

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i INSTRUKCJA OBSŁUGI – URZĄDZENIE **TBA150-3-IŁ** (i **TBA150-2-IŁ**) *

do kontrolnego wyładowywania-ładowania, prądem do 150 A, baterii VRLA
(48 V / 46 V / 36 V / 24 V) telekomunikacyjnych systemów zasilających

* z nowym oprogramowaniem (v. 324 i wyżej)

GB DEVICE FOR BATTERY TESTING is designed to controlled discharging and charging lead-acid batteries, especially VRLA type, in telecommunication sites. During work in such sites telecommunication equipment is supplied by power system, and the energy taken from discharged battery is fed to the supplied equipment, decreasing temporally the current drawn from rectifiers of power system. Device TBA makes possible programming test cycle, namely: equalizing charging, controlled discharging as well as return charging of batteries in telecommunication site. The connecting of the device to controlled battery (separated from power system), programming tests, and after their end sending results (LAN, memory SD) to PC and the restoration the previous arrangement of power system is the operator's task.

FR APPAREIL À TESTER LES BATTERIES D'ACCUMULATEURS est destiné à la décharge et recharge contrôlée des batteries plomb-acide, en particulier de type VRLA, sur les sites de télécommunication. Pendant le fonctionnement sur ces sites, les appareils sont alimentés par la tension de la centrale et transmettent à 95% l'énergie de la batterie en décharge aux récepteurs de la centrale, en diminuant temporairement le courant consommé par ses groupes redresseurs. Il est possible de programmer un cycle d'essai qui comporte : la charge d'égalisation, la décharge contrôlée et la recharge des batteries d'accumulateurs du site de télécommunication. La tâche de l'opérateur est de brancher l'appareil à la batterie testée déconnectée de la centrale, programmer les essais, ceux-ci étant terminés, envoyer les résultats (LAN, mémoire SD) à l'ordinateur PC et restituer la configuration initiale de la centrale.

DE DAS BATTERIEPRÜFGERÄT dient zur Entladung-Ladung von Blei-Säure-Batterien (v.a. VRLA-Typ) in Telekommunikationssystemen. Die Geräte werden in solchen Systemen durch eine Stromversorgungseinheit gespeist. Die Energie aus der entladenen Batterie wird in 95% an die Endgeräte geleitet, wodurch ihre Lademodule vorübergehend entlastet werden. Man kann einen Prüfzyklus programmieren, der aus Ausgleichsladung, kontrollierter Entladung und Wiederaufladung der Batterie in einem Telekommunikationssystem besteht. Die Aufgabe des Wartungspersonals besteht darin, das Gerät an die zu kontrollierende, von der Stromversorgung getrennte Batterie anzuschließen, das Testverfahren zu programmieren, