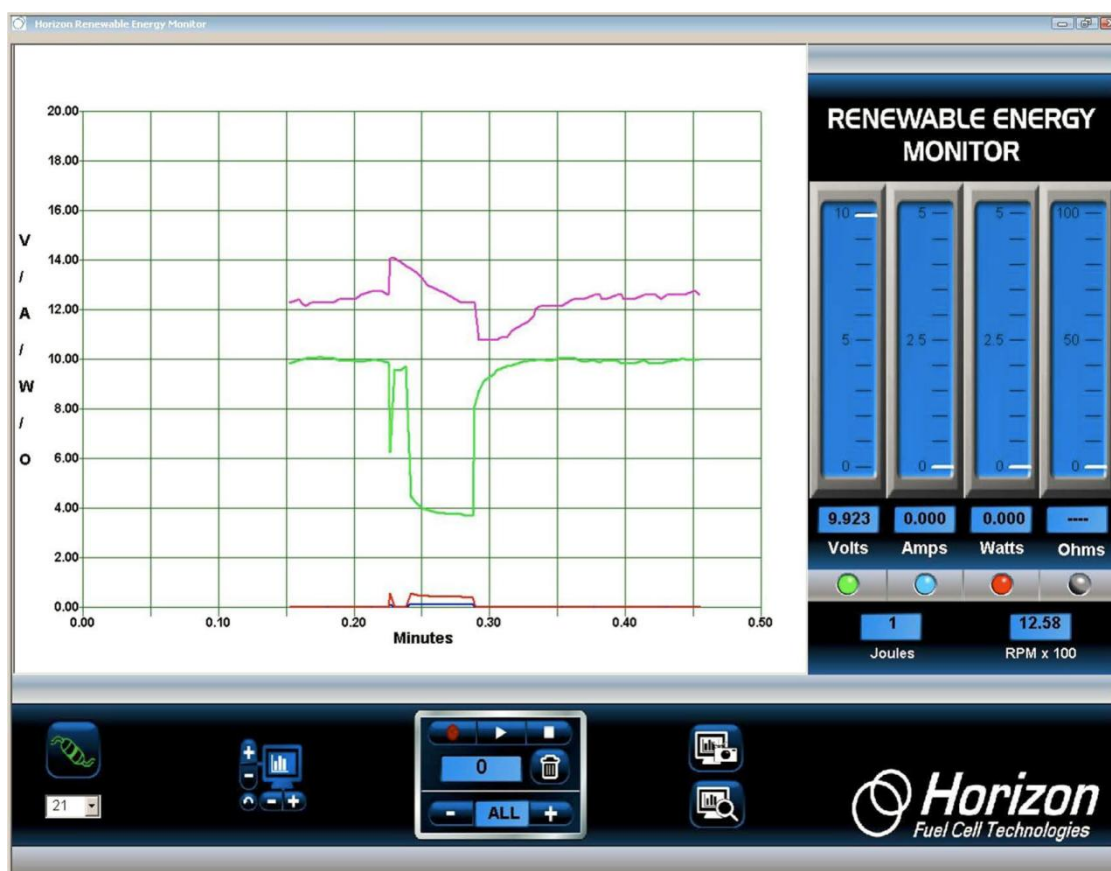
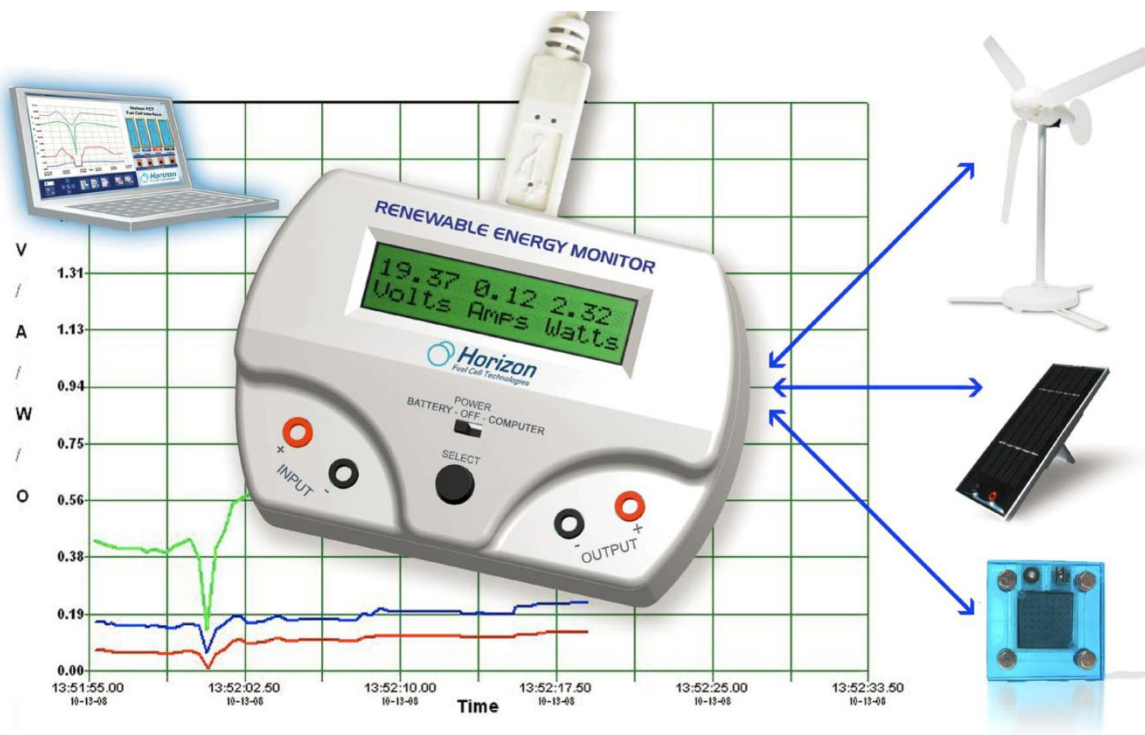


INSTRUKCJA OBSŁUGI MONITORA ENERGII ODNAWIALNEJ FIRMY HORIZON ORAZ OPIS OPROGRAMOWANIA



1. Podstawowe informacje o monitorze energii odnawialnej

Monitor energii odnawialnej jest edukacyjnym, pomiarowym urządzeniem monitorującym, współpracującym z oprogramowaniem pomiarowym dla komputerów PC, przeznaczonym do graficznej prezentacji parametrów wydajnościowych na wbudowanym, dwuwierszowym wyświetlaczu lub na komputerze z systemem Windows. Wyposażony jest on w dwuwierszowy wyświetlacz LCD, pozwalający na przeglądanie kolejnych mierzonych wartości za pomocą wyłącznie jednego przycisku.

Monitor energii odnawialnej jest przystosowany do zasilania bateryjnego oraz wyposażony w port USB, dlatego może być używany zarówno z komputerem, jak i samodzielnie, w laboratorium lub w plenerze, gdzie można bezpośrednio dokonywać pomiarów w systemach solarnych i wiatrowych.

Jego najważniejszym atutem jest prostota!

Firma Horizon zaprojektowała **Monitor energii odnawialnej** w taki sposób, że pozwala on uniknąć skomplikowanej konfiguracji multimetrów oraz uciążliwych obliczeń. Dostarcza on bezpośrednio wyliczone już dane wynikowe, które mogą być rejestrowane i prezentowane w formie graficznej. W wielu eksperymentach i działaniach pomiarowych ogni w paliwowych, miniaturowych zestawów turbin wiatrowych oraz paneli słonecznych analizy mogą być teraz realizowane na bieżąco – napięcie, prąd, moc, energia, rezystancja, a nawet prędkość obrotowa dostępne są w czasie rzeczywistym i równocześnie mogą być rejestrowane.

Monitor energii odnawialnej w pełni współpracuje z wszystkimi zestawami edukacyjnymi firmy Horizon.



Ekrany

Kolejne naciskanie przycisku Select przełącza między różnymi zestawami mierzonych wielkości:



Przełączniki

Do pełnej obsługi urządzenia wystarczają tylko dwa przełączniki:

- **Battery-OFF-Computer**
- **Select**

Pierwszy z nich należy ustawić w pozycji Battery w trakcie pomiarów „w terenie” i wtedy, gdy nie korzysta się ze współpracy z komputerem.

Z pozycji Computer należy korzystać w przypadku podłączenia urządzenia do komputera za pośrednictwem załączonego kabla USB. Jeśli urządzenie nie jest używane – przełącznik należy ustawić w pozycji OFF.

Przy pomocy przycisku **Select** można przełączać się cyklicznie między czterema „ekranami” (zestawami mierzonych wielkości) wyświetlacza LCD. Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku **Select** powoduje „zamrożenie” wyświetlanych wielkości, jeśli ich wartości zmieniają się zbyt szybko.

Połączenie USB

Złącze USB „typu B”, znajdujące się w tylnej części urządzenia pozwala na podłączenie go do komputera PC z systemem Windows (w chwili obecnej komputery MAC nie są obsługiwane). Za pośrednictwem kabla USB **Monitor energii odnawialnej** jest także zasilany z komputera PC.

Wymagania dotyczące baterii

Monitor energii odnawialnej korzysta ze standardowej baterii 9 volt, którą w razie potrzeby można łatwo wymienić. Informacja o tym, że bateria jest rozładowana i należy ją wymienić, wyświetlana jest na ekranie LCD. Należy pamiętać o wyłączaniu urządzenia (pozycja OFF przełącznika), aby niepotrzebnie nie zużywać baterii.

Mierzone wielkości

Monitor energii odnawialnej umożliwia pomiar typowych wielkości, takich jak napięcie, natężenie, moc, energia i rezystancja. Dodatkowo potrafi on także mierzyć prędkość obrotową (RPM) turbiny wiatrowej WindPitch.

Napięcie mierzone jest w woltach lub miliwoltach (mV). Miliwolt to 1/1000 wolta, dlatego wyświetlanie na ekranie LCD napięcia w tych jednostkach dostarcza zapewnienia uzyskiwanie dokładniejszych pomiarów. Przykładowo...

1,23 wolta = 1230 mV

10,456 wolta = 10456 mV

Natężenie prądu mierzone jest w amperach lub miliamperach (mA). Miliamper to 1/1000 ampera. Przykładowo...

0.003 ampera = 3 mA

1,256 ampera = 1256 mA

Moc mierzona jest w watach lub miliwatach (mW). Miliwat to 1/1000 wata. Przykładowo...

0,034 wata = 34 mW

2,987 wata = 2987 mW

Energia mierzona jest w dżulach. Energia jest po prostu iloczynem mocy i czasu, a jeden dżul jest równy jednej wato-sekundzie. Przykładowo...

21 dżuli = 21 wato-sekund to ilość energii zużytej przez jednowatowy odbiornik w ciągu 21 sekund.

Obroty na minutę (RPM) są miarą prędkości obrotowej wirnika turbiny wiatrowej. Wartość RPM wykorzystywana jest w eksperymentach do wykazywania zależności wcześniej wymienionych wielkości od wzrostu lub spadku RPM.

Połączenia wejściowe i wyjściowe



Urządzenie wyposażone jest w dwa zestawy gniazdek **wejściowych** i **wyjściowych**. Gniazdko **wejściowe** znajdują się z lewej strony, a gniazdko **wyjściowe** z prawej strony przyrządu. Kolorem czerwonym oznaczono połączenia +, czyli dodatnie, a kolorem czarnym połączenia -, czyli ujemne. Poprawna polaryzacja musi być uwzględniana przy podłączaniu do gniazdek urządzenia baterii, ogniw słonecznych, turbin wiatrowych i ogniw paliwowych.

2. Parametry techniczne

Monitor energii odnawialnej jest w stanie mierzyć parametry elektryczne w następujących zakresach wartości:

Napięcie stałe: 0 – 28 woltów

Prąd stały: 0 – 1 amperów

Moc: 0 – 28 watów

Rezystancja: 0 – 999 omów

Energia: 0 – 65 535 dżuli

RPM: 200 – 2500 obrotów na minutę

Uwaga: bardzo niskie i bardzo wysokie prędkości obrotowe nie są mierzone dokładnie. Chociaż turbina wiatrowa może się obracać z takimi prędkościami, to układ elektroniczny jest w stanie mierzyć tylko ściśle określony zakres RPM. Na dokładność pomiaru prędkości obrotowej może mieć także wpływ

niski poziom napięcia, uzyskiwany z turbiny WindPitch.

Typowe równania

Do pomiaru i obliczeń napięcia, prądu, rezystancji i mocy **Monitor energii odnawialnej** wykorzystuje następujące równania:

$V = I * R$, gdzie V = napięcie

I = natężenie

R = rezystancja

$P = V * I$, gdzie P = moc

V = napięcie

I = natężenie

$J = P * T$, gdzie J = energia w dżulach

T = czas w sekundach

3. Wskazówki użytkowe

Podstawy elektryczności – Dokładniejszy opis podstawowych parametrów elektrycznych, takich jak napięcie, natężenie, moc, rezystancja i inne, znajduje się w Podręczniku Ćwiczeń REE (Renewable Energy Education Experiment Manual).

Pomiar rezystancji – W celu pomiaru rezystancji podłączonej do gniazdek wyjściowych, konieczne jest podłączenie napięcia do gniazdek wejściowych.

