

Aktualne porównanie najnowszych instrumentów typu total station

Tachimetry elektroniczne

Nowoczesne technologie bardzo szybko znajdują zastosowanie w produkcji precyzyjnych instrumentów geodezyjnych. W ciągu roku, jaki minął od poprzedniego porównania, niemal wszyscy producenci przedstawili nowe modele tachimetrów. Powszechnym standardem jest rejestracja wewnętrzna i bogate oprogramowanie instrumentu. Tachimetry elektroniczne stają się podstawowym narzędziem pracy geodetów. Na rosnącą popularność tachimetrów wpływa coraz większa ich dostępność – ceny od pewnego czasu pozwalają nawet małej firmie na zakup takiego instrumentu.

Dla większej przejrzystości i wygody umieszczamy w jednym porównaniu wszystkie typy instrumentów bez względu na ich dokładność. Instrumenty zostały przedstawione w kolejności alfabetycznej, według marek producentów. GEODECIE udało się uwzględnić w porównaniu również najnowsze typy instrumentów, które właśnie są wprowadzane na rynek. Zestawienie nie obejmuje instrumentów typu „one-man-station” (np. Topcon APL1 lub Geodimeter System 4000).

Wszystkie dane publikowane w tym zestawieniu oparte są na parametrach podawanych przez producentów w oficjalnych prospektach, instrukcjach i informacjach



Klawiatura numeryczna DTM-300 firmy Nikon

technicznych. Zestawienie obejmuje większość parametrów takich jak: dokładności pomiaru kąta i odległości, dokładność odczytu kierunku, zasięgi dalmierza dla jednego i trzech luster, cechy fizyczne instrumentu, parametry optyki i zasilania. W stosunku do poprzedniego porównania zwiększyliśmy liczbę cech opisujących możliwości rejestracji danych i oprogramowanie instrumentu. Cechy instrumentów wykraczające poza ramy opracowanej tabeli zamieściliśmy w uwagach.

Alfanumeryczna klawiatura SET 2000 firmy Sokkia



Objaśnienia do niektórych parametrów

Pomiar kątów

Odchylenie standardowe pomiaru kąta to najważniejszy parametr charakteryzujący dokładność teodolitu. Jego wartość decyduje o klasie instrumentu. Dokładność pomiaru kąta podaje się zgodnie z normą DIN18723. Uwaga: nie należy mylić tego parametru z dokładnością odczytu kierunku, który jest parametrem mniej istotnym i nie charakteryzuje dokładności instrumentu.

Pomiar odległości

Zasięgi dalmierzy podano dla dobrych warunków atmosferycznych. Nie podano zasięgów dla pomiarów na znaczki pomiarowe (folia odbłaskowa), ponieważ zależą one od powierzchni nalepianych znaczków. Pomiarów na znaczki możemy dokonywać każdym typem tachimetru. Dokładność pomiaru odległości (odchylenie standardowe) zależy od mierzonego dystansu – składa się z dwóch członów: stałego, wyrażonego w mm oraz zmiennego, zależnego od odległości i wyrażonego w ppm, czyli milionowych częściach mierzonego odcinka. Np. jeżeli odczytany z tabeli błąd wynosi 5+3, to możemy oczekiwać, że błąd standardowy pomiaru odcinka o długości 1000 m wyniesie 5 mm + 3 ppm x 1000000 mm czyli 8 mm. Dokładności dalmierzy zostały podane dla najdokładniejszego trybu pomiaru (pojedynczy, dokładny). Ponieważ obecnie wszystkie tachimetry wyposażone są w opcjonalną funkcję poprawki za krzywizną Ziemi i refrakcją (C+R) oraz warunki atmosferyczne (ciśnienie i temperaturę), postanowiliśmy nie uwzględniać ich w tegorocznym zestawieniu. Czas pomiaru odległości w trybie pojedynczym dokładnym (odczyt do 1 mm) jest czasem tzw. pomiaru inicjalnego –



Numeryczna klawiatura GTS-700 firmy Topcon



Kodowana klawiatura TC600 firmy Leica



Alfanumeryczna klawiatura Geodimeter 510 firmy Geotronics



Numeryczna klawiatura Rec Elta 13 firmy Zeiss

Klawiatura

Klawiatura kodowana oznacza, że poszczególnym (najczęściej kilku) przyciskom odpowiadają różne, zależne od trybu pracy, funkcje instrumentu, co jest pewnym utrudnieniem przy komunikacji z instrumentem. Za pomocą klawiatury numerycznej można w prosty i szybszy sposób wprowadzać wartości liczbowe, takie jak np. wysokość instrumentu, orientacja, współrzędne, gdyż każdej cyfrze odpowiada osobny klawisz. Klawiatura alfanumeryczna oprócz zalet klawiatury numerycznej posiada możliwość łatwego wprowadzania tekstów, np. opisów, kodów itp.

Spodarka

Zdemowalna spodarka daje możliwość odłączania górnej części instrumentu od typowej spodarki. Jeżeli spodarka nie jest zdemowalna, nie można wykonać niektórych technologii pomiaru, np. metody 3 statywów.

Rejestracja danych

W tabeli mamy trzy przypadki: instrumenty z rejestracją zewnętrzną, wewnętrzną w pamięci instrumentu i wewnętrzną na wymiennych kartach pamięci.

Dla instrumentów mających możliwość rejestracji wewnętrznej w pamięci instrumentu podano pojemność pamięci liczoną maksymalną ilością zarejestrowanych punktów. W przypadku rejestracji na wymiennych kartach pamięci podano pojemność przykładową bądź nie podano jej w ogóle, ponieważ jest ona praktycznie nieograniczona (od kilku do kilkudziesięciu tysięcy punktów). Kryterium zakwalifikowania

pierwszego w serii dla tej samej pikiety. Przy trybie pomiaru typu repetycyjnego odstępy między następnymi pomiarami są z reguły trochę krótsze. Czas pomiaru odległości w trybie trackingu (pomiaru ciągłego) podawany jest jako interwał między poszczególnymi pomiarami.

danego typu instrumentu do grupy z wewnętrzną rejestracją jest możliwość zarówno zapisania, jak i przesłania na komputer (w formie obserwacji lub współrzędnych) co najmniej kilkuset punktów (pikiet), jak i komunikacja w drugą stronę, czyli możliwość przygotowania zbioru punktów do realizacji i „załadowania” nimi instrumentu.

Uwaga: warto pamiętać, że każdy instrument z rejestracją wewnętrzną posiada również wyjście na rejestrator zewnętrzny, co oczywiście zwiększa możliwość zapisu w sposób prawie nieograniczony.

Oprogramowanie

Podane w tej grupie informacje dotyczą tylko oprogramowania samego instrumentu (bez rejestratora), gdyż duża różnorodność rejestratorów i programów do rejestracji zewnętrznej oraz możliwość tworzenia własnych aplikacji praktycznie wyklucza stworzenie wiarygodnej klasyfikacji. Tegoroczne porównanie rozszerzono o dodatkowe funkcje, takie jak zegar wewnętrzny, system operacyjny kompatybilny z MS-DOS. Uwzględniliśmy też możliwość korzystania z programów użytkownika, co oznacza możliwość samodzielnego programowania stacji za pomocą popularnych języków programowania.

Zasilanie

Wszystkie dane podano dla zasilania z pojedynczej baterii wewnętrznej instrumentu po pełnym naładowaniu i dla pracy przy temperaturze 25°C. Niektórzy producenci podają również ilość pomiarów kąta i odległości dla jednej baterii wewnętrznej. Uwaga: do niektórych instrumentów producenci zaczęli stosować baterie nowej generacji nikielowo-wodorkowe Ni-MH (o większej pojemności przy tych samych wymiarach), dlatego instrumenty wyposażone w te baterie mają dłuższy czas pomiaru w porównaniu z poprzednim rokiem.

Uwagi ogólne

Znak „—” oznacza, że redakcja nie mogła zdobyć wiarygodnych danych lub że parametr nie dotyczy danego instrumentu.

opracowanie redakcji

Tachimetry elektroniczne



Geotronics AB
Geodolite 506B



Geotronics AB
Geodimeter System 500
510/520/540

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

30x

30x

Minimalna ogniskowa [m]

1,7

1,7

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

5" (15")

3" (10")/2" (5")/1" (3")

Dokładność odczytu kierunku

1" (1")

1" (1")/1" (1")/0,1" (0,1")

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

J - standard, D - opcja

Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

1200

1200/1800/2500

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

1800

1800/2500/3500

Dokładność [\pm mm + ppm x D]

5+5

3+2/3+2/2+2

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

3,5

3,5

W trybie trackingu [s]

0,4

0,4

WYSWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

4x16

4x16

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Jednostronna

Jednostronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

Numeryczna

N lub A

SPODARKA

Zdejmowalna

Tak

Tak

Typ

Wild

Wild

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

do 1000 pkt. - opcja

1000-10000 pkt. - opcja

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Tak

Tak

Zegar wewnętrzny

Tak

Tak

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Nie

Tak

Pomiar współrzędnych

Tak

Tak

Wcięcia

Tak

Tak

Czołówki

Tak

Tak

Pomiar mimośrodowy

Tak

Tak

Niedostępna wysokość

Tak

Tak

Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

XYZ

XYZ

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

—

—

Pomiar kątów i odległości

Bateria 1,2 Ah - 900 pkt.

Bateria 1,2 Ah - 900 pkt.

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Opcja

Opcja

Wbudowany pion optyczny

W spodarce

W spodarce

Waga instrumentu z baterią [kg]

7,4

7,4

Uwagi

Tachimetry elektroniczne



**Marka
Model**

Geotronics AB
Geodimeter 468DR

Geotronics AB
Geodimeter 4400

Geotronics AB
Geodimeter System 600
610/620/640

Leica
TC400

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

30x

30x

30x

28x

Minimalna ogniskowa [m]

1,3

1,3

1,7

2,0

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

2" (6")

2" (6")

3" (10")/2" (5")/1" (3")

10" (30")

Dokładność odczytu kierunku

1" (1")

1" (1")

1" (1")/1" (1")/0,1" (0,1")

5"

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

2000

2300

1200/1800/2500

800

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

—

3200

1800/2500/3500

1300

Dokładność [\pm mm + ppm x D]

5+5

3+3

3+2/3+2/2+2

5+5

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

3,5

5,0

3,5

4,0

W trybie trackingu [s]

0,4

0,4

0,4

1,0

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

4x16

4x16

4x16

4x16

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Jednostronna

Jednostronna

J lub D

Jednostronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

Numeryczna

Numeryczna

N lub A

Kodowana

SPODARKA

Zdejmowalna

Tak

Tak

Tak

Tak

Typ

Wild

Wild

Wild

Wild

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

1000-10000 pkt. – opcja

1000-10000 pkt. – opcja

do 50 000 pkt. – opcja

—

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Tak

Tak

Tak

Nie

Zegar wewnętrzny

Tak

Tak

Tak

Nie

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Tak

Tak

Tak

Nie

Pomiar współrzędnych

Tak

Tak

Tak

Tak

Wcięcia

Tak

Tak

Tak

Nie

Czołówki

Tak

Tak

Tak

Nie

Pomiar mimośrodowy

Tak

Tak

Tak

Tak

Niedostępna wysokość

Tak

Tak

Tak

Tak

Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

XYZ

XYZ

XYZ

Nie

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

—

—

—

10

Pomiar kątów i odległości

—

Bateria zewn. – 2000 pkt.

Bateria zewn. – 2000 pkt.

400 pkt.

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Tak

Opcja

Opcja

Nie

Wbudowany pion optyczny

W spodarce

W spodarce

W spodarce

W spodarce

Waga instrumentu z baterią [kg]

9,7

8,5

8,4

5,3

Uwagi

Możliwy pomiar bez lustra do 200 m

Możliwa rozbudowa do stacji robotycznej

Możliwa rozbudowa do stacji robotycznej i współpraca z GPS

Tachimetry elektroniczne


Marka Model
Leica
TC600/TC800

Leica
TC1100/TCM1100

Leica
TC1700/TC1800/
TCM1800

Leica
TC2002

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

28x/30x

30x

30x

30x

Minimalna ogniskowa [m]

2,0/1,7

1,7

1,7

1,7

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

 5" (15^α)/3" (10^α)

 3" (10^α)

 1,5" (5^α)/1" (3^α)/1" (3^α)

 0,5" (1,5^α)

Dokładność odczytu kierunku

1"

1"

1"

0,1"

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

1300/3500

3500

3500

2500

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

2000/5000

5000

5000

3500

 Dokładność [\pm mm + ppm x D]

3+3/2+2

2+2

2+2

1+1

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

4,0/3,0

3,5

3,5

4,0

W trybie trackingu [s]

1,0/0,3

0,3

0,3

1,0-2,0

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

4x16

8x30

8x30

3x9

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

J/D

D/D

Dwustronna

Dwustronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

Kodowana

Alfanumeryczna

Alfanumeryczna

Numeryczna

SPODARKA

Zdejmowalna

Tak

Tak

Tak

Tak

Typ

Wild

Wild

Wild

Wild

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

 Wewnętrzna
4000 pkt.

 Wewnętrzna
Karta PCMCIA 2MB - 8000 pkt.

 Wewnętrzna
Karta PCMCIA 2MB - 8000 pkt.

 Wewnętrzna
REC module - 2000 pkt.

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Nie

—

—

Nie

Zegar wewnętrzny

Nie

Tak

Tak

Nie

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Nie

Tak

Tak

Nie

Pomiar współrzędnych

Tak

Tak

Tak

Tak

Wcięcia

Tak

Tak

Tak

Tak

Czołówki

Tak

Tak

Tak

Tak

Pomiar mimośrodowy

Tak

Tak

Tak

Tak

Niedostępna wysokość

Tak

Tak

Tak

Tak

 Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

XYZ

XYZ

XYZ

XYZ

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

10

12/8

12/12/8

3000 pomiarów

Pomiar kątów i odległości

400 pkt./600pkt.

600 pkt./400 pkt.

600 pkt./600pkt./400 pkt.

600-800 pkt.

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Nie/Tak

Opcja

Opcja

Nie

Wbudowany pion optyczny

W spodarce

W spodarce

W spodarce

Tak

Waga instrumentu z baterią [kg]

5,3/5,9

7,6/7,7

7,9/7,9/8,0

9,20

Uwagi

 Free station, alfanumeryczne
kodowanie pomiarów

 TCM 1100 jest stacją
zmotoryzowaną

 TCM 1800 jest stacją
zmotoryzowaną

Tachimetry elektroniczne


**Marka
Model**
Nikon
D50/C-100

Nikon
DTM-300

Nikon
DTM410

Nikon
DTM-420/430/450

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

Minimalna ogniskowa [m]

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

Dokładność odczytu kierunku

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

 Dokładność [\pm mm + ppm x D]

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

W trybie trackingu [s]

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

SPODARKA

Zdejmowalna

Typ

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Zegar wewnętrzny

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Pomiar współrzędnych

Wcięcia

Czołówki

Pomiar mimośrodowy

Niedostępna wysokość

 Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**
ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

Pomiar kątów i odległości

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Wbudowany pion optyczny

Waga instrumentu z baterią [kg]

Uwagi

26x

1,0

6" (19")

10"

Brak/Jednoosiowy

700

1000

5+5

4,0

1,2

4x16

Jednostronna

Kodowana

Nie/Tak

Wild

Zewnętrzna

—

Nie

Nie

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

17

4,5 h (4000 pkt.)

Nie

Tak

Tak

5,8

26x

1,0

5" (16")

5"

Jednoosiowy

1000

1200

5+3

4,0

1,2

4x16

Dwustronna

Numeryczna

Tak

Wild

Wewnętrzna

500 pkt.

Nie

Nie

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

22

7,3 h (8760 pkt.)

Nie

Tak

Tak

5,5

30x

1,3

4" (13")

1" lub 2"

Dwuosiowy

2000

2800

3+3

1,8

0,5

4x16

Dwustronna

Alfanumeryczna

Tak

Wild

Wewnętrzna

2000 pkt.

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

11

5,0 h (6000 pkt.)

Nie

Tak

Tak

6,4

30x

1,3

4" (13")/3" (10")/2" (5")

1" lub 2"

Dwuosiowy

2000/2500/2700

2800/3300/3600

3+3/3+3/2+2

1,8

0,5

4x16

Dwustronna

Alfanumeryczna

Tak

Wild

Wewnętrzna

2000 pkt.

