

Nowy SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3

Wszechstronny
analizator
sygnału
z wyświetla-
czem
telewizyjnym



TELE **SATELLITE**
AWARD MAGAZINE
10-11/2009

SATCATCHER
DIGIPRO EXCEL-TV MK3
Prosty i zrozumiały – urządzenie dla
laików i profesjonalistów.

Od kiedy tylko sięgamy pamięcią nasz kącik porad zawsze otrzymywał tony listów od czytelników zmagających się z poprawnym ustawieniem swoich anten. Pomogliśmy w setkach przypadków, ale ostatnio największym kłopotem staje się coraz bardziej odczuwalny brak kanałów analogowych. Praca z wyłącznie cyfrowymi sygnałami może łatwo zmienić się w koszmar entuzjasty satelitarnego.

Jeszcze kilka lat temu, każdy satelita transmitował część swoich kanałów w formie analogowej. Takie sygnały dawało się łatwo wykorzystać, jako sygnał odniesienia przy nastawianiu anteny. Wybierało się odpowiedni kanał na odbiorniku i powoli przestawiało antenę aż wizja kanału pojawiła się na ekranie telewizora. Z początku niewyraźna i zaszumiona, ale poprawiająca się w miarę polepszania pozycji anteny.

Przy cyfrowych odbiornikach tak się już nie da. Ich wskaźnik sygnału reaguje zbyt wolno, a wskaźniki siły i jakości sygnału są często niewiarygodne. Czekanie aż stopniowo pojawiać się zacznie obraz nie zadziała, ponieważ przy cyfrowych kanałach albo ma się idealny obraz albo wcale.

Brytyjska firma SatCatcher szybko dostrzegła tę lukę rynkową i wypuściła proste w obsłudze urządzenie pomiarowe o świetnej relacji możliwości do ceny. Pomaga ono ustawić antenę na dowolnego satelitę w niezwykle krótkim czasie. A przy tym nie wydacie na nie fortuny. Jakiś rok temu testowaliśmy SatCatcher DigiPro Excel-TV MK2 (TELE-satelita, wydanie 08-09/2008). Tymczasem producent nie spoczywał na laurach, lecz wprowadził usprawnienia sugerowane przez użytkowników i poprawił rozwiązania konstrukcyjne, co w efekcie zaowocowało nowym modelem DigiPro Excel-TV MK3.

Na zewnątrz nic się nie zmieniło. SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 dalej dostarczany jest w niezwykle wytrzymałej walizce aluminiowej wyściełanej wewnątrz gąbką. To znakomicie chroni miernik nawet, jeśli od czasu do czasu przydarzy mu się twarde lądowanie.

Wprawdzie nie testowaliśmy tego, ale wydaje nam się, że SatCatcher dzięki swojej ochronnej walizce, może z powodzeniem przetrwać upadek z kilku metrów.

Sam miernik opakowany jest w torbę z materiału, która ma otwory na wszystkie podłączenia, a także klapkę chroniącą wyświetlacz LCD o rozdzielczości 128x64 piksele. Szczególnie chcielibyśmy pochwalić dołączoną osłonę przeciwsłoneczną, która łatwo możemy doczepić do torby SatCatchera, a która jest zbawieniem przy bezpośrednim świetle słonecznym.

Aluminiowa walizka kryje w sobie miejsce na ładowarkę akumulatora, kabel zasilania do gniazdka zapalniczki w samochodzie, kabel do podłączenia do PC oraz adapter RS-232 - USB na wypadek gdyby nasz komputer nie miał interfejsu szeregowego.

Niezbędny sterownik znajduje się na dołączonym dysku CD, gdzie również zapisano aplikację SatCatcher. W pakiecie otrzymujemy wyczerpującą instrukcję obsługi po angielsku, choć globalni partnerzy SatCatchera będą sprzedawać miernik z instruk-

cjami w odpowiednich językach lokalnych. Każdy klient otrzyma instrukcję w swoim ojczystym języku.

Jeśli idzie o złącza, DigiPro Excel-TV MK3 posiada wejście satelitarne IF i wyjście wizji RCA na górnej ścianie a także złącze zasilania do ładowarki i interfejs PC na ścianie dolnej.

Ogólna jakość wykonania wywiera bardzo dobre wrażenie, a drobiazgi w stylu plakietki ostrzeżenia o automatycznym odłączeniu w przypadku zwarcia na kablu LNB tylko wzmacniają naszą dobrą opinię.

Użytkowanie

SatCatcher generalnie nie wysyła swoich mierników satelitarnych z w pełni naładowaną baterią, co znaczy, że użytkownik powinien ją naładować przez mniej więcej pięć godzin przed pierwszym użytkowaniem. Model do badań był jednak gotowy do działania od razu i mogliśmy rozpocząć testy niezwłocznie.

To, co na pierwszy rzut oka uderza w mierniku, to chęć zastosowania w DigiPro Excel-TV MK3 jak najmniejszej liczby guzików i przełączników, czego nie można nie pochwalić. Przejawem tego podejścia jest zastosowanie czterech guzików funkcyjnych tuż pod wyświetlaczem. Opisane one są od F1 do F4. Pełnią one wiele różnych funkcji, które w prosty sposób opisane są w najniższej linii

wyświetlacza, tuż nad guzikami.

Ponadto mamy d dyspozycji siedem czytelnych klawiszy funkcyjnych po prawej stronie, a także guziki strzałek i klawiaturę numeryczną z klawiszami od 0 do 9.

Zaraz po włączeniu urządzenia przy pomocy wielkiego, nie dającego się przeoczyć wyłącznika, miernik wyświetla główne menu, skąd możemy przejść do wielu menu podrzędnych. Dzięki niezwykle wydajnym klawiszom funkcyjnym, główne funkcje dostępne są po pojedynczym naciśnięciu guzika bez wędrowania po menu.

Choć SatCatcher jest urządzeniem pomiarowym dla wyrafinowanego użytkownika, producent zadbał o to by struktura menu była przejrzysta i zrozumiała. DigiPro Excel-TV MK3 na różne tryby pracy, jak pomiar sygnału, analizator widma, albo wyświetlanie TV. Ostatni to cecha jakiej spodziewamy się jedynie w przyrządach najwyższej klasy, które kosztują odpowiednio do swojej klasy.

Dzięki zastosowaniu najnowszych technologii SatCatcher udostępnił nam tę funkcję w modelu o wiele bardziej przystępnym cenowo.

Jaki sprzęt satelitarny wspiera miernik?

SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 jest prawdziwie uniwer-

TELE-satellite World

[www.TELE-satellite.com/...](http://www.TELE-satellite.com/)

Download this report in other languages from the Internet:

Arabic	العربية	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/ara/satcatcher.pdf
Indonesian	Indonesia	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/bid/satcatcher.pdf
Bulgarian	Български	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/bul/satcatcher.pdf
Czech	Česky	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/ces/satcatcher.pdf
German	Deutsch	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/deu/satcatcher.pdf
English	English	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/eng/satcatcher.pdf
Spanish	Español	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/esp/satcatcher.pdf
Farsi	فارسی	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/far/satcatcher.pdf
French	Français	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/fra/satcatcher.pdf
Greek	Ελληνικά	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/hel/satcatcher.pdf
Croatian	Hrvatski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/hrv/satcatcher.pdf
Italian	Italiano	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/ita/satcatcher.pdf
Hungarian	Magyar	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/mag/satcatcher.pdf
Mandarin	中文	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/man/satcatcher.pdf
Dutch	Nederlands	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/ned/satcatcher.pdf
Polish	Polski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/pol/satcatcher.pdf
Portuguese	Português	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/por/satcatcher.pdf
Romanian	Românesc	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/rom/satcatcher.pdf
Russian	Русский	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/rus/satcatcher.pdf
Swedish	Svenska	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/sve/satcatcher.pdf
Turkish	Türkçe	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-0911/tur/satcatcher.pdf

Available online starting from 2 October 2009



salnym miernikiem satelitar-
nym, wspierającym wszystkie
protokoły DiSEqC, może go
używać w dowolnych układach
antenowych.

Innymi słowy, można przy
jego pomocy ustawiać pojed-
ynczą antenę, jak też złożone
układy DiSEqC o maksymal-
nie 8 konwerterach, systemy
z obrotnicami DiSEqC 1.2
lub 1.3 (USALS), monobloki
z przełącznikiem DiSEqC
1.0, czy też układy bardziej
zaawansowane (Unicable).
Właściwie nie ma tu żadnych
ograniczeń.

LOF także można wprowa-
dzać ręcznie, zatem zakres
pracy rozciąga się od pasma
C, aż do pasma S.

Ustawianie anteny

Na początek podłączyliśmy
miernik do anteny podświetla-
nej 80 cm z pojedynczym LNB
by skierować ją na satelitę
ASTRA2 na 28,2° E.

Pamięć wewnętrzna mier-
nika DigiPro Excel-TV MK3
jest zaskakująco aktualna i
zawiera wszystkie pozycje
satelitarne od 45° E do 34,5°
W. Nie ma problemu ze zna-
leżeniem właściwego sate-
lity.

Sprawdziliśmy, że być może
przypadkiem, SatCatcher ma

satelity dzielące tę samą
pozycję satelitarną.

Jest to bardzo wygodne, jeśli
wziąć pod uwagę, że satelity
znajdujące się na tej samej
pozycji mogą mieć diametral-
nie różne mapy zasięgu i w
konsekwencji być niedostępne
w niektórych lokalizacjach.
Weźmy na przykład klasyczny
przykład satelitę ASTRA2D na
28,8° E w Europie Centralnej.
Jego sygnał bez problemu
odbieramy w Wielkiej Brytanii
na czaszy 60 cm, zaś 90 czy
120 cm są wystarczające do
odbioru we Francji czy Niem-
czech, ale w Centrum Testo-
wym TELE-satelity w Wiedniu
potrzebna jest do tego antena
2.4 metra.

Jak już wybierzemy satelitę,
który nas interesuje, DigiPro
Excel-TV MK3 natychmiast
oblicza prawidłowy azymut,
elewację i kąt skrętu kon-
wertera. Dodatkowo kompas
pokazywany na wyświetlaczu
wskazuje kierunek w popraw-
nie zorientowanej anteny.

Pamiętajmy jednak, że do
miernika należy najpierw
wprowadzić nasze współ-
rzędne geograficzne, tak aby
jego obliczenia były prawid-
łowe. DigiPro Excel-TV MK3
nie ma przecież wbudowa-
nego odbiornika GPS.

Miernik ma dedykowane
menu ustawień, gdzie możemy
wpisać współrzędne lokaliza-
cji, które z kolei możemy łatwo
odnaleźć np. w Google Earth.
Alternatywnie, możemy przed
ustawianiem anteny najpierw
podłączyć miernik satelitarny
do komputera i uruchomić
oprogramowanie SatCatcher
dostarczane na CD-ROM. Przy
pomocy tej aplikacji łatwo
jest znaleźć swoją lokaliza-
cję na obszernej liście miast
i krajów.

Po ustaleniu właściwego
kąta elewacji zaczynamy
obracać antenę aż do chwili
gdy zobaczymy, że górki na
analizatorze widma stają się
wyraźniejsze i co ważniejsze,
aż biała linia symbolizująca
wybrany transponder satelity
ASTRA2 28,2° E znajdzie się
dokładnie w środku analiza-
tora widma.

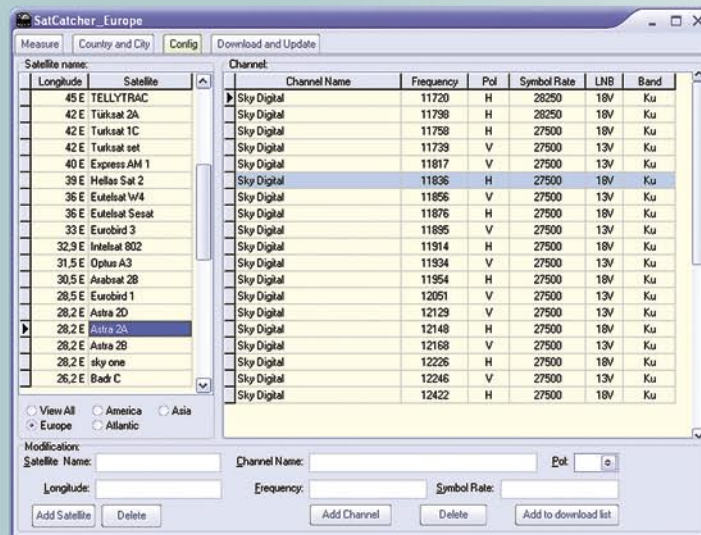
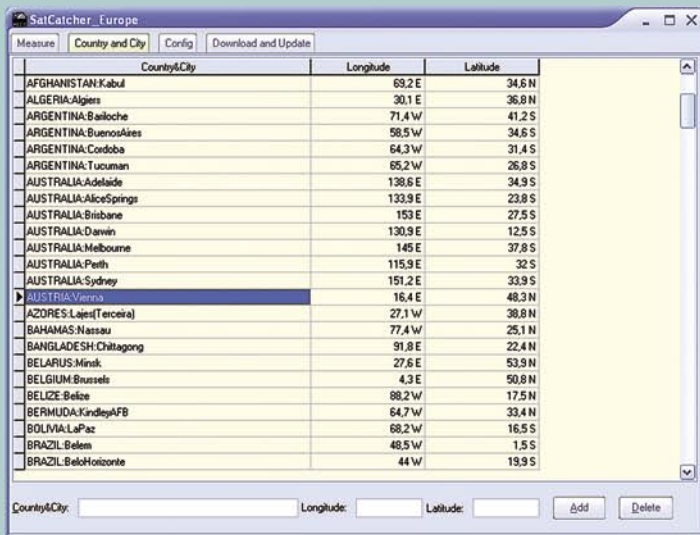
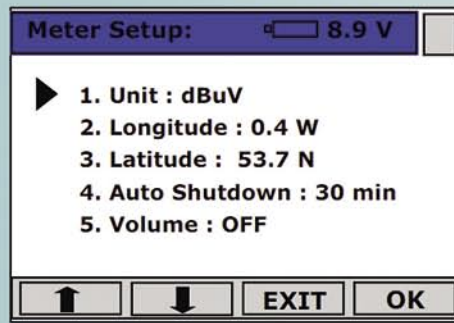
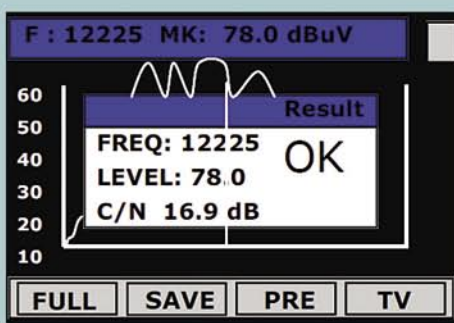
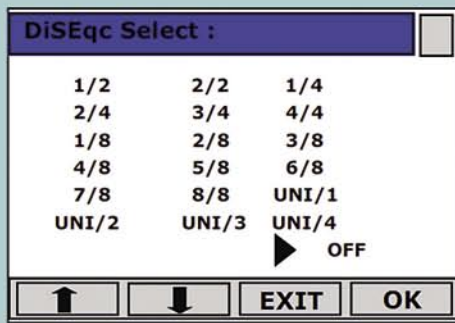
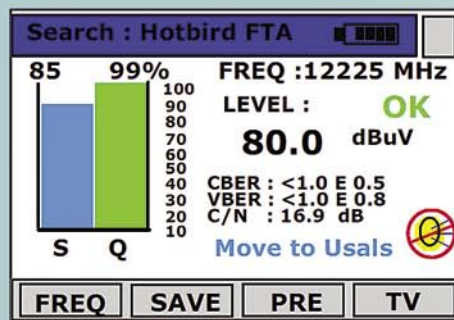
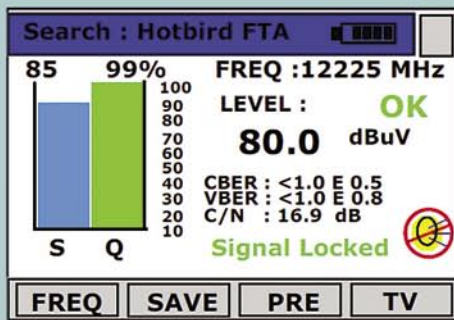
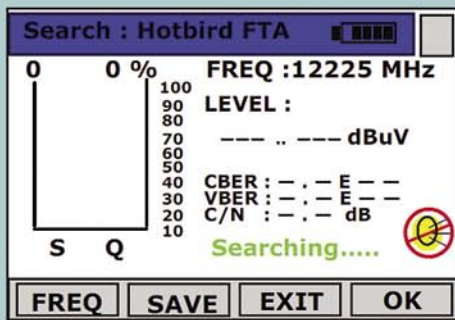
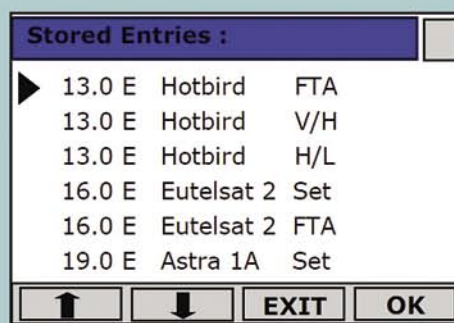
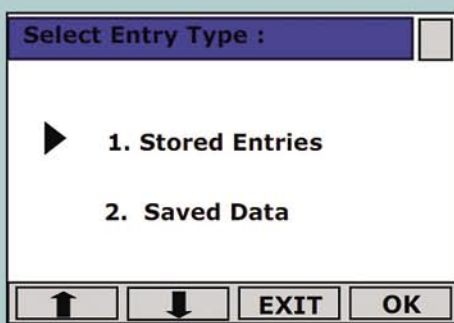
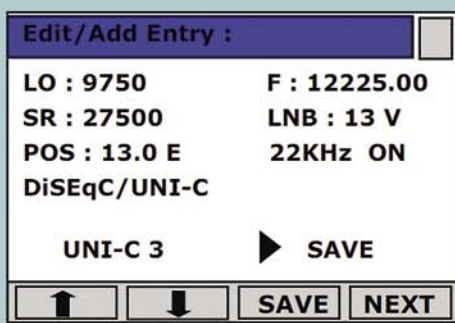
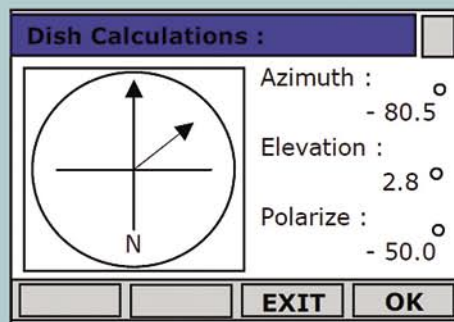
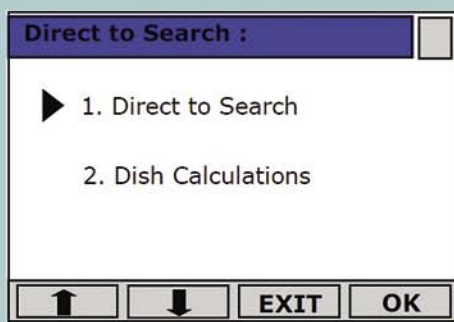
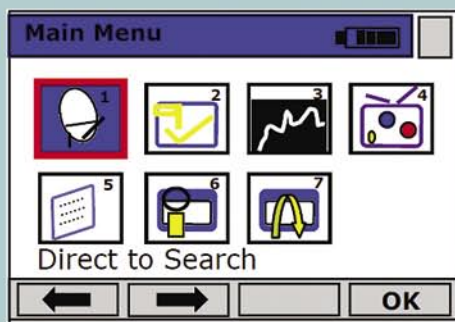
Nie ma pewności, że
wszystko jest jak należy? No
cóż, skorzystajmy z funkcji
„Check”, aby się przekonać,
że antena skierowana jest na
właściwego satelitę i odbiera
użyteczny sygnał.

Jeśli nadal nie jesteśmy
pewni czy satelita, na któ-
rego skierowana jest właśnie
nasza antena jest tym, na
którym nam zależy, możemy

w swojej bazie satelity z całego
świata, również te spoza
zakresu podanego wyżej. W
każdym razie, zawsze można
wpisać ręcznie transponder,
którego by fabrycznie nie
było w pamięci. Czy jednak
będzie to konieczne dla Digi-
Pro Excel-TV MK3?

Lista fabrycznie zaprogramo-
wanych satelitów w Sat-
Catcher zawiera indywidualne
parametry dla różnych polary-
zacji, a czasami nawet różne





■ Oprogramowanie SatCatcher pokazuje listę lokalizacji

■ Sprawdzanie wpisów transponderów

zrobić jeszcze coś. Kiedy DigiPro uchwyci sygnał i wyświetli odpowiedni komunikat, przełączmy się na tryb oglądania TV i obejrzymy wizję znalezionej kanału.

Trzeba zaznaczyć, że można tak zrobić tylko dla kanałów niekodowanych ponieważ DigiPro Excel-TV MK3 nie jest wyposażony w złącze CI na moduł do kart kodowych.

Sprawdziliśmy nasze wyniki z informacjami znalezionymi na www.SatcoDX.com i z przyjemnością stwierdziliśmy, że znaleźliśmy satelitę ASTRA2 na 28,2° E. W związku z tym przeszliśmy do ustawiania precyzyjnego.

Do tego przeznaczone jest specjalna opcja w menu, gdzie wyświetlane są dwa duże wskaźniki paskowe siły i jakości sygnału, a także wartości CBER (Channel Bit Error Rate), VBER (Viterbi Bit Error Rate), poziom sygnału i C/N (Carrier to Noise Ratio).

Z przyjemnością powitalibyśmy także MER (Modulation Error Ratio), ale DigiPro Excel-TV MK3 nie pokazuje tego parametru.

Jeżeli wolimy ustawiać antenę bez ciągłego spoglądania na miernik może skorzystać ze wskaźnika dźwiękowego, który reaguje odpowiednio do siły sygnału. Im silniejszy sygnał tym wyższy ton dźwięku.

Podsumowując, DigiPro

Excel-TV MK3 pomógł nam ustawić antenę w zaledwie kilka minut. Nie tylko udało się nam znaleźć właściwego satelitę, ale także zapewnić najlepszy możliwy odbiór.

Klawisz funkcyjny F2 opisany jako „Save” pełni ważną rolę zarówno w trybie analizatora widma jak i w menu dokładnego ustawiania anteny. Zachowuje on widok widma satelity – bardzo użyteczna cecha.

Zapamiętany widok może zostać w przyszłości nałożony na widok aktualnie oglądany, za każdym razem, gdy ponownie trzeba będzie nastawić antenę.

Jeżeli pojawi się potrzeba skierowania anteny na danego satelitę, wystarczy obracać antenę do momentu aż aktualny obraz pokryje się z obrazem zachowanym w pamięci. Trudno wyobrazić sobie prostszą metodę znajdowania satelity.

Wysoce oceniamy cztery tryby powiększania obrazu w analizatorze widma, dzięki czemu możemy bliżej zbadać poszczególne szczyty w widmie. Pracując z analizatorem widma, przekonaliśmy się, że reaguje on bardzo szybko, niemal bezzwłocznie.

Oprócz widoków widma, urządzenie może zapamiętywać wyniki pomiarów, co pomaga zwłaszcza przy ustawianiu anten z obrotnikami. Możemy porównać

czy po przestawieniu anteny aktualny wynik jest lepszy czy gorszy od poprzedniego w skrajnym wschodnim i zachodnim położeniu.

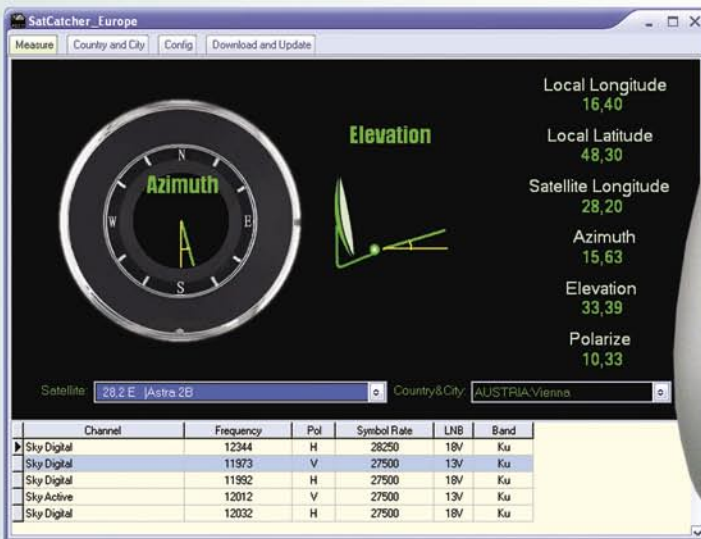
W pamięci SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 można zapisać do 40 wyników, a każdy może być albo widokiem widmowym, albo wynikami pomiarów.

DiSEqC, obrotnice i SCR (Unicable)

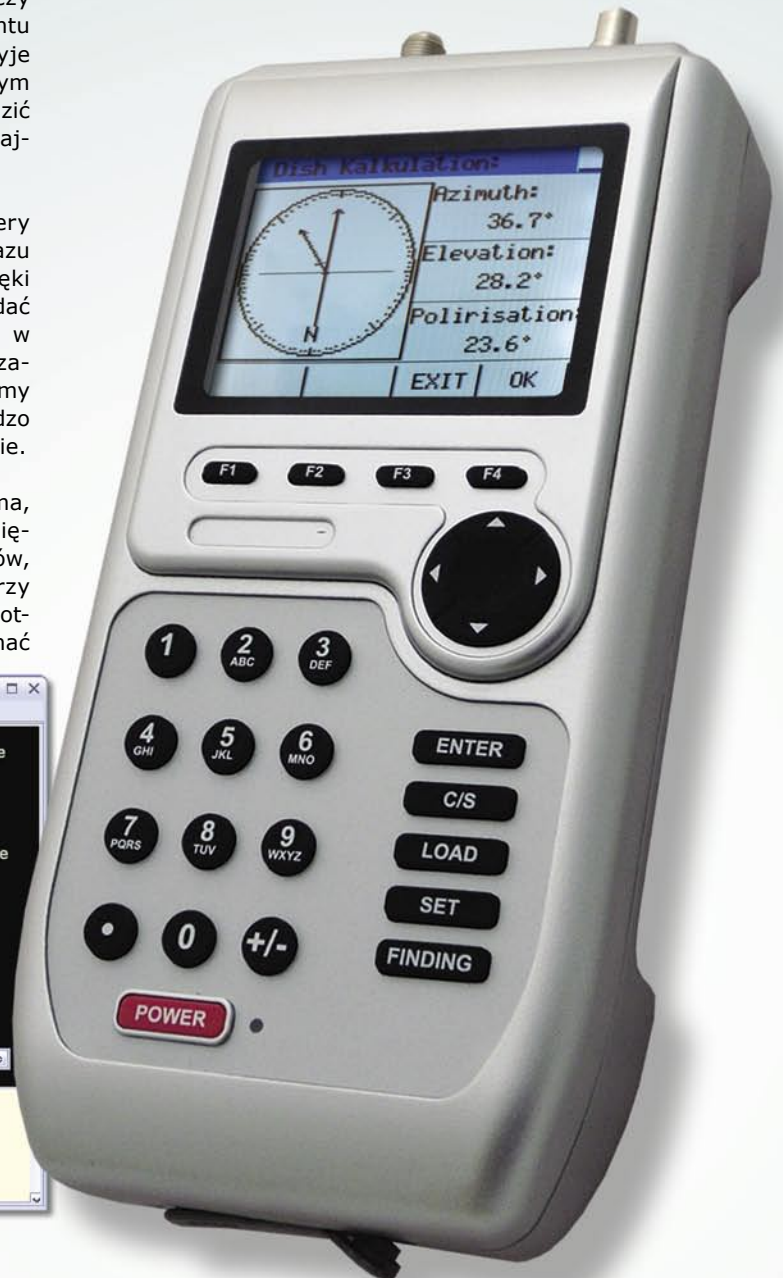
Jak już wspomnieliśmy, SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 jest kompatybilny z wszystkimi protokołami DiSEqC. Przy pomocy DiSEqC 1.0 możemy przełączać się między czterema satelitami,

liczba ta wzrasta do ośmiu przy DiSEqC 1.1. Równie bezbłędnie obsługiwane są protokoły DiSEqC 1.2 i 1.3 (USALS) i już po jednym naciśnięciu guzika obrotnica wędruje na pozycję zerową. Miernik może też nakazać ruch na wschód lub na zachód bez żadnego dodatkowego zasilania dzięki wbudowanemu akumulatorowi.

Ustawienie obrotnicy DiSEqC przy pomocy miernika SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 było bardziej zabawą niż uciążliwym problemem i cały proces przebiegł znacznie szybciej niż z innymi profesjonalnymi miernikami, jakie testowaliśmy w przeszłości. Możemy pożegnać się z czasami, kiedy to dwie osoby



■ Obliczanie azymutu, elewacji i kąta skręcenia



były potrzebne do ustawienia obrotnicy DiSEqC.

Tak się złożyło, że mieliśmy skonfigurowany mały system dystrybucyjny SCR (Unicable) z dwoma różnymi matrycami dla celów innego testu, byliśmy zatem w stanie okazać sprawdzić czy deklaracje producenta o pełnej zgodności z Unicable. Czy zadziałała to równie dobrze jak inne funkcje przyrządu SatCatcher?

Trzeba było tylko zwrócić uwagę na to, że komendy Unicable 1, 2, 3 i 4 w menu SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 odpowiadają komendom SCR 0, 1, 2 i 3. Po ustaleniu tego faktu szybko podłączyliśmy miernik do matrycy SCR, a następnie dodaliśmy jeszcze dwa odbiorniki. Nie było zaskoczeniem, że miernik działał bez zarzutu, tak długo jak dwa dodatkowe odbiorniki pozostawały wyłączone. Kiedy je załączyliśmy nadszedł moment prawdy. I proszę bardzo, SatCatcher DigoPro MK3 w dalszym ciągu wyświetlał kryształiczny obraz po uprzednim wprowadzeniu prawidłowej częstotliwości.

Nasz werdykt: komendy SCR i SatCatcher tworzą zgodną parę.

Jedną z reklamowanych cech przyrządu SatCatcher jest jego pełna kompatybilność z konwerterami Unicable dostarczonymi przez włoską platformę Sky Italia. Nigdy nie wierząc dopóki nie sprawdzicie, pomyśleliśmy sobie i zwróciliśmy się do naszego kolegi we włoskim Centrum Testowym TELE-satellite z prośbą o przesłanie LNB Sky Italia do Wiednia. Musimy przyznać, że był to kolejny test, który SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 przeszedł śpiewająco. W krótkim czasie zamontowaliśmy LNB i przeszliśmy na tryb Unicable na sygnale z satelity HOTBIRD na 13° E.

Dodajmy kilka generalnych uwag na temat tego nowego poręcznego miernika. Podczas naszych testów zaskoczyła nas bardzo duża pojemność akumulatora. Ani

razu nie musieliśmy przerywać naszych testów, aby doładować baterię i dopiero przy testach obrotnicy DiSEqC uświadomiliśmy sobie, że częste przestawianie anteny pochłania dużo energii. W sumie używaliśmy miernik przez prawie cztery godziny bez dołączania zewnętrznej ładowarki. Kto wie czy to nie rekord w tej grupie pomiarowych instrumentów satelitarnych!

Ponadto czuły tuner przyrządu dowiódł swojej wartości przy pomiarach słabych satelitów. Pomagał nam nastawiać antenę przy C/N na poziomie zaledwie 3,5 dB.

Menu Utilities to miejsce, które trzeba odwiedzić, aby dostosować SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 do osobistych wymagań. Jeżeli nie możemy albo nie chcemy korzystać z oprogramowania na PC, to tutaj możemy podać swoje współrzędne geograficzne. Ustawić tu możemy czas, po jakim urządzenie wyłączy się samoczynnie, jeśli przestaniemy go używać, co pozytywnie wpływa na trwałość baterii.

Szukaliśmy pozycji w menu, w której moglibyśmy zmienić język interfejsu, ale bezskutecznie. W końcu na stronie producenta znaleźliśmy oświadczenie o tym, że lokalni dystrybutorzy zadbają o lokalizację oprogramowania przed sprzedażą. W ten sposób klienci otrzymają SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 z komunikatami OSD w ojczystym języku.

Ustawianie transponderów

Dane transponderów przechowywane w pamięci DigiPro Exel-TV MK3 muszą mieć możliwość zmiany ponieważ transpondery mogą być wyłączone, włączone czy zmodyfikowane każdego dnia. SatCatcher uczynił taką operację prostą do przeprowadzenia w polu. Instalator może łatwo zmienić każdy parametr transpondera lub dodać nowy już po kilku naciśnięciach guzików. Większość innych mierników

spotykanych na rynku nie jest przygotowana do pełnego przeprogramowania przez użytkownika. Chcemy pochwalić SatCatcher za to, że uczynił to prostym dla użytkownika.

Rzecz jasna, DigiPro Excel-TV MK3 można aktualizować z PC. Mamy do tego celu specjalny interfejs. Przy pomocy aplikacji dołączonej na CD, możemy w wygodny sposób edytować wszystkie dane transponderów na PC. Możemy też regularnie odwiedzać stronę www.satcatcher.com i ściągać najnowsze listy satelitów i transponderów, które później szybko wgramy do miernika.

Oprogramowanie SatCatcher potrafi od razu na PC

wyliczyć azymut, elewację i kąt skręcenia dla wybranego satelity (zakładając, że aplikacja zna już nasze położenie geograficzne, które możemy poznać korzystając ze współrzędnych geograficznych, albo wybierając kraj i miasto z listy).

Podsumowując, stwierdzamy, że SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 jest w pełni wartościową alternatywą w zbiorze profesjonalnych urządzeń pomiarowych.

Ma wszystkie istotne funkcje i łatwo jest go zaprogramować. Dzięki zaimplementowaniu wszystkich protokołów DiSEqC, a także standardu SCR, zadowoli nawet profesjonalnych instalatorów.

Zdaniem eksperta

+

SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 jest prosty w obsłudze, lecz oferuje całe spektrum użytecznych cech. Oprócz analizy widmowej przyrząd pokazuje także wyniki pomiarów sygnału, a można go także wykorzystać do oglądania TV. Wspierane są wszystkie protokoły DiSEqC oraz SCR (Unicable). Nastawy transponderów możemy zmieniać ręcznie w łatwy sposób.



Thomas Haring
TELE-satellite
Test Center
Austria

-

Jedyna rzecz jakiej brakuje w SatCatcher DigiPro Excel-TV MK3 to pomiar parametru MER.

TECHNICAL

DATA

Distributor	SatCatcher, Unit 7 Salvesen Way Hull, East Yorkshire, UK HU3 4UQ, United Kingdom
Tel	+44 (0) 148 222 15 77
Email	sales@satcatcher.com
Model	Digipro Excel-TV MK3
Frequency range	930~2150 MHz
Level range	-65 dBm ~ -25 dBm
Input resistance	75 Ohm
Symbol rate	2~45 Ms/s
DiSEqC	Yes (1.0,1.1, 1.2, 1.3)
SCR-Standard	Yes
Power supply	Up to 5 hours without recharge
Supplied items	Fold away sun visor, Software CD, User guide, Mains charging unit, Car charger, P.C. Connection cable, USB converter (optional)
Dimension	250x120x60mm
Net weight	0.8kg
Gross weight	1.6kg
Working temperature	0°C ~ +40°C
Display	120x64 3.5" LCD color display