Dodatkowo rezystancja zależy od napięcia i prądu płynącego w obwodzie. **Monitor energii odnawialnej** wykorzystuje do obliczania rezystancji prawo Ohma, dlatego każde niewielkie odchylenie napięcia lub prądu będzie miało wpływ na odczytywaną rezystancję.

4. Oprogramowanie

Oprogramowanie dla komputerów PC z systemem Windows (XP, Vista i Windows 7) dostarczane z **Monitorem energii odnawialnej** jeszcze znacząco rozszerza jego funkcjonalność. W chwili obecnej komputery MAC nie są obsługiwane. Połączenie **Monitora energii odnawialnej** z komputerem przy

użyciu kabla USB pozwala na graficzną prezentację gromadzonych przez niego danych.

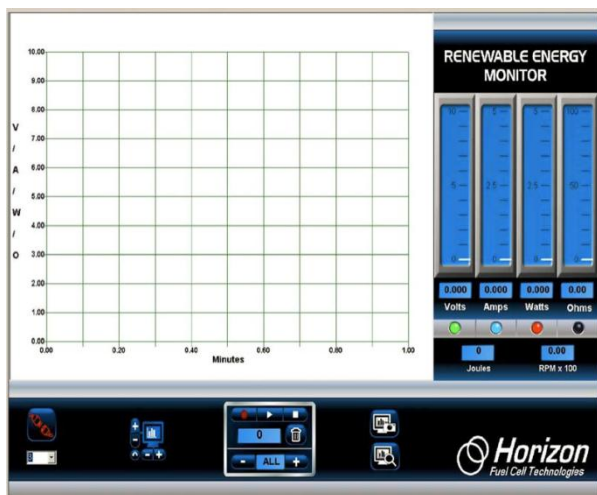
Instalacja oprogramowania

W celu zainstalowania oprogramowania należy umieścić w napędzie komputera załączoną płytę CDROM, a następnie postępować zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami.

Uruchamianie oprogramowania

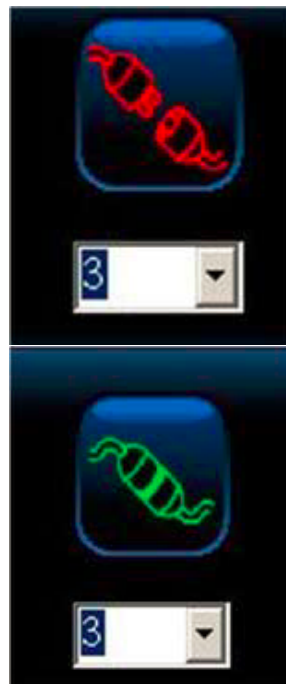
Po zainstalowaniu na komputerze oprogramowania, na pulpicie widoczna będzie ikona podobna do tu przedstawionej. Podwójne kliknięcie ikony uruchamia program.

Wskazówka: Należy zawsze podłączać **Monitor energii odnawialnej** z komputerem przy użyciu kabla USB PRZED kliknięciem na ikonie i uruchomieniem aplikacji. Gdy okno programu zostanie wyświetlone na pulpicie należy kliknąć na ikonie Połącz.



Połączenie

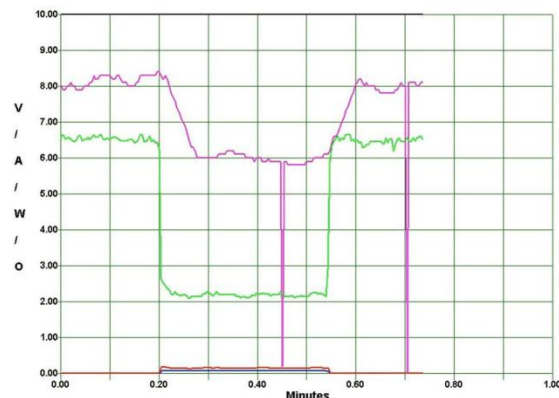
Gdy oprogramowanie zostanie wyświetlone na ekranie komputera należy kliknąć na ikonie Połącz, która znajduje się w lewym dolnym rogu okna programu. Zmieni ona kolor z czerwonego na zielony, wskazując aktywne połączenie z **Monitorem energii odnawialnej**.



Wskazówka: Program nie wykaże żadnej aktywności dopóki nie zostanie kliknięty przycisk Połącz, a liczba pod nim nie będzie wskazywać numeru portu związanego z **Monitorem energii odnawialnej**. Dokładniejszy opis tego parametru znajduje się w sekcji „Informacje dodatkowe”.

Obszar wykresu

Obszar wykresu wyświetla liniowe wykresy napięcia, prądu, mocy rezystancji i RPM – wszystkie w tym samym czasie. Prezentowane dane pochodzą z **Monitora energii odnawialnej**, i są aktualizowane pięć (5) razy w ciągu każdej sekundy. Dzięki temu program prezentuje zawsze bieżące dane z prowadzonych eksperymentów.



Znaczenie kolorów linii wykresów

Wykres każdej danej wykonywany jest z użyciem innego koloru, dzięki czemu łatwo jest rozróżnić mierzone wielkości.

Zielony -	Napięcie w woltach
Niebieski -	Natężenie w amperach
Czerwony -	Moc w watach
Czarny -	Rezystancja w Ohmach
Różowy -	Obroty na minutę x 100

Dostosowywanie skali wykresu

Żeby dane dostarczane z **Monitora energii odnawialnej** do programu były prezentowane w czytelny sposób możliwa jest zmiana skali wykresu przy użyciu ikon Skala Wykresu. Pionowe przyciski + i – sterują skalą pionową, a poziome przyciski + i – sterują skalą czasu. Kliknięcie na przycisku z zawracającą strzałką (w lewym, dolnym rogu) czyści zawartość ekranu, robiąc miejsce do kreślenia wykresów z nowych danych.

Mierniki i przełączniki LED

Cztery pionowe mierniki wyświetlają napięcie, natężenie, moc i rezystancję, a pod nimi znajdują się cyfrowe wskaźniki tych wartości. Klikając na przełączniki LED, znajdujące się poniżej każdego z mierników, można włączać i wyłączać odpowiadający mu wykres. Aby ułatwić identyfikację przełączanych wykresów, kolory przycisków odpowiadają kolorom kreślonych linii.

Wyświetlanie dzuły oraz RPM

Dzuła są miarą energii (moc x czas). Są one równoważne wato-sekundom lub liczbie watów wygenerowanych w ciągu jednej sekundy. Informują o ilości energii wytworzonej w trakcie eksperymentu.

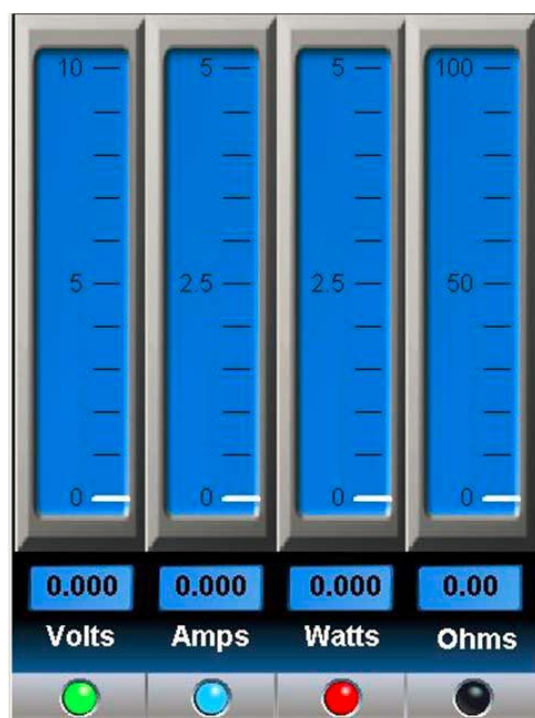
Obroty na sekundę wyświetlane są w skali RPM x 100, dzięki czemu mierzone wielkości lepiej pasują do obszaru wykresu.

Przykładowo, RPM o wartości 1436 wyświetlane są jako 14,36.



Zrzuty ekranu

W każdej chwili można dokonać zrzutu ekranu klikając na górnym przycisku Zrzut Ekranu. Żeby obejrzeć zrzuczone obrazy należy kliknąć na znajdujący się poniżej przycisk Przegląd Zrzutów.



Rejestracja i odtwarzanie danych

Wbudowana funkcja rejestracji podobna jest do nagrywania programów telewizyjnych w celu ich późniejszego odtworzenia, z tą różnicą, że tutaj rejestruje się dane pochodzące z **Monitora energii odnawialnej**. Poniżej pokazano przyciski sterujące procesem nagrywania i odtwarzania.



Trzy górne przyciski to...



Nagrywanie Odtwarzanie – pauza Stop

Rejestracja danych

W celu rozpoczęcia rejestracji danych należy kliknąć przycisk Nagrywanie. Okrągła ikona zmieni w tym momencie kolor na jaśniejszy.