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

11

5,0 (6000 pkt.)

Nie

Tak

Tak

6,5

Tachimetry elektroniczne



**Marka
Model**

Nikon
DTM-720/730/750

Sokkia
SET 6E

Sokkia
SET 5F

Sokkia
SET 2000/3000/4000

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

Minimalna ogniskowa [m]

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

Dokładność odczytu kierunku

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

Dokładność [\pm mm + ppm x D]

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

W trybie trackingu [s]

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

SPODARKA

Zdemowalna

Typ

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Zegar wewnętrzny

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Pomiar współrzędnych

Wcięcia

Czołówki

Pomiar mimośrodowy

Niedostępna wysokość

Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

Pomiar kątów i odległości

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Wbudowany pion optyczny

Waga instrumentu z baterią [kg]

Uwagi

	30x	26x	30x	30x
	1,3	1,3	1,3	1,0
	4" (13 ^o)/3" (10 ^o)/2" (5 ^o)	7" (22 ^o)	5" (15 ^o)	2" (6 ^o)/3" (10 ^o)/5" (15 ^o)
	2"	10" (20 ^o)	1" (2 ^o)	0,5" (1 ^o)/1" (2 ^o)/5" (10 ^o)
	Dwuosiowy	Jednoosiowy	Dwuosiowy	Dwuosiowy
	2000/2500/2700	700	1500	2700/2500/1800
	2800/3300/3600	1000	2000	3500/3300/2400
	3 + 3/3 + 3/2 + 2	5 + 5	3 + 2	2 + 2
	1,8	4,3	4,7	4,2
	0,5	0,4	0,3	0,5
	80x256	2x8	4x20	8x20 (64x120)
	Dwustronna	Jednostronna	Dwustronna	Dwustronna
	Alfanumeryczna	Kodowana	Kodowana	Alfanumeryczna
	Tak	Nie	Tak	Tak
	Wild	—	Wild	Wild
	Wewnętrzna – 4000 pkt. Karta PCMCIA 1MB - 15000 p.	Zewnętrzna	Wewnętrzna 3000 pkt.	Wewnętrzna 2000 pkt + karty pamięci
	Tak	Nie	Nie	Tak
	Tak	Nie	Nie	Tak
	Tak	Nie	Nie	Tak
	Tak	Nie	Tak	Tak
	Tak	Nie	Tak	Tak
	Tak	Nie	Nie	Tak
	Tak	Nie	Tak	Tak
	XYZ	Nie	XYZ	XYZ
	5,9	21,6	9	7
	3,3 h (3960 pkt.)	1200 pkt.	600 pkt.	500 pkt.
	Tak	Nie	Nie	Nie
	Tak	Tak	Tak	Tak
	7,6	4,8	5,5	5,7
	Dwa napędy kart PCMCIA			

Tachimetry elektroniczne



**Marka
Model**

Topcon
GTS-211D/212/213

Topcon
GTS-301D/302D/303D

Topcon
GTS-700/701/702/703

Zeiss
ELTA 50/50R

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

Minimalna ogniskowa [m]

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

Dokładność odczytu kierunku

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

Dokładność [\pm mm + ppm x D]

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

W trybie trackingu [s]

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

SPODARKA

Zdejmowalna

Typ

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Zegar wewnętrzny

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Pomiar współrzędnych

Wcięcia

Czołówki

Pomiar mimośrodowy

Niedostępna wysokość

Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

Pomiar kątów i odległości

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Wbudowany pion optyczny

Waga instrumentu z baterią [kg]

Uwagi

26x

0,9

5" (15^o)/6" (18^o)/10" (30^o)

1" (2^o)/1" (2^o)/5" (10^o)

D/1/1

1200/1000/700

1800/1400/1000

3+2/3+5/5+5

2,5

0,3

4x20

D/1/1

Kodowana

Tak

Wild

Wewnętrzna

2400/2400/600

Nie

Nie

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

12

7,5

Nie

Tak

4,9

30x

1,3

2" (6^o)/3" (9^o)/5" (15^o)

1" (2^o)/1" (2^o)/5" (2^o)

