

ELEKTRONICZNE URZĄDZENIA POMIAROWE

W poniższym projekcie zebraliśmy opisy elektronicznych urządzeń pomiarowych produkowanych przez 4 znane firmy. Są to bardzo popularne narzędzia laserowe stosowane powszechnie w budownictwie.

BOSCH

Firma Bosch jest jednym z największych producentów elektronarzędzi na świecie. W ofercie posiada elektronarzędzia dla profesjonalistów, jak również dla majsterkowiczów. Obecnie intensywny rozwój rynku Bosch odnotowuje w segmencie techniki pomiarowej. W pierwszej połowie roku pojawił się najmniejszy na rynku dalmierz laserowy DLE 50 w wersji profesjonalnej. W programie narzędzi standardowych zostaną natomiast wkrótce wprowadzone nowe detektory, krzyżowe lasery samopoziomujące oraz elektroniczne taśmy miernicze. Nowy przyrząd pomiarowy DLE 50 Professional firmy Bosch wyposażony został we wszystkie funkcje profesjonalnego urządzenia. Produkt pojawił się w sprzedaży w kwietniu br. Urządzenie posiada wymiary 100 x 58 x 32 mm i jest najmniejszym dalmierzem laserowym na świecie. Przyrząd służy do wykonywania różno-



Fot. Bosch

Dalmierz laserowy DLE 50 Professional

rodnych pomiarów w pomieszczeniach: mierzy odległości, oblicza powierzchnie i kubatury. Dzięki technice laserowej dalmierz wyko-

nuje precyzyjne pomiary odcinków o maksymalnej długości 50 m, a wynik pomiaru pokazuje się na dużym wyświetlaczu LCD. Typowa dokładność pomiaru wynosi $\pm 1,5$ mm. Obsługa dalmierza DLE 50 Professional jest prosta. Przyciski opatrzone symbolami

umożliwiają przełączanie pomiędzy funkcjami pomiaru odległości, powierzchni, kubatury lub pośrednimi pomiarami wysokości według twierdzenia Pitagorasa. Standardowo dalmierz laserowy mierzy od tylnej krawędzi urządzenia. Przez kilkakrotne naciśnięcie przycisku użytkownik może zmienić punkt początkowy pomiaru na przednią krawędź urządzenia, wbudowany gwint do statywu lub rozkładany kołek pomiarowy. Kołek o długości 40 mm ułatwia pomiar w ciasnych narożnikach lub np. fugach czy prowadnicach. Odpowiedni symbol na wyświetlaczu jednoznacznie wskazuje, skąd rozpoczyna się pomiar. Zapobiega to pomyłkom w trakcie mierzenia. Mały dalmierz laserowy jest wyposażony w miękkie powierzchnie chwytowe softgrip, które ułatwiają obsługę urządzenia i chronią je przed uszkodzeniami. Bosch posiada w swojej ofercie również nowy precyzyjny laser budowlany BL 130 I. Jego specjalnością jest przenoszenie wysokości, linii poziomych oraz spadków. Jednym z podstawowych działań wykonywanych podczas modernizacji wnętrz jest wyrów-



Fot. Bosch

Automatyczny laser budowlany BL 130

nywanie powierzchni zarówno w pionie, jak i poziomie. Z myślą o tego typu pracach zaprojektowano urządzenie, które ze względu na wbudowany na stałe pryzmat rozszczepiający promień, pracuje w pionie i w poziomie przy maksymalnym dopuszczalnym natężeniu światła, gwarantując dobrą widoczność oznaczeń. Pryzmat lasera zapewnia precyzyjne pomiary. Dokładność pomiarowa wynosi $\pm 0,1$ mm/m. Jasność oznaczeń można dopasować do aktualnych warunków oświetleniowych, wybierając w trybie rotacyjnym jedną z czterech prędkości obrotowych (10, 50, 200 i 600 obr./min) lub ustawiając w trybie liniowym długość promienia. Przy pracy z odbiornikiem zwiększa się zasięg działania urządzenia, dzięki czemu bez problemu można wykonywać pomiary na maks. odległość 130 m. Udogodnieniem jest także duży zasięg działania pilota zdalnego sterowania na podczerwień. Laser ten można stosować jako urządzenie wolno stojące, ze statywem budowlanym lub z uchwytem ściennym. Dzięki funkcji automatycznej niwelacji laser natychmiast po włączeniu rozpoznaje pozycję, w jakiej się znajduje (pion lub poziom) i dokonuje samoczynnej niwelacji do maks. 5°. Urządzenie jest zabezpieczone przed wnikaniem do wnętrza pyłu i wilgoci i w razie potrzeby można je stosować na otwartych przestrzeniach, również przy dużej wilgotności powietrza. Laser budowlany BL 130 I jest przeznaczony do obsługi jednoosobowej. Panel sterowania ze zrozumiałymi symbolami ułatwia zmianę trybu pracy z punktowego na liniowy lub rotacyjny. Wbudowany akumulator wystarcza na 20 godzin pracy bezprzewodowej.

HILTI

Firma Hilti oferuje w zakresie elektronicznych narzędzi pomiarowych m.in. niwelatory laserowe PR 20 i PR 25, lasery liniowe PML 32 i punktowe PMP 34 oraz dalmierze



Lasery liniowe PML 32



Niwelator PR 25

laserowe PD 30 i PD 32. Są to urządzenia do obsługi jednoosobowej. Dalmierze laserowe PD 30 i 32 stosowane są w różnych branżach do odległości do 200 m oraz powierzchni i kubatury pomieszczeń z dokładnością $\pm 1,5$ mm. Wykonują pomiary miejsc trudnodostępnych i są wyposażone w ostrze pomiarowe do pomiarów z narożników. PD 30 może być również używany do określania ilości betonu do wypełnienia deskowania, do ustalania wymiarów otworów do prefabrykowanych ościeżnic okiennych oraz przy konstrukcji ścianek działowych. PD 32 stosuje się również do sprawdzania równoległych, i kątów prostych. Posiada on libelkę poziomą i pionową, boczny przycisk pomiarowy, oraz zintegrowany celownik do poprawienia widoczności promienia lasera. Dalmierz PD 32 wyposażony jest w rozszerzone funkcje Pitagorasa do pomiarów pośrednich oraz min./maks. do sprawdzania równoległych i kątów prostych.

Oba dalmierze mają kompaktowe rozmiary (12 cm długości) i ciężar bez baterii 220 g. Zasilane są przez dwie baterie AA (ok. 15000 pomiarów) lub opcjonalnie przez 2 akumulatory NiMH (ok. 8000), które mogą być ładowane z sieci lub w samochodzie (12-24 V). Zakres temperatur pracy to -10 do +50°C, a przechowywania: -30 do +70°C. Klasa ochrony przed pyłem i wodą - IP 54 (zgodnie z IEC 529).

Niwelatory laserowe stosowane są do wyznaczania pionu i poziomu, spadków do przeniesienia kątów prostych, przy robotach takich, jak: wykopy dla fundamentów, układanie rur kanalizacyjnych i drenażowych, montaż kanałów i tras kablowych, ustawianie deskowań, wylewanie betonu, przenoszenie punktów wysokościowych, ustawianie grzejników i in-

stalacji rurowych, ustawianie ścianek działowych. Posiadają automatyczny system samopoziomowania oraz funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku potrącenia. Wyposażone są w laser klasy 2/II, widzialny 650 nm, < 1 mW oraz w detektor do lokalizowania promienia lasera.

Zasięg promienia wynosi od 2 do 400 m w przypadku PR 20 oraz 200 m (z detektorem) w przypadku PR 25. PR 25 pracuje z dokładnością $\pm 0,75$ mm na 10 m przez 50 godz. w przypadku stosowania baterii alkalicznych lub > 40 godz. z akumulatorem NiMH, a PR 20 - z dokładnością $\pm 0,5$ mm na 10 m przez 80 godz. (baterie alkaliczne) lub 60 godz. (NiMH). PR 25 wyposażony jest ponadto w funkcję automatycznego ustawiania niwelatora (Auto Alignment System) w celu automatycznego przesuwania promienia lasera do pozycji, w której znajduje się detektor. Posiada również możliwość zdalnego sterowania za pomocą pilota, który jest jednocześnie detektorem promienia. Oba urządzenia charakteryzują się klasą ochrony IP 56.

Są w dużym stopniu niewrażliwe na wstrząsy. Zakres temperatur pracy to -20 do +50°C, a przechowywania: -30 do +60°C. Laser liniowy PML 32 przeznaczony jest głównie do zastosowań wewnętrznych do wyznaczania poziomych i pionowych linii odniesienia lub