Zatrzymywanie rejestracji

W celu zakończenia rejestracji należy kliknąć przycisk Stop. Ikona przycisku stop chwilowo zmieni swój kolor z białego na zielony – po czym znów będzie biała. Czerwona ikona przycisku nagrywania także zostanie wyłączona, a wykres znów będzie prezentował dane bieżące.



Odtwarzanie i pauzowanie

Aby uruchomić odtwarzanie zarejestrowanych danych należy kliknąć na przycisku Odtwarzanie. Trójkątna ikona tego przycisku zmieni kolor z białego na zielony i taka pozostanie przez cały czas odtwarzania.



Odtwarzanie można wstrzymać klikając ponownie na przycisku Odtwarzanie. Jego ikona zmieni się z zielonego trójkąta na podwójną, zieloną linię. Powtórne kliknięcie tego przycisku wznowi odtwarzanie.



Licznik zapisu

Licznik zapisu wskazuje liczbę próbek danych, które są (lub były) rejestrowane w celu późniejszego odtworzenia. Może on przyjmować wartości z zakresu od 1 do 999.



Przycisk Kosz

Kliknięcie przycisku Kosz usuwa wszystkie zarejestrowane dane. Resetuje on także czas prezentowany w obszarze wykresu do 0,0 minut. Przycisk Kosz kliknąć można w dowolnym momencie, jeśli oczywiście jesteśmy pewni, że chcemy usunąć zarejestrowane dane.

Częstotliwość próbkowania

Częstotliwość próbkowania można zmieniać klikając na przyciskach + i –, znajdujących się przy wskaźniku częstotliwości próbkowania.



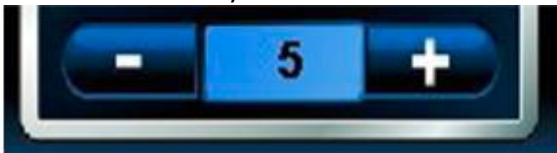
Domyślną wartością jest ALL, co oznacza rejestrację wszystkich danych przychodzących z **Monitora energii odnawialnej**. Kliknięcie na przycisku minus powoduje, że próbki pobierane są:



Raz na sekundę



Raz na dwie sekundy



Raz na pięć sekund



Raz na dziesięć sekund



Raz na piętnaście sekund



Raz na trzydzieści sekund

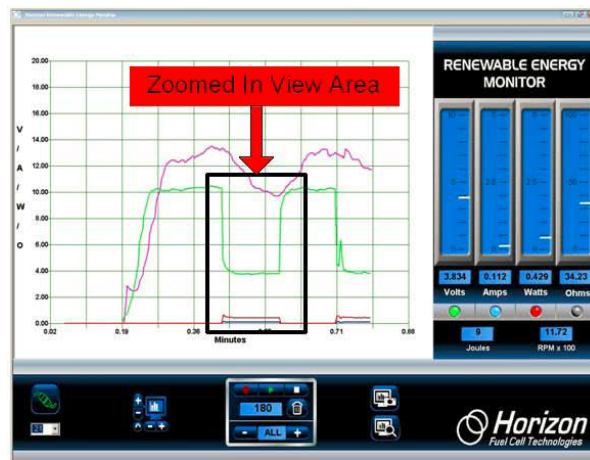


Raz na sześćdziesiąt sekund.

Powiększanie

W trakcie rysowania wykresów w czasie rzeczywistym lub odtwarzania danych zarejestrowanych istnieje możliwość powiększenia w dowolnym momencie dowolnego fragmentu wykresu. Wystarczy wskazać kursorem myszy narożnik prostokątnego obszaru, który chcemy powiększyć, wcisnąć lewy przycisk myszy, przesunąć kursor myszy do przeciwległego

narożnika i zwolnić przycisk – określony w ten sposób obszar zostanie powiększony.



Informacje dodatkowe

W rozdziale tym przedstawiono dokładniejsze informacje, dotyczące wybranych tematów (zwłaszcza tych, które mogą wzbudzać wątpliwości).

Przyciski Stop oraz Kosz

Przyciski Stop oraz Kosz są najważniejszymi elementami sterującymi procesem kreślenia wykresów.



Gdy proces rysowania wygląda na nieaktywny lub nie zachowuje się poprawnie, może to wynikać z tego, że nie został wciśnięty przycisk Stop. Ważne jest, aby na zakończenie każdej rejestracji konieczne kliknąć przycisk Stop.

Przycisk Kosz nie tylko usuwa zarejestrowane dane, ale steruje także skalą czasu obszaru wykresu. Należy kliknąć na ten przycisk, aby zresetować oś czasu (poziomą) i ustawić ponownie punkt początkowy na 0,0 sekund. W razie wątpliwości, aby przywrócić proces rysowania wykresu do stanu początkowego, najlepiej kliknąć oba powyższe przyciski.

Przycisk Przywróć

Kliknięcie na przycisku Przywróć powoduje przywrócenie skalam osi obszaru wykresu ich domyślnych ustawień.

Przycisk Połącz

Żeby możliwe było kreślenie wykresu, konieczne jest, w celu transmisji danych, zestawienie połączenia między programem graficznym i **Monitorem energii odnawialnej**.

Standardowo liczba znajdująca się poniżej przycisku Połącz odpowiada właściwemu numerowi portu; może się jednak zdarzyć, że do poprawnego rysowania wykresów, konieczny będzie wybór innego numeru.

Najpierw należy wybrać właściwy numer portu. **Należy kliknąć na przycisku strzałki obok liczby aby sprawdzić, czy dostępny jest wyższy numer portu szeregowego. Jeśli tak, to prawdopodobnie jest to numer, którego należy użyć.** W przypadku wątpliwości, właściwy numer portu szeregowego znaleźć można we właściwościach komputera, wybierając **Panel sterowania -> System -> Menadżer urządzeń** i w oknie Menadżera urządzeń rozwijając gałąź Porty. Ponieważ do

komunikacji używane jest połączenie USB, a nie tradycyjne złącze RS-232, numer portu nie jest ściśle związany z danym urządzeniem, ale zależy od konfiguracji oprogramowania w Panelu sterowania systemu operacyjnego Windows.

Jeśli wybrany został poprawny numer portu, przycisk Połącz wskaże, że połączenie zostało zestawione. Jeśli wybrany numer portu jest niewłaściwy, wyświetlony zostanie komunikat, który zwykle wskazuje, że wybrany port używany jest przez inną aplikację.

Przyciski Zrzut ekranu i Przegląd zrzutów

Istotną właściwością programu jest możliwość wykonywania w dowolnym momencie zrzutów ekranu. Można w ten sposób utrwalić ważne informacje z wykresów i wskaźników wartości, w celu ich późniejszego przeglądu.

Przykładowo, w celu wykonania zrzutu ekranu należy kliknąć na górnym przycisku Zrzut ekranu – tym z aparatem fotograficznym.

W celu przejrzania wykonanych zrzutów ekranu należy kliknąć na przycisku Przegląd zrzutów – tym z rysunkiem lupy.

Wszystkie zrzuty ekranu zapisywane są na dysku twardym komputera. Znaleźć je można w katalogu *Moje dokumenty\Horizon*. Nazwy plików zrzutów ekranu składają się ze skrótu REM oraz daty i godziny wykonania zrzutu, dzięki czemu można je łatwo zlokalizować używając funkcji wyszukiwania plików.

Interfejs do współpracy Monitora energii odnawialnej z programem Excel®

W uzupełnieniu do efektownej prezentacji graficznej w czasie rzeczywistym oraz rejestracji danych, najnowsza wersja została w możliwość transferu zarejestrowanych danych do arkusza programu Excel®.

Jak to jest zrobione...

Mechanizm ten ukryty jest w funkcji rejestracji i odtwarzania danych. Każda kolejna

sekwencja Nagrywanie – Stop oraz Nagrywanie – Odtwarzanie tworzy i zapisuje na dysku nowy, kompatybilny z programem Excel® plik CSV (Comma Separated Values - wartości rozdzielone przecinkiem). Nazwa pliku zaczyna się od liter REM, a jej pozostała część to data i godzina rozpoczęcia rejestracji.

Przykład:

REM_05_31_11_at_15_44_03

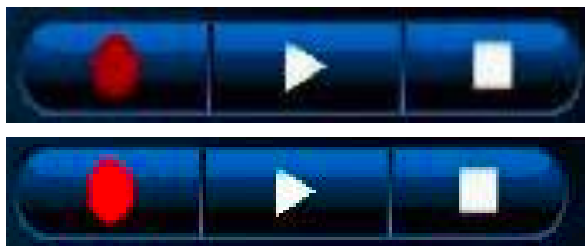
Importując taki plik do arkusza programu Excel® można zgromadzone dane poddawać dalszym analizom i tworzyć w oparciu o nie bardziej złożone wykresy, adekwatne do aktualnych potrzeb.

Pliki CSV znaleźć można w tym samym folderze, do którego zapisywane są pliki .jpg ze zrzutami ekranu, czyli w **Moje dokumenty\Horizon**



Przykład

1. Aby rozpocząć rejestrację należy kliknąć na przycisku Nagrywanie. Czerwony wskaźnik na przycisku zmieni kolor z przyciemnionego na jasny, sygnalizując w ten sposób rejestrację danych.



2. W tym samym momencie tworzony jest nowy plik tekstowy CSV i zapisywane są w nim dostarczane

przez **Monitor energii odnawialnej** wartości napięcia, prądu, mocy, rezystancji, RPM i energii.


3. W celu zakończenia rejestracji należy kliknąć na trójkątnym przycisku Odtwarzanie lub kwadratowym przycisku Stop. Czerwony wskaźnik przycisku Nagrywanie znów będzie przyciemniony, a wskaźnik przycisku Odtwarzanie lub przycisku Stop przybierze kolor zielony. W tym momencie zostanie także zamknięty plik tekstowy CSV i będzie można go zaimportować do programu Excel®.




4. Aby zlokalizować uzyskany plik tekstowy CSV należy przejść do folderu Moje dokumenty/Horizon, gdzie plik ten można znaleźć między utworzonymi wcześniej plikami graficznymi ze zrzutami ekranu. Jeśli folder ten został skonfigurowany do wyświetlania plików w formie ikon, zobaczyć będzie można obraz podobny do pokazanego na rysunku.
5. Plik z widocznym logo programu Excel® jest właśnie tym, który należy do programu Excel® zaimportować.
6. Aby zaimportować ten plik do programu Excel® można 1) po prostu kliknąć na nim dwukrotnie lub 2) ręcznie uruchomić program Excel®, zlokalizować właściwy folder i otworzyć interesujący nas plik. Dane powinny wyglądać w sposób podobny, do pokazanego na rysunku obok.
7. W tym momencie możemy już swobodnie manipulować otwartym zbiorem danych, na przykład tworzyć odpowiadające nam typy wykresów.

Pełny opis wszystkich funkcji oprogramowania znajduje się w podręczniku „Instrukcja obsługi Monitora energii odnawialnej firmy Horizon oraz opis oprogramowania”.


Opcje współpracy z programem Excel® dostępne są w programie w wersji 1.10 lub nowszej.




Horizon
Renewable
Energy
Monitor_...




Horizon
Renewable
Energy
Monitor_...




log



REM_05_31
_11_at_15_3
3_44



REM_05-05
_at_20-15-0
9



REM_05-31
_at_15-37-2
0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Time	Sample	Plot Seconds	Voltage	Current	Power	Resistance	
2	06/02/11	12:59:59	1	3	6.005	0.053	0.318	113.3	
3	06/02/11	12:59:59	2	3.25	6.03	0.053	0.32	113.77	
4	06/02/11	12:59:59	3	3.52	6.142	0.053	0.326	115.89	
5	06/02/11	12:59:59	4	3.75	6.03	0.053	0.32	113.77	
6	06/02/11	13:00:00	5	4.03	5.976	0.053	0.317	112.75	
7	06/02/11	13:00:00	6	4.27	6.059	0.053	0.321	114.32	
8	06/02/11	13:00:00	7	4.49	6.095	0.053	0.319	113.3	
9	06/02/11	13:00:00	8	4.75	5.976	0.053	0.317	112.75	
10	06/02/11	13:00:01	9	5	6.005	0.053	0.318	113.3	
11	06/02/11	13:00:01	10	5.2	6.047	0.053	0.315	112.21	
12	06/02/11	13:00:01	11	5.53	5.947	0.053	0.315	112.21	
13	06/02/11	13:00:01	12	5.76	5.893	0.053	0.312	111.19	
14	06/02/11	13:00:02	13	6.04	5.893	0.053	0.312	111.19	
15	06/02/11	13:00:02	14	6.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
16	06/02/11	13:00:02	15	6.54	5.893	0.053	0.312	111.19	
17	06/02/11	13:00:02	16	6.79	5.947	0.053	0.315	112.21	
18	06/02/11	13:00:03	17	7.03	6.005	0.053	0.318	113.3	
19	06/02/11	13:00:03	18	7.28	6.005	0.053	0.318	113.3	
20	06/02/11	13:00:03	19	7.54	5.918	0.053	0.314	111.66	
21	06/02/11	13:00:04	20	7.81	5.976	0.053	0.317	112.75	
22	06/02/11	13:00:04	21	8.03	5.947	0.053	0.315	112.21	
23	06/02/11	13:00:04	22	8.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
24									
25									
26									