Dwuosiowy

2700/2500/1400

3600/3300/2200

2+2

4,5

0,5

2x10

Dwustronna

Kodowana

Tak

Wild

Zewnętrzna

—

Nie

Nie

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

XYZ

24

6 h

Opcja

Tak

6,1

30x

1,3

1" (2^o)/2"/3" (10^o)/5"

0,5"(1^o)/0,5"/1"(2^o)/5"(10^o)

Dwuosiowy

2700/2700/2500/1400

3600/3600/3300/2200

2+2

5,0

0,6

10x40 (80x240)

Dwustronna

Alfanumeryczna

Tak

Wild

Wewnętrzna

5000

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

10

4,5 h

Opcja

Tak

6,9

26x

1,5

6" (20^o)/5" (15^o)

1" (5^o)

Jednoosiowy

800

1200

5+3

3,0

0,5

4x21 (32x128)

Jednostronna

Kodowana

Tak

Zeiss

Zewnętrzna/Wewnętrzna

0/1660

Nie

Nie

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

10-12

8 h

Nie

Tak

3,5

Możliwość rozbudowy
ELT50 do ELTY 50R

Tachimetry elektroniczne



Marka Model

Zeiss
ELTA 5

Zeiss
RECELTA 5

Zeiss
RECELTA 4/3/2

Zeiss
RECELTA 15/14/13

POMIAR KĄTÓW

Luneta

Powiększenie

Minimalna ogniskowa [m]

Dokładności

Odchylenie standardowe pomiaru kąta

Dokładność odczytu kierunku

Kompensator – Jednoosiowy/Dwuosiowy

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Maksymalny zasięg przy jednym lustrze [m]

Maksymalny zasięg przy potrójnym lustrze [m]

Dokładność [\pm mm + ppm x D]

Czas pomiaru

W trybie pojedynczym (dokładnym) [s]

W trybie trackingu [s]

WYŚWIETLACZ

Rozmiar ekranu (w znakach lub pikselach)

KLAWIATURA

Jednostronna/Dwustronna

Numeryczna/Alfanumeryczna/Kodowana

SPODARKA

Zdejmowalna

Typ

REJESTRACJA DANYCH

Pojemność wewnętrznej pamięci

OPROGRAMOWANIE

System kompatybilny z MS-DOS

Zegar wewnętrzny

Możliwość korzystania z programów użytkownika

Pomiar współrzędnych

Wcięcia

Czołówki

Pomiar mimośrodowy

Niedostępna wysokość

Tyczenie – Płaskie **XY**/Przestrzenne **XYZ**

ZASILANIE

Ciągły pomiar kątów [h]

Pomiar kątów i odległości

INNE

Wbudowana dioda do tyczenia

Wbudowany pion optyczny

Waga instrumentu z baterią[kg]

Uwagi

22x

1,9

5" (15")

20"

Jednoosiowy

1000

1500

5+3

4,0

2,0

4x10

Jednostronna

Kodowana

Tak

Zeiss

Zewnętrzna

—

Nie

Nie

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

8

6-8 h

Nie

Tak

4,8

22x

1,9

5" (15")

20"

Jednoosiowy

1000

1500

5+3

4,0

2,0

4x40

Jednostronna

Numeryczna

Tak

Zeiss

Wewnętrzna

2000

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

8

6-8 h

Nie

Tak

5,9

30x

1,2

3" (10")/1,5" (5")/0,6" (2")

2"/2"/1"

J/D/D

1200/1600/1800

1600/2000/2500

3+2/3+2/2+2

4,0

2,0

4x40

Jednostronna

Numeryczna

Tak

Zeiss

Wewnętrzna

2000

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

—

5 h

Nie

Tak

5,9

22/30/30x

1,9/1,2/1,2

3" (10")/2,5" (8")/1,5" (5")

2"

J/D

1200/1500/2000

1800/2000/2500

5+3/3+2/3+2

2,0

1,0

4x40 (38x240)

Jednostronna

Numeryczna

Tak

Zeiss

Wewnętrzna

2000

Nie

Tak

Nie

Tak

Tak

Tak

Tak

Tak

XYZ

—

5 h

Nie

Tak

5,2