »Usuwanie usterek«, str. 278).

272 | Polski

Tryb Centre-Line (zob. rys. D)

W trybie Centre-Line narzędzie pomiarowe próbuje w sposób automatyczny znaleźć środkową linię odbiornika laserowego, przesuwając głowicę rotacyjną do góry i w dół.



- Wcisnąć przycisk trybu Centre-Line **19** na ok. 2 sek.
Spowoduje to uruchomienie się funkcji automatycznego przesuwania głowicy rotacyjnej w górę i w dół.

Przeszukiwanie:

1. Głowica rotacyjna przesuwa się do góry do oporu.
2. Wiązka laserowa włącza się.
3. Głowica rotacyjna przesuwa się w dół.
- 4a. Wiązka laserowa trafia na pole odbiorcze **26** i znajduje środkową linię.

lub

- 4b. Jeżeli wiązka laserowa nie znajdzie pola odbiorczego mimo maksymalnego wychylenia głowicy, wyświetlony zostanie komunikat błędu (zob. »Usuwanie usterek«, str. 278).



Podczas poszukiwania środkowej linii wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37** miga.



Wskaźnik trybu Centre-Line **42** świeci się stale.

W momencie natrafienia wiązki laserowej na pole odbiorcze **26**, rozlega się "ćwierkający" sygnał, który ustaje w momencie znalezienia linii środkowej.

Gdy wiązka lasera natrafia na pole odbiorcze **26** głowica rotacyjna wytraca swoją prędkość.

Po znalezieniu środkowej linii urządzenie pomiarowe automatycznie wyłącza tryb Centre-Line. Ustawione nachylenie jest zapamiętywane i wyświetlane na wyświetlaczu.



- Aby przerwać tryb Centre-Line podczas pracy należy wcisnąć przycisk **19**.

lub



- Aby włączyć funkcję automatycznej niwelacji należy równocześnie wcisnąć przyciski nachylenia **18** i **20**.

Auto

**Przyspieszone szukanie środkowej linii odbiornika laserowego**

Poszukiwanie środkowej linii odbiornika laserowego rozpoczyna się zawsze od ruchu w górę głowicy rotacyjnej. Jeżeli wiązka lasera znajduje się poniżej linii środkowej i nie natrafiła jeszcze na pole odbiorcze odbiornika laserowego, kierunek ruchu wiązki można zmienić.



- Wcisnąć przycisk trybu Centre-Line **19** na ok. 2 sek.
Spowoduje to uruchomienie się funkcji automatycznego przesuwania głowicy rotacyjnej w górę i w dół.



- Wcisnąć przycisk nachylenia **20**.
Głowica rotacyjna przesuwa się w dół.

System antywstrząsowy (ADS)

Urządzenie pomiarowe wyposażone zostało w system antywstrząsowy, który podczas zmiany położenia lub wstrząsów urządzenia, a także w przypadku drgań podłoża uniemożliwia niwelację na zmienionej wysokości, a co za tym idzie zapobiega błędowi pomiaru wysokości.



- System antywstrząsowy włączany jest ok. 30 sek. po włączeniu urządzenia.

W czasie włączania wskaźnik alarmu przeciwwstrząsowego **38** miga w wolnym tempie. Po zakończeniu aktywizacji systemu wskaźnik ukazuje się na stałe.

Zmiana położenia urządzenia pomiarowego w pionie lub silny wstrząs powodują zadziałanie systemu antywstrząsowego: ruch obrotowy lasera jest wstrzymywany, a wskaźnik alarmu przeciwwstrząsowego **38** miga. Dodatkowo przez 5 sek. rozlega się "ćwierkający" sygnał odbiornika laserowego.



- Przy włączonym systemie antywstrząsowym przycisnąć **krótko** włącznik/wyłącznik **17**.
Uruchamia się system automatycznej niwelacji (zob. »Automatyczna niwelacja podczas pracy«, str. 271).

- W następnej kolejności należy skontrolować wysokość wiązki lasera w stosunku do punktu referencyjnego i w razie potrzeby skorygować położenie urządzenia pomiarowego na wysokość.

Dezaktywacja systemu antywstrząsowego (ADS)

System antywstrząsowy można wyłączyć **podczas pracy** urządzenia pomiarowego.



- Wcisnąć włącznik/wyłącznik **17**.
System antywstrząsowy nie jest aktywny. Wskaźnik alarmu przeciwwstrząsowego **38** wygasa.

To ustawienie nie jest zapamiętywane podczas wyłączania urządzenia pomiarowego. Wraz z uruchomieniem urządzenia pomiarowego uruchamia się równocześnie system antywstrząsowy.

Praca liniowa (Line Control) w trybie pracy w pionie (GRL 500 HV)

W trybie pracy w pionie urządzenia pomiarowego do wyznaczenia linii prostej lub do równoległego pozycjonowania płaszczyznę rotacyjną można ustawić wzdłuż osi X.



- Aby dokonać obrotu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, należy wcisnąć przycisk nachylenia **18**, aby dokonać obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara – przycisk **20**.



Obrót jest możliwy w zakresie wynoszącym $\pm 8,5\%$.

Głowica rotacyjna rozpoczyna się obracać powoli, a następnie stopniowo zwiększa prędkość.

Tryb Centre-Line w trybie pracy liniowej (Line Control) (zob. rys. E)

W trybie Centre-Line urządzenie pomiarowe próbuje w sposób automatyczny znaleźć linię środkową odbiornika laserowego, przesuując głowicę rotacyjną w lewo i w prawo.



- Wcisnąć przycisk trybu Centre-Line **19** na ok. 2 sek.
Start automatycznego ruchu głowicy rotacyjnej w lewo/w prawo.