Lasery liniowe PML 32 punktowe PMP 34

LEICA

łączenia punktów wyznaczających spadek (instalacje elektryczne, mechaniczne, rozbudowa wnętrz, płytki ceramiczne). Laser punktowy PMP 34 stosuje się także do słupów stalowych. Są to urządzenia z klasą ochrony IP 54, wyposażone w laser 635 nm klasy 2 (IEC 825-1). Ich zakres pracy wynosi: PML 32 – do 10 m z dokładnością $\pm 1,5$ mm/10 m, PMP 34 – do 30 m (zależnie od oświetlenia) z dokładnością linii lasera ± 3 mm/10 m. Czas samopoziomowania kształtuje się poniżej 3 sek (PML 32 – 5 sek), a zakres samopoziomowania $\pm 5^\circ$ poziomo i pionowo. Zasilanie odbywa się przez 4 baterie AA (pracują ok. 40 godzin) lub akumulatorki NiMH (25 godzin). Automatyczne wyłączenie następuje po ok. 15 min. Temperatura pracy to -10 do $+40^\circ\text{C}$. Niwelatory i dalmierze Hilti są objęte kompleksowym pakietem „Serwis na całe życie”, w skład którego wchodzi: dożywotnia gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe, program „Zero kosztów” przez 2 lata oraz pakiet „Ograniczone koszty napraw”. Dodatkowo Hilti oferuje serwis kalibracyjny, który powinien być przeprowadzany średnio raz w roku.

W przypadku stwierdzenia niedokładności urządzenie poddaje się ponownemu wyregu-

lowaniu. Poprzez specjalną naklejkę na urządzeniu Hilti potwierdza, że została przeprowadzona kalibracja tego przyrządu. W ramach serwisu Hilti potwierdza pisemnie dokładność urządzenia pomiarowego w dniu przeprowadzenia jego kalibracji. Certyfikat kalibracji przede wszystkim istotny dla firm, które są certyfikowane wg systemów ISO 900X.

Firma Leica Geosystems już od prawie dwustu lat zajmuje się produkcją urządzeń pomiarowych i sprzedaje je na całym świecie. W 1993 roku wprowadziła na rynek pierwszy ręczny dalmierz laserowy Disto, który zrewolucjonizował standard pomia-



Fot. Leica

Dalmierze Leica: Disto A6, Disto A5

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Leica DISTO™

THE ORIGINAL LASER DISTANCE METER

Dalmierze szóstej generacji Leica Disto™ to : szybkość pomiaru, niezawodność



Dalmierz Leica Disto™ A2 jest najmniejszym dalmierzem laserowym szóstej generacji.

Leica Geosystems Sp. z o.o.
04 – 041 Warszawa, ul. Ostrobramska 101 A
Tel. 022 338 15 00; Fax 022 338 15 22
www.leica-geosystems.pl
www.disto.com

Dane techniczne dalmierzy Leica

Dane techniczne	DISTO A6	DISTO A5	DISTO A3	DISTO A2
Dokładność pomiaru	±1,5 mm	±2 mm	±1,5 mm	±1,5 mm
Zasięg	0,05–200 m	0,05–200 m	0,05–100 m	0,05–60 m
Pomiar powierzchni, objętości	✓	✓	✓	✓
Wymierzanie pomieszczeń	✓	✓		
Samowyzwalacz	✓	✓		
Funkcja tyczenia stałych odcinków				✓*
Pomiar min./maks. i pomiar ciągły	✓	✓	✓	✓
Pośredni pomiar odległości – 3 funkcje Pitagorasa	✓	✓		
Dodawanie/odejmowanie	✓	✓	✓	✓
Zapis stałych	✓	✓		
Zapamiętywanie ostatnich pomiarów	✓	✓	✓	
Podświetlany wyświetlacz	✓	✓	✓	✓
Pomiar z narożnika/czoła/stopki	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Wielofunkcyjna końcówka z automatyczną detekcją	✓	✓		
Sygnalizacja dźwiękowa beep	✓	✓	✓	✓
Zintegrowany celownik lunetkowy z dwukrotnym powiększeniem	✓	✓		
Celownik optyczny			✓	
Zintegrowana poziomnica	✓	✓	✓	
Wymiary	148 x 64 x 36 mm	148 x 64 x 36 mm	135 x 45 x 31 mm	124 x 45 x 31 mm
Waga z bateriami	241 g	241 g	145 g	145 g
Zakres temperatur	-10 do +50°C	-10 do +50°C	-10 do +50°C	0 do +40°C

* Nowa funkcja.

rów. Obecnie firma oferuje już szóstą generację dalmierzy laserowych. Są to Leica Disto A2 i A6, będące nowościami, oraz Disto A3 i A5. Dalmierze te stosowane są przy pracach budowlanych bądź renowacyjnych, przy sporządzaniu kosztorysu lub przy innych pracach i usługach (rzemiosło, rynek nieruchomości, usługi architektoniczne). Za pomocą tych urządzeń pomiary dokonywane są bardzo szybko i są one dokładne.