Przeszukiwanie:

1. Głowica rotacyjna przesuwa się do oporu w prawo.
2. Wiązka laserowa włącza się.
3. Głowica rotacyjna przesuwa się w lewo.
- 4a. Wiązka laserowa trafia na pole odbiorcze **26** i znajduje środkową linię.

lub

4b. Jeżeli wiązka laserowa nie znajdzie pola odbiorczego mimo maksymalnego wychylenia głowicy, wyświetlony zostanie komunikat błędu (zob. »Usuwanie usterek«, str. 278).



Podczas poszukiwania środkowej linii wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37** miga.



Wskaźnik trybu Centre-Line **42** świeci się stale.

W momencie natrafienia wiązki laserowej na pole odbiorcze **26**, rozlega się "ćwierkający" sygnał, który ustaje w momencie znalezienia linii środkowej.

Gdy wiązka lasera natrafia na pole odbiorcze **26** głowica rotacyjna wytraca swoją prędkość.

Po znalezieniu środkowej linii urządzenie pomiarowe automatycznie wyłącza tryb Centre-Line.



- Aby przerwać tryb Centre-Line podczas pracy należy wcisnąć przycisk **19**.

lub



- Aby włączyć funkcję automatycznej niwelacji należy równocześnie wcisnąć przyciski nachylenia **18** i **20**.

Auto



Przyspieszone szukanie środkowej linii odbiornika laserowego

Poszukiwanie środkowej linii odbiornika laserowego rozpoczyna się zawsze od ruchu w prawo głowicy rotacyjnej. Jeżeli wiązka lasera znajduje się z lewej strony linii środkowej i nie natrafiła jeszcze na pole odbiorcze odbiornika laserowego, kierunek ruchu wiązki można zmienić.



- Wcisnąć przycisk trybu Centre-Line **19** na ok. 2 sek.
Głowica rotacyjna przesuwa się automatycznie w prawo.



- Wcisnąć przycisk nachylenia **20**.
Głowica rotacyjna przesuwa się w dół.

Wskaźnik relatywnej wysokości (zob. rys. F)

+ 300^{mm}

Odstęp między płaszczyzną rotacyjną a linią środkową ukazuje się na wyświetlaczu jako wartość absolutna (w [mm] lub [inch]).

Zob. też »Ustawianie wskaźnika jedno-
stek«, str. 277.

Praca z odbiornikiem

Do pomiarów na zewnątrz, a także do pomiarów na duże odległości wewnątrz pomieszczeń należy stosować odbiornik laserowy (ułatwi on odnalezienie wiązki).

- Odbiornik laserowy należy ustawić tak, aby wiązka lasera mogła osiągnąć pole odbiorcze **26**.

Łączność radiowa między urządzeniem pomiarowym i pilotem/odbiornikami laserowymi

Załączony w zestawie odbiornik laserowy LR 50 spełnia w momencie dostawy funkcję pilota bezprzewodowo połączonego z narzędziem pomiarowym.



- Wyświetla się wskaźnik łączności radiowej **33** i zaznacza w ten sposób funkcjonowanie odbiornika laserowego w charakterze pilota.

Narzędziu pomiarowemu można przyporządkować również kilka odbiorników laserowych LR 50.

- Wyłączyć urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy.
- Wsunąć dodatkowy odbiornik laserowy do stacji dokowania **6**.



- Wcisnąć włącznik/wyłącznik **17**.



- Wyświetla się wskaźnik łączności radiowej **33** i zaznacza w ten sposób funkcjonowanie odbiornika laserowego w charakterze pilota.

- Ponownie wyjąć odbiornik laserowy ze stacji dokowania. Po tym manewrze, aby włączyć urządzenie pomiarowe, należy przed upływem 30 min. wcisnąć włącznik/wyłącznik **17**.

Wskazówka: Jeżeli jednemu narzędziu pomiarowemu przyporządkowano kilka odbiorników laserowych, **ostatni przyporządkowany odbiornik laserowy** spełnia funkcję pilota. Pozostałe odbiorniki laserowe pozostają zwykłymi odbiornikami.

Ustawienia, takie jak dokładność pomiarowa lub sygnał dźwiękowych można ustawić dla każdego z odbiorników laserowych indywidualnie.

W razie wyłączenia odbiornika laserowego funkcjonującego jako pilot, urządzenie pomiarowe wyłącza się również. Każdy z dodatkowych odbiorników laserowych należy wyłączyć oddzielnie.

274 | Polski



W razie przerwania łączności radiowej, dodatkowo do sygnału dźwiękowego włącza się (migając) wskaźnik łączności radiowej **33**.

W ten sposób sygnalizowany jest fakt, że wskazania ostrzegające (np. o kradzieży, wstrząsach, błędzie kalibracji) nie będą wyświetlane, a urządzenia pomiarowego nie można zdalnie sterować.

Wskazówka: Tryb uśpienia narzędzia pomiarowego można zdezaktywować tylko poprzez przyciśnięcie przycisku trybu uśpienia **21**, znajdującego się na **odbiorniku laserowym funkcjonującym jako pilot**.

Ustawianie sygnalizatora dźwiękowego/natężenia

Pozycja wiązki lasera na polu odbiorczym **26** może być ukazywana poprzez sygnał dźwiękowy.

Istnieje możliwość wyboru między dwoma stopniami natężenia dźwięku lub całkowitego wyłączenia sygnału dźwiękowego.

Ustawienia standardowe w momencie dostawy [normalny sygnał dźwiękowy].



- Wcisnąć przycisk sygnału dźwiękowego/natężenia dźwięku **24**, aż do osiągnięcia pożądanego ustawienia.

brak wskaźnika: sygnał dźwiękowy wyłączony



normalny sygnał dźwiękowy



głośny sygnał dźwiękowy

Ustawienia dotyczące sygnału dźwiękowego/głośności nie są zapamiętywane podczas wyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wybór ustawień wskaźnika linii środkowej

Istnieje możliwość samodzielnego ustalenia stopnia dokładności pozycjonowania wiązki lasera w polu odbiorczym, oznaczanej jako »średnia«.

Ustawienie standardowe w momencie dostawy to [Dokładność pomiarowa »średnia/3 mm«].



- Wcisnąć przycisk ustawiania dokładności pomiarowej **23** aż do osiągnięcia pożądanego wartości.

Przykład Na wyświetlaczu ukaże się stopień dokładności pomiarowej »dokładnie«/»średnio«/»zgrubnie« i dokładna wartość.



3.0 mm



Ustawienie dokładności pomiarowej jest zapamiętywane podczas wyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wskaźniki kierunku

Pozycja wiązki lasera w polu odbiorczym **26** jest wyświetlana:

- Na wyświetlaczu **15** na przedniej bądź tylnej stronie odbiornika laserowego za pomocą wskaźnika kierunku »Wiązka laserowa powyżej linii środkowej« **39**, wskaźnika kierunku »Wiązka laserowa poniżej linii środkowej« **40** lub wskaźnika linii środkowej **43**,

- opcjonalnie może być sygnalizowana za pomocą sygnału dźwiękowego.

Odbiornik laserowy zbyt głęboko: jeżeli wiązka laserowa natrafia na górną część pola odbiorczego **26**, zaświeca się wskaźnik kierunku »Wiązka lasera powyżej linii środkowej« **39**, a wartość dodatnia wskaźnika relatywnej wysokości **32** określa, na ile trzeba przesunąć odbiornik laserowy do góry. Przy włączonym sygnale dźwiękowym, słyszalny jest sygnał w wolnym rytmie.

- Przesunąć odbiornik laserowy do góry, w kierunku ukazanym strzałką. W razie zbliżenia się do znacznika środkowego **16** wyświetlany jest tylko czubek wskaźnika kierunku **39**.

Odbiornik laserowy zbyt wysoko: jeżeli wiązka laserowa natrafia na dolną część pola odbiorczego **26**, zaświeca się wskaźnik kierunku »Wiązka lasera poniżej linii środkowej« **40**, a wartość ujemna wskaźnika relatywnej wysokości **32** określa, na ile trzeba przesunąć odbiornik laserowy w dół. Przy włączonym sygnale dźwiękowym, słyszalny jest sygnał w szybkim tempie.

- Przesunąć odbiornik laserowy do dołu, w kierunku ukazanym strzałką. W razie zbliżenia się do znacznika środkowego **16** wyświetlany jest tylko czubek wskaźnika kierunku **40**.

Odbiornik laserowy pośrodku: Jeżeli wiązka laserowa natrafia na pole odbiorcze **26** na wysokości znacznika środka **16**, zaświeca się wskaźnik linii środkowej **43**. Przy włączonym sygnale dźwiękowym, słyszalny jest sygnał ciągły.

W przypadku przesunięcia urządzenia pomiarowego w taki sposób, że wiązka laserowa opuści pole odbiorcze **26**, ostatnio wyświetlony wskaźnik kierunku **39** lub **40** miga przez ok. 5 sekund.

System ochronny »Strobe Shield™«

Odbiornik laserowy wyposażony został w elektroniczne filtry światła stroboskopowego. Filtry te chronią na przykład przed zakłóceniami spowodowanymi światłami ostrzegawczymi maszyn budowlanych.

Zaznaczenie środka

Na odbiorniku laserowym, po lewej i prawej stronie znacznika środka **16** można oznaczyć wysokość wiązki laserowej, gdy przebiega ona przez środek pola odbiorczego **26**.

Zwrócić uwagę, aby urządzenie pomiarowe było podczas znakowania ustawione dokładnie pionowo (w przypadku poziomej wiązki lasera) lub poziomo (w przypadku pionowej wiązki lasera), gdyż w innym przypadku znaczniki nie będą zgodne z wiązką lasera.

Podświetlenie wyświetlacza

Ustawienia standardowe w momencie dostawy [Podświetlenie wyświetlacza jest aktywne].

Po upływie ok. 30 sekund bez wciskania przycisków oświetlenie wyświetlacza gaśnie.

Przyciśnięcie dowolnego przycisku lub natrafienie wiązki lasera na pole odbiorcze powoduje ponowne włączenie się podświetlenia wyświetlacza.

- Aby wyłączyć podświetlenie wyświetlacza, należy równocześnie wcisnąć włącznik/wyłącznik **17** i przycisk sygnału dźwiękowego/natężenia dźwięku **24**.

Ustawienie podświetlenia wyświetlacza jest zapamiętywane podczas wyłączania urządzenia pomiarowego.

Mocowanie uchwyty łąty mierniczej (zob. rys. G)

Odbiornik laserowy można zamontować za pomocą uchwyty do łąty mierniczej **53** zarówno na łącie mierniczej **55** (osprzęt), jak również na innych elementach pomocniczych o szerokości nie przekraczającej 65 mm.

- Przymocować kieszeń **58** za pomocą śruby mocującej **56** do uchwyty łąty mierniczej **53**.
- Zwolnić śrubę regulacyjną **54**, nasunąć uchwyt łąty np. na łątę lasera budowlanego **55** i ponownie dociągnąć śrubę regulacyjną **54**.
- Za pomocą poziomiczy **57** możliwe jest poziome ustawienie uchwyty do łąty mierniczej **53**. Krzywo ustawione urządzenie pomiarowe może przyczynia się do błędnych pomiarów.
- Wsunąć odbiornik laserowy w kieszeń **58**.

Kontrola dokładności pomiaru urządzenia

Niżej wymienionych prac może dokonywać tylko dobrze przeszkolony i odpowiednio wykwalifikowany personel. Konieczna jest dokładna znajomość zasad przeprowadzania kontroli dokładności lub kalibracji narzędzia pomiarowego.

Wpływy na dokładność niwelacji

Największy wpływ wywiera temperatura otoczenia. W szczególności różnice temperatur, biegnące od ziemi ku górze mogą odchylić wiązkę lasera.

Na odchylenia pomiarowe mogą mieć wpływ, oprócz czynników zewnętrznych, także charakterystyczne dla danego typu urządzenia czynniki (takie jak na przykład upadek lub silne wstrząsy). Z tego powodu należy przed każdym pomiarem skontrolować kalibrację urządzenia.

Istotne są już odchylenia, występujące przy pomiarze odcinków mierniczych dłuższych niż 20 m. Przy 100 m wartość odchylenia może przekraczać dwukrotnie, a nawet czterokrotnie wartość osiągniętą przy 20 m.

Ponieważ warstwowy rozkład temperatury jest największy w pobliżu podłoża, urządzenie pomiarowe powinno być – w przypadku odcinka mierniczego większego niż 20 m – zamontowane zawsze na statywie. Oprócz tego należy starać się ustawić urządzenie pomiarowe w miarę możliwości pośrodku płaszczyzny roboczej.

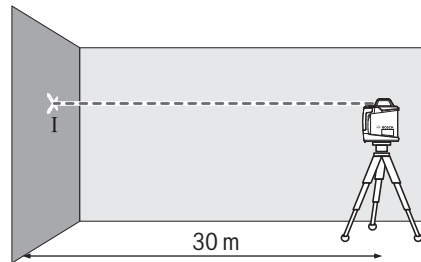
Jeżeli w jednym z poniżej opisanych pomiarów urządzenie pomiarowe przekroczyło maksymalnie dopuszczalne odchylenie, konieczne jest przeprowadzenie kalibracji (zob. »Kalibracja urządzenia pomiarowego«, str. 276) lub oddanie urządzenia pomiarowego do autoryzowanego punktu serwisowego firmy Bosch.

Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji poziomej

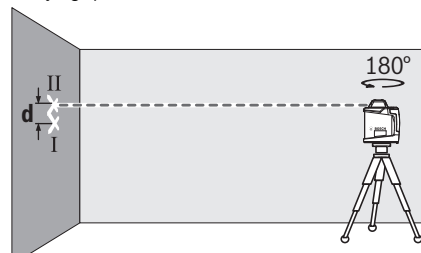
Do przeprowadzenia kontroli konieczny jest swobodny odcinek pomiarowy, wynoszący 30 m, znajdujący się na stałym

podłożu i przy ścianie. Należy przeprowadzić kompletny proces pomiarowy dla każdej z osi X i Y.

- Zamocować urządzenie pomiarowe w odległości 30 m od ściany w pozycji poziomej na statywie; ewentualnie można je ustawić je na stałym, równym podłożu. Włączyć urządzenie pomiarowe.
- Po zakończeniu procesu niwelacji zaznaczyć środek wiązki lasera na ścianie (punkt I).



- Obrócić urządzenie pomiarowe o 180°, odczekać jego samoniwelację i zaznaczyć środek wiązki lasera na ścianie (punkt II). Należy przy tym zwrócić uwagę, by punkt II znajdował się możliwie dokładnie ponad punktem I lub poniżej tego punktu.



- Różnica **d** obu zaznaczonych punktów I i II na ścianie daje odchylenie rzeczywiste w wysokości urządzenia pomiarowego dla pomierzonej osi.

Powtórzyć ten proces pomiarowy dla drugiej osi. W tym celu należy obrócić urządzenie pomiarowe przed rozpoczęciem pomiaru o 90°.

Na odcinku pomiarowym wynoszącym 30 m maksymalnie dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać:

$30 \text{ m} \times \pm 0,05 \text{ mm/m} = \pm 1,5 \text{ mm}$.

Różnica **d** między punktami I i II może więc - w przypadku każdego z obu pomiarów - wynosić maksymalnie 3 mm.

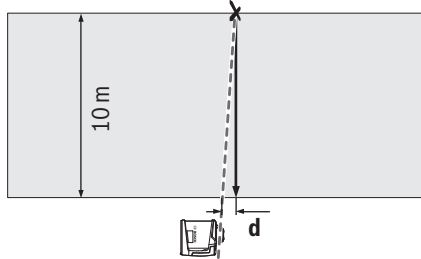
Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji pionowej (GRL 500 HV)

Do przeprowadzenia kontroli konieczny jest swobodny odcinek pomiarowy, znajdujący się na stałym podłożu i przy ścianie wysokiej na 10 m. Zamocować pion ciężarkowy przy ścianie.

- Zamocować urządzenie pomiarowe w pozycji pionowej na statywie lub ustawić je na stałym, równym podłożu. Włączyć urządzenie pomiarowe i odczekać automatyczną samoniwelację.
- Ustawić urządzenie pomiarowe w taki sposób, by górna wiązka prostopadła nakierowana była dokładnie na środek

276 | Polski

górnego końca linki pionu. Różnica d między wiązką lasera i linką pionu ciężarkowego na dolnym jej końcu daje odchylenie urządzenia pomiarowego od pionu.



Na odcinku pomiarowym o wysokości 10 m maksymalnie dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać:

$10\text{ m} \times \pm 0,1\text{ mm/m} = \pm 1\text{ mm}$.

Różnica d może więc wynosić maksymalnie 1 mm.

Kalibracja urządzenia pomiarowego

Nиж wymienionych prac może dokonywać tylko dobrze przeszkolony i odpowiednio wykwalifikowany personel. Konieczna jest dokładna znajomość zasad przeprowadzanie kontroli dokładności lub kalibracji narzędzia pomiarowego.

► **Kalibracji urządzenia pomiarowego należy dokonywać bardzo dokładnie; ewentualnie należy zlecić kontrolę urządzenia przez punkt serwisowy firmy Bosch.** Niedokładna kalibracja pociąga za sobą błędne wyniki pomiarowe.

► **Funkcję kalibracji należy uruchamiać tylko wówczas, gdy kalibracja narzędzia pomiarowego jest niezbędna.** Gdy narzędzie pomiarowe znajdzie się w trybie kalibracji, kalibrację należy bardzo skrupulatnie przeprowadzić do samego końca, aby w nie uzyskać w następstwie nieprawidłowych wyników pomiaru.

Wskazówka: Po zakończeniu kalibracji wskaźniki kontroli kalibracji wyświetlą się dopiero w momencie ponownego wystąpienia sytuacji, w której ukazało się uprzednie ostrzeżenie o błędzie.

Do przeprowadzenia kalibracji potrzebny jest swobodny odcinek pomiarowy, nie krótszy niż 30 m, znajdujący się na stałym podłożu przy prostej ścianie.

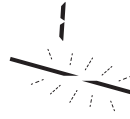
Kalibrować należy zawsze wszystkie osie (GRL 500 H: oś X i Y; GRL 500 HV: oś X, Y i Z).

Kalibracja osi X

- Zamocować urządzenie pomiarowe na statywie **63** (osprzęt) w pozycji poziomej.
- Ustawić statyw w odległości 30 m od ściany. Wytyłoczony na urządzeniu pomiarowym wskaźnik osi X musi przy tym być skierowany prostopadłe do ściany.
- Włączyć urządzenie pomiarowe.
- Równocześnie wcisnąć przycisk kalibracji **25** i przycisk nachylenia **18**, przytrzymując je przez ok. 2 s.



CAL



Symbol kalibracji osi X ukazuje się na wyświetlaczu.

Podczas automatycznej niwelacji miga wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37**.

- Odczekać zakończenie niwelacji urządzenia pomiarowego.
- Odnaleźć za pomocą odbiornika laserowego linię środkową i przenieść wysokość »X1« linii środkowej na ścianę.
- Obrócić urządzenie pomiarowe o 180° , nie zmieniając przy tym wysokości statywu.
- Odczekać aż wskaźnik ostrzeżenia o błędzie w niwelacji **37** przestanie migać, a niwelacja urządzenia pomiarowego zakończy się.
- Odnaleźć za pomocą odbiornika laserowego linię środkową i przenieść nową wysokość »X2« linii środkowej na ścianę.
- Ustalić dokładny środek między liniami środkowymi »X1« i »X2«, a następnie ustawić odbiornik laserowy tak, aby znacznik środkowy **16** pokrywał się z ustalonym środkiem.



- Wcisnąć przycisk nachylenia **18** lub **20**, tak aby wskaźnik linii środkowej **j43** świecił się światłem ciągłym. Przy włączonym sygnale dźwiękowym, słyszalny jest sygnał ciągły.

- Wcisnąć przycisk kalibracji **25**, aby zapamiętać wyniki kalibracji.

Cal

CAL
OK

Symbol zakończenia kalibracji ukaże się na wyświetlaczu.

- **Aby wykluczyć ewentualnie błędną kalibrację, należy po zakończeniu kalibracji, skontrolować dokładność niwelacyjną** (zob. »Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji poziomej«, str. 275). Jeżeli odchylenie ciągle jeszcze przekracza maksymalnie dopuszczalne granice, wynoszące $\pm 3\text{ mm}$, urządzenie pomiarowe należy oddać do kontroli w punkcie serwisowym firmy Bosch.

Kalibracja osi Y

- Zamocować urządzenie pomiarowe na statywie **63** (osprzęt) w pozycji poziomej.
- Ustawić statyw w odległości 30 m od ściany. Wytyłoczony na urządzeniu pomiarowym wskaźnik osi Y musi przy tym być skierowany prostopadłe do ściany.
- Włączyć urządzenie pomiarowe.
- Równocześnie wcisnąć przycisk kalibracji **25** i przycisk nachylenia **20**, przytrzymując je przez ok. 2 s.

Cal





Symbol kalibracji osi Y ukazuje się na wyświetlaczu.



Podczas automatycznej niwelacji miga wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37**.

- Odczekać zakończenie niwelacji urządzenia pomiarowego.
- Odnaleźć za pomocą odbiornika laserowego linię środkową i przenieść wysokość »Y1« linii środkowej na ścianę.
- Obrócić urządzenie pomiarowe o 180°, nie zmieniając przy tym wysokości statywu.
- Odczekać aż wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37** przestanie migać, a niwelacja urządzenia pomiarowego zakończy się.
- Odnaleźć za pomocą odbiornika laserowego linię środkową i przenieść nową wysokość »Y2« linii środkowej na ścianę.
- Ustalić dokładny środek między liniami środkowymi »Y1« i »Y2«, a następnie ustawić odbiornik laserowy tak, aby znacznik środkowy **16** pokrywał się z ustalonym środkiem.



- Wcisnąć przycisk nachylenia **18** lub **20**, tak aby wskaźnik linii środkowe **43** świecił się światłem ciągłym. Przy włączonym sygnale dźwiękowym, słyszalny jest sygnał ciągły.
- Wcisnąć przycisk kalibracji **25**, aby zapamiętać wyniki kalibracji.




Symbol zakończenia kalibracji ukaże się na wyświetlaczu.

- **Aby wykluczyć ewentualnie błędną kalibrację, należy po zakończeniu kalibracji**, skontrolować dokładność niwelacyjną (zob. »Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji poziomej«, str. 275).
Jeżeli odchylenie ciągle jeszcze przekracza maksymalnie dopuszczalne granice, wynoszące ± 3 mm, urządzenie pomiarowe należy oddać do kontroli w punkcie serwisowym firmy Bosch.

Kalibracja osi Z (GRL 500 HV)

- Za pomocą pionu sznurowego narysować pionową linię na ścianie.
- Zamocować urządzenie pomiarowe w pozycji pionowej na statywie **63** (osprzęt).
- Ustawić statyw w odległości 5 – 10 m od ściany.
- Włączyć urządzenie pomiarowe.



- Równocześnie wcisnąć przycisk kalibracji **25** i przycisk nachylenia **18**, przytrzymując je przez ok. 2 s.




Symbol kalibracji osi Z ukazuje się na wyświetlaczu.



Podczas automatycznej niwelacji miga wskaźnik ostrzeżenia o błędzie niwelacji **37**.

- Ustawić statyw w taki sposób, aby wiązka lasera krzyżowała się z pionową linią na ścianie.
- Odczekać zakończenie niwelacji urządzenia pomiarowego.
- Wcisnąć przycisk nachylenia **18** lub **20** tak, aby położenie równoległe wiązki laserowej do pionowej linii na ścianie było tak dokładne, jak tylko jest to możliwe.
- Jeżeli linie nie pokrywają się, należy powtórzyć uprzednie czynności (ustawianie statywu, niwelacja urządzenia pomiarowego, ustalanie pozycji wiązki lasera za pomocą przycisków nachylenia).




Symbol zakończenia kalibracji ukaże się na wyświetlaczu.

- **Aby wykluczyć ewentualnie błędną kalibrację, należy po zakończeniu kalibracji**, skontrolować dokładność niwelacyjną (zob. »Kontrola dokładności niwelacyjnej w pozycji pionowej«, str. 275).
Jeżeli odchylenie ciągle jeszcze przekracza maksymalnie dopuszczalną granicę wynoszącą ± 1 mm, urządzenie pomiarowe należy oddać do kontroli w punkcie serwisowym firmy Bosch.

Wskazówki dotyczące pracy

- ▶ **Urządzenie pomiarowe wyposażone jest w interfejs radiowy. Należy wziąć pod uwagę obowiązujące lokalne ograniczenia, np. w samolotach lub szpitalach.**
- ▶ **Do zaznaczania należy używać zawsze tylko środka linii lasera.** Szerokość linii laserowej zmienia się w zależności od odległości.

Ustawianie wskaźnika jednostek

Odstęp między płaszczyzną rotacyjną a linią środkową ukaże się na wyświetlaczu w [mm] lub [inch: dziesiątne/w ułamkach].

Ustawienie standardowe w momencie dostawy [mm].



- Wcisnąć równocześnie przycisk ustawiania dokładności pomiarowej **23** i przycisk nachylenia **20**, aż do osiągnięcia pożądanego ustawienia.

Ustawienie jednostek jest zapamiętywane podczas wyłączenia urządzenia pomiarowego.

278 | Polski

Okulary do pracy z laserem (osprzęt)

Okulary do pracy z laserem odfiltrowują światło zewnętrzne. Dzięki temu czerwone światło lasera jest znacznie uwydatnione.

- ▶ **Nie należy używać okularów do pracy z laserem jako okularów ochronnych.** Okulary do pracy z laserem służą do lepszej identyfikacji plamki lub linii lasera, a nie do ochrony przed promieniowaniem laserowym.
- ▶ **Nie należy stosować okularów do pracy z laserem jako okularów słonecznych, ani używać ich w ruchu drogowym.** Okulary do pracy z laserem nie zapewniają całkowitej ochrony przed promieniowaniem UV i utrudniają rozróżnianie kolorów.

Praca ze statywem (osprzęt)

Urządzenie pomiarowe zaopatrzone jest w przyłącza do statywu 5/8" do pracy w poziomie na statywie. Urządzenie pomiarowe wraz z wbudowanym przyłączem przykręcić do statywu, który jest wyposażony w gwint przyłączeniowy 5/8" i zamocować je za pomocą śruby ustawczej na statywie. W przypadku statywu **63** z podziałką na mechanizmie dźwigniowym można bezpośrednio nastawić przesunięcie wysokościowe.

Praca z uchwytem ściennym i regulacja wysokości (osprzęt)

Urządzenie pomiarowe można zamontować też w uchwycie ściennym z przyziarem **59**. W tym celu należy przykręcić śrubę 5/8" **62** uchwytu ściennego do przyłącza statywu, znajdującego się na urządzeniu pomiarowym.

Montaż na ścianie – montaż na ścianie zaleca się na przykład wtedy, gdy pomiary dokonywane mają być na poziomie wyższym niż sięga statyw, względnie w przypadku prac bez statywu i na niestabilnym podłożu. W tym celu należy zamocować uchwyt ścienny **59** z zamontowanym do niego urządzeniem pomiarowym na ścianie, starając się o możliwie pionową jego pozycję.

Aby zamocować urządzenie pomiarowe na ścianie uchwyt ścienny **59** można zamocować za pomocą śruby mocującej **60** na listwie o maksymalnej szerokości 8 mm, lub zawiesić go na haku.

Montaż na statywie – uchwyt ścienny **59** można również umocować na statywie za pomocą przyłącza do statywu umieszczonego z tyłu. Ten rodzaj zamocowania zaleca się szczególnie w przypadku prac, przy których płaszczyzna rotacyjna ma być skierowana na linię odniesienia.

Za pomocą przyziaru można przesunąć zamontowane urządzenie pomiarowe w linii pionowej (w przypadku montażu na ścianie) lub w linii poziomej (w przypadku montażu na statywie) o ok. 16 cm. W tym celu należy poluzować śrubę **61** na przyziarze, przesunąć urządzenie pomiarowe ustawiając je w wymaganej pozycji, i ponownie mocno dokręcić śrubę **61**.

Praca z łąką mierniczą (osprzęt) (zob. rys. H)

Do kontroli poziomu lub do wyznaczania spadków zaleca się zastosowanie łąki mierniczej **55** wraz z odbiornikiem laserowym.

U góry łąki mierniczej **55** naniesiona jest relatywna skala (± 50 cm). Jej wysokość zerową można wybrać wstępnie u dołu. W ten sposób można w sposób bezpośredni odczytać odchylenia od wysokości zadanej.

Przykłady zastosowania**Kontrola głębokości wykopów pod fundament (zob. rys. I)**

- Ustawić urządzenie pomiarowe na stabilnym podłożu lub zamocować je na statywie **63**.
- Praca ze statywem: Nakierować wiązkę lasera na pożądaną wysokość. Przenieść lub skontrolować wysokość w miejscu docelowym.
Praca bez statywu: Wyznaczyć różnicę wysokości między wiązką lasera, a wysokością punktu referencyjnego. Przenieść lub skontrolować pomierzoną różnicę wysokości w miejscu docelowym.

Podczas pomiarów na większą odległość, urządzenie pomiarowe należy ustawiać zawsze pośrodku płaszczyzny roboczej lub na statywie, aby zminimalizować zakłócenia.

- Podczas prac na niestabilnym podłożu, urządzenie pomiarowe należy montować na statywie **63**. Należy też zwracać uwagę, czy aktywny jest system antywstrząsowy, który pozwala uniknąć błędnych pomiarów, spowodowanych osunięciem się podłoża lub wstrząsem urządzenia pomiarowego.

Usuwanie usterek**Usterki z kodami błędów**


Kod błędu wyświetlany jest na wyświetlaczu.

- Usunąć usterkę (zob. »Sposób usuwania usterek«).



- Następnie należy równocześnie nacisnąć przycisk trybu Centre-Line **19** i sygnału dźwiękowego/natężenia dźwięku **24**.



Jeżeli usterka została pomyślnie usunięta, komunikat błędu wygasa i narzędzie rozpoczyna automatyczną niwelację (zob. »Funkcja automatycznej niwelacji (poziomowania)«, str. 271).

Jeżeli usterka nie została usunięta, narzędzie pomiarowe należy oddać do kontroli w punkcie serwisowym firmy Bosch.

Wskazanie kodu błędu	Problem	Usuwanie błędu
001	Oś X urządzenia pomiarowego znajduje się poza zakresem samoniwelacji, wynoszącym ok. 8,5 % (5°).	– Urządzenie pomiarowe należy ponownie ustawić wzdłuż osi X.
002	Oś Y urządzenia pomiarowego znajduje się poza zakresem samoniwelacji, wynoszącym ok. 8,5 % (5°).	– Urządzenie pomiarowe należy ponownie ustawić wzdłuż osi Y.
003 (GRL 500 HV)	Oś Z urządzenia pomiarowego w trybie pracy pionowej znajduje się poza zakresem samoniwelacji, wynoszącym ok. 8,5 % (5°).	– Urządzenie pomiarowe należy ponownie ustawić wzdłuż osi Z.
004	Po zmianie pozycji urządzenie pomiarowe nachylone jest o więcej niż 8,5 %. W przypadku jednoosiowego trybu nachylenia przekroczono zakres nachylenia, wynoszący $\pm 8,5\%$.	– Urządzenie pomiarowe należy ponownie ustawić. – Wciska przycisk nachylenia 18 lub 20 , aż do momentu ukazania się na wyświetlaczu wartości nachylenia niższej niż 8,5 % (zob. »Ustawienia nachylenia«, str. 271).
005	Czas automatycznej niwelacji został przekroczony. Urządzenia pomiarowego nie można wypoziomować.	– Ustawić urządzenie pomiarowe na stabilnym podłożu lub zamocować je na statywie. Otoczenie musi być wolne od drgań.
006	Pożądane nachylenie w jednoosiowym trybie nachylenia nie zostało osiągnięte.	– Ustawić urządzenie pomiarowe na stabilnym podłożu lub zamocować je na statywie. Otoczenie musi być wolne od drgań.
007	Głowica rotacyjna lasera nie obraca się.	– Nacisnąć równocześnie przycisk trybu Centre-Line 19 i sygnału dźwiękowego/natężenia dźwięku 24 . – Wyłączyć narzędzie pomiarowe (zob. »Wyłączenie«, str. 268). – Ponownie włączyć urządzenie pomiarowe.
008	Podczas automatycznego szukania w trybie Centre-Line wiązka laserowa nie znajduje mimo maksymalnego wychylenia pola odbiorczego odbiornika laserowego.	– Skontrolować, czy połączenie między urządzeniem pomiarowym i odbiornikiem laserowym nie zostało przerwane i w razie potrzeby ponownie ustawić urządzenie pomiarowe. Jeżeli błąd ten występuje ponownie, należy zmniejszyć odległość między narzędziem pomiarowym a odbiornikiem laserowym.
009	Tryb Centre-Line został zakłócony przez zewnętrzne czynniki (takie jak na przykład upadek lub silne uderzenia).	– Urządzenie pomiarowe należy ponownie ustawić. Ustawić urządzenie pomiarowe na stabilnym podłożu lub zamocować je na statywie. Otoczenie musi być wolne od drgań. – Ponownie uruchomić funkcję szukania linii środkowej (zob. »Tryb Centre-Line«, str. 271). Upewnić się, że podczas przebiegu szukania zakres wychylenia wiązki laserowej nie został zakłócony przez osoby lub inne optyczne przeszkody. Jeżeli błąd ten występuje ponownie, należy zmniejszyć odległość między narzędziem pomiarowym a odbiornikiem laserowym.
020	Błąd ogólny	– Nacisnąć równocześnie przycisk trybu Centre-Line 19 i sygnału dźwiękowego/natężenia dźwięku 24 . – Wyłączyć narzędzie pomiarowe (zob. »Tryb Centre-Line«, str. 271). – Ponownie włączyć urządzenie pomiarowe.
033	Oświetlenie otoczenia jest zbyt jaskrawe dla odbiornika laserowego.	– Utworzyć cień dla pola odbiorczego.

280 | Polski

Usterki bez kodu błędu

Problem	Usuwanie błędu
Nie da się włączyć urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego.	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić urządzenie pomiarowe na stabilnym podłożu lub zamocować je na statywie. Otoczenie musi być wolne od drgań. Jeżeli błąd nie został usunięty, należy skontaktować autoryzowany punkt serwisowy firmy Bosch. Naładować akumulator urządzenia pomiarowego (zob. »Ładowanie akumulatorów urządzenia pomiarowego i odbiornika laserowego«, str. 267). Ponownie włączyć urządzenie pomiarowe. Jeżeli błąd nie został usunięty, należy skontaktować autoryzowany punkt serwisowy firmy Bosch.
Nie da się naładować akumulatorów urządzenia pomiarowego i/lub odbiornika laserowego.	<ul style="list-style-type: none"> Odczekać aż urządzenie pomiarowe i/lub odbiornik laserowy powróci do optymalnego zakresu temperatur ładowania (0 °C ... +40 °C).
Podczas gdy urządzenie pomiarowe i odbiornik laserowy były włączone, akumulator odbiornika laserowego rozładował się.	<ul style="list-style-type: none"> Wcisnąć przycisk kasacji 13. Urządzenie pomiarowe wyłączy się.
Odbiornik laserowy jest uszkodzony, zawiesił się lub zgubił; uruchomił się alarm przeciwkradzieżowy.	<ul style="list-style-type: none"> Wcisnąć przycisk kasacji 13. Sygnał dźwiękowy i urządzenie pomiarowe wyłączają się.
Oprogramowanie odbiornika laserowego wykazuje przejściowe usterki.	<ul style="list-style-type: none"> Aby zresetować odbiornik laserowy i przywrócić mu ustawienia fabryczne, należy równocześnie wcisnąć włącznik/wyłącznik 17 i przycisk ustawienia dokładności pomiarowej 23. Ustawienia standardowe dla dokładności pomiarowej (średnia), oświetlenia wyświetlacza (aktywne), wskazania jednostek (mm) i sygnału dźwiękowego (normalny) pozostały przywrócone.

Konserwacja i serwis**Konserwacja i czyszczenie**

- Laser rotacyjny, ładowarkę i odbiornik laserowy należy utrzymywać w czystości.
- Nie wolno zanurzać lasera rotacyjnego, ładowarki ani odbiornika laserowego w wodzie i innych substancjach płynnych.
- Zanieczyszczenia należy usuwać za pomocą wilgotnej, miękkiej ściereczki. Nie używać żadnych środków czyszczących ani zawierających rozpuszczalnik.
- W przypadku lasera rotacyjnego należy regularnie czyścić płaszczyzny przy otworze wylotowym wiązki laserowej, a szczególnie usuwać kłaczki kurzu.

Obsługa klienta oraz doradztwo dotyczące użytkowania

W punkcie obsługi klienta można uzyskać odpowiedzi na pytania dotyczące napraw i konserwacji nabytego produktu, a także dotyczące części zamiennych. Rysunki rozłożeniowe oraz informacje dotyczące części zamiennych można znaleźć również pod adresem:

www.bosch-pt.com

Nasz zespół doradztwa dotyczącego użytkowania odpowie na wszystkie pytania związane z produktami firmy Bosch oraz ich osprzętem.

Przy wszystkich zgłoszeniach oraz zamówieniach części zamiennych konieczne jest podanie 10-cyfrowego numeru katalogowego, znajdującego się na tabliczce znamionowej produktu.

Polska

Robert Bosch Sp. z o.o.
 Serwis Elektronarzędzi
 Ul. Szyszkowa 35/37
 02-285 Warszawa
 Na www.bosch-pt.pl znajdują Państwo wszystkie szczegóły dotyczące usług serwisowych online.
 Tel.: 22 7154460
 Faks: 22 7154441
 E-Mail: bsc@pl.bosch.com
 Infolinia Działu Elektronarzędzi: 801 100900
 (w cenie połączenia lokalnego)
 E-Mail: elektronarzedzia.info@pl.bosch.com
www.bosch.pl

Transport

Załączone w dostawie akumulatory litowo jonowe podlegają wymaganiom przepisów dotyczących towarów niebezpiecznych. Akumulatory mogą być transportowane drogą lądową przez użytkownika bez konieczności spełnienia jakichkolwiek dalszych warunków.

W przypadku przesyłki przez osoby trzecie (np. transport drogą powietrzną lub za pośrednictwem firmy spedycyjnej) należy dostosować się do szczególnych wymogów dotyczących opakowania i znaczenia towaru. W takim wypadku podczas przygotowywania towaru do wysyłki należy skonsultować się z ekspertem d/s towarów niebezpiecznych.

Akumulatory można wysyłać tylko wówczas, gdy ich obudowa nie jest uszkodzona. Odsłonięte styki należy zakleić, a akumulator zapakować w taki sposób, aby nie mógł on się poruszać (przesuwać) w opakowaniu.

Należy wziąć też pod uwagę ewentualne przepisy prawa krajowego.

Usuwanie odpadów



Laser rotacyjny, ładowarkę, odbiornik laserowy, akumulatory, osprzęt i opakowanie należy oddać do powtórnego przetworzenia zgodnego z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska.

Nie należy wyrzucać lasera rotacyjnego, ładowarki, odbiornika laserowego, ani akumulatorów/baterii do odpadów domowych!

Tylko dla państw należących do UE:



Zgodnie z europejską wytyczną 2012/19/UE, niezdatne do użytku urządzenia pomiarowe, a zgodnie z europejską wytyczną 2006/66/WE uszkodzone lub zużyte akumulatory/baterie, należy zbierać osobno i doprowadzić do ponownego przetworzenia zgodnego z zasadami ochrony środowiska.

- **Wbudowane akumulatory wolno wyjmować tylko i wyłącznie przez wykwalifikowany personel w celu ich utylizacji.** Otwieranie skorupy obudowy może spowodować trwałe uszkodzenie narzędzia pomiarowego.

Przed wyjęciem akumulatora z narzędzia pomiarowego, należy upewnić się, że jest on całkowicie rozładowany. Aby wyjąć akumulator, należy wykręcić śruby z obudowy i zdjąć skorupę obudowy. Aby uniknąć zwarcia wewnętrznego akumulatora, jego przyłącza należy oddzielnie odłączać, izolując po kolei wszystkie bieguny. Także w przypadku całkowitego wyładowania w akumulatorze znajduje się tzw. 'pozostała pojemność', która może doprowadzić do zwarcia.

Akumulatory/Baterie:



Li-Ion:

Proszę stosować się do wskazówek, znajdujących się w rozdziale »Transport«, str. 281.

Zastrzega się prawo dokonywania zmian.