Typ A6 jest urządzeniem bardzo nowoczesnym, wyposażonym w funkcję bezprzewodowej komunikacji Bluetooth z komputerem, laptopem lub palmtopem, umożliwiającą bezprzewodowe zapisywanie danych w arkuszu Excel. Typ A2 to mały, poręczny dalmierz z podświetlanym ekranem i funkcją tyczenia stałych odległości, szczególnie przydatny do zastosowań wewnętrznych. Z kolei dalmierze A3, A5 i A6 przeznaczone są do pomiarów zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków. W zestawie podstawowym wszystkich dalmierzy znajduje się – oprócz samego urządzenia – futerał, pasek na rękę, komplet baterii, instrukcja użytkowania, certyfikat producenta, instrukcja bezpieczeństwa, a dodatkowo dla typów A5 i A6 – instrukcja „Szybki start” i ponadto dla A6 – płyta CD

z bezpłatnym programem do bezprzewodowego przesyłania danych Bluetooth do arkusza Excela. Natomiast następujące akcesoria dostępne są jako wyposażenie dodatkowe: tabliczka celownicza do mocowania na brze-

gach i w kątach, tarcza celownicza A4 zalecana od odległości 50 m, okulary do pracy z punktem laserowym dla lepszej widoczności punktu laserowego na wolnym powietrzu, torebka (Softbag) do przechowywania dal-



Dalmierze Leica: Disto A3, Disto A2

Fot. Leica

mierza i akcesoriów oraz mocowanie na nadgarstek dla Pocket PC podczas pracy z Leica DISTO A6 lub DISTO plus. Wszystkie dalmierze są pyłoszczelne i odporne na zachłapania (klasa IP 54). Narzędzia objęte są dwuletnią gwarancją. Ich dystrybutorzy to następujące firmy: Baltkam (Warszawa), TPI (Warszawa), Klim-Spaw (Warszawa), Matbor (Sosnowiec), Erpatech (Warszawa), PUH Profil, (Poznań), Janik BJ, (Gdańsk/Elbląg), Lorencic (Gliwice, Poznań, Warszawa).

STANLEY

The Stanley Works, Inc. (Stanley) – producent i dostawca wysokiej jakości narzędzi ręcznych – obecny jest na rynku amerykańskim od 1843 roku. Od około 1920 roku marka Stanley, jako producent narzędzi i okuć, jest znana na wszystkich kontynentach. Pierwsze przedstawicielstwo handlowe firmy Stanley rozpoczęło swoją działalność w Polsce w 1991 roku. Obecnie działa pod nazwą Stanley Sales and Marketing Poland.

Stanley posiada w ofercie kilkadziesiąt tysięcy produktów przeznaczonych dla przemysłu, usług i rzemiosła oraz szerokich grup klientów. Stanley sprzedaje produkowane przez siebie urządzenia pomiarowe pod własną marką. W ofercie urządzeń pomiarowych znajdują się: dalmierze laserowe i ultradźwiękowe, niwelatory laserowe i optyczne, lasery krzyżowe, kątowniki i poziomnice laserowe oraz wykrywacze profili. Wybrane opisujemy krótko poniżej.

Dalmierz laserowy TLM 210 służy do wykonywania pomiarów liniowych na budowie, odbiorów i inwentaryzacji obiektów. Wyposażony jest w funkcje: pomiar odległości, obliczanie powierzchni, objętości i obwodu. Dokonuje pomiarów ciągłych o zasięgu 100 m z dokładnością ± 3 mm. Posiada laserową diodę 620-690 nm, < 1 mW, a pamięć wyników obejmuje 20 pomiarów.

Zasilany jest przez dwie baterie alkaliczne AAA. W zestawie sprzedażowym znajdują się oprócz dalmierza TLM 210 baterie alkaliczne i pokrowiec. Również dalmierz laserowy TLM 300 służy do pomiarów liniowych na budowie, odbiorów i inwentaryzacji obiektów i wyposażony jest w funkcje: pomiar odległości, obliczanie powierzchni, objętości i obwodu. Zasięg pomiarów jest jednak większy niż w poprzednim typie i wynosi 200 m. Także dokładność jest większa (± 2 mm), a tryb pomiaru ciągłego ma określone minimum i maksimum. Za pomocą tego urządzenia możliwe jest obliczanie wysokości z twierdzenia Pitagorasa oraz obliczanie kątów i bo-



Fot. Stanley

Obrotowe niwelatory laserowy RL 250 i RL 350

ków trapezu. Dalmierz posiada diodę laserową 620-690 nm, < 1 mW oraz pamięć wyników 20 pomiarów. Dodatkowe możliwości zapewnia lunetka obserwacyjna i poziomnica. Urządzenie zasilane jest przez dwie baterie alkaliczne AA. W zestawie, podobnie jak w poprzednim przypadku, znajduje się dalmierz,

baterie alkaliczne i pokrowiec. Laser krzyżowy CL54 Matrix to kolejne narzędzie pomiarowe warte odnotowania. Służy do wyznaczania prostokątnych płaszczyzn (poziomej i pionowych) przy wykańczaniu wnętrza budynków z dokładnością pomiaru ± 3 mm na 10 m i w zasięgu do 10 m. Zakres samopo-

STANLEY MAKE SOMETHING GREAT™

rozwiązania

PROSTE

LASER TOOLS
laserowe urządzenia pomiarowe

nowy
POZIOM
technologii

Stanley Sales and Marketing Poland Sp. z o.o.
tel. +48 22 510 36 55/57/56, fax +48 22 510 36 56, <http://www.stanleyworks.pl>

DALMIERZE **NIWELATORY LASEROWE** **LASERY KRZYŻOWE** **POZIOMNICE, PIONY I KĄTOWNIKI**

ziomowania wynosi $\pm 3,5^\circ$. Precyzję pomiaru zwiększa sposób niwelowania oparty na mechanizmie samopoziomującym z tłumieniem magnetycznym. Diody laserowe mają w tym przypadku następujące parametry: 1 x 635 nm, < 1 mW i 5 x 650 nm, < 1 mW. Narzędzie zasilane jest przez trzy baterie alkaliczne C. W zestawie sprzedażowym znajdują się: laser krzyżowy CL54 Matrix, podstawa, okulary obserwacyjne i płytka lokacyjna, baterie alkaliczne i skrzynka transportowa. Obrotowy niwelator laserowy RL 250 służy od do wyznaczania płaszczyzn poziomych we wnętrzach i na zewnątrz budynków z dokładnością pomiaru $\pm 2,5$ mm na 30 m. Zasięg działania na zewnątrz wynosi do 600 m z detektorem, a wewnątrz do 90 m. Zakres samopoziomowania znajduje się w granicach $\pm 5^\circ$. Sposób niwelowania oparty jest na mechanizmie samopoziomującym wspomaganym elektronicznie. Narzędzie posiada diodę laserową

650 nm, <1mW i zasilane jest przez akumulatory niklowo-wodorotlenkowe, co pozwala na pracę ciągłą do 25 godzin.

W zestawie sprzedażowym znajdują się: niwelator laserowy RL 250, detektor laserowy z uchwytem, ładowarka do akumulatorów i skrzynka transportowa. Niwelator może zostać wyposażony w następujące akcesoria: statyw geodezyjny, teleskopową łatę niwelacyjną, wspornik ścienny (przydatny przy niwelowaniu konstrukcji podwieszanych), okulary obserwacyjne, płytkę lokacyjną i adapter nachyleń. Niwelator laserowy RL 350 dodatkowo ma możliwość wyznaczenia spadków, linii pionowej i kąta prostego. Dokładność pomiarów dokonywanych za jego pomocą wynosi ± 3 mm na 30 m, a zasięg pomiarów na zewnątrz budynków wynosi do 600 m z detektorem, natomiast wewnątrz - do 90 m. Podobnie jak poprzedni niwelator, RL 350 charakteryzuje się ponadto



Fot. Stanley

Laser krzyżowy CL54 Matrix



Fot. Stanley

Dalmierze laserowe TLM 210 i TLM 300

następującymi parametrami: zakres samopoziomowania $\pm 5^\circ$; sposób niwelowania – mechanizm samopoziomujący wspomagany elektronicznie; dioda laserowa 635 nm, <1 mW; czas pracy do 25 godzin przy zasilaniu przez akumulatory niklowo-wodorotlenkowe. W zestawie sprzedażowym znajdują się: niwelator laserowy RL 350, pilot zdalnego sterowania, okulary obserwacyjne i płytka lokacyjna, wspornik ścienny (przydatny przy niwelowaniu konstrukcji podwieszanych), ładowarka do akumulatorów i skrzynka transportowa. Narzędzie może zostać dodatkowo wyposażone w statyw geodezyjny, teleskopową łatę niwelacyjną, detektor laserowy oraz adapter nachyleń. Wszystkie te narzędzia zabezpieczone są przed czynnikami zewnętrznymi i odporne są na deszcz i pył (stopień ochrony IP54). Producent udziela na nie 12-miesięcznej gwarancji. Dostępne są w dobrych sklepach narzędziowych oraz w supermarketach budowlanych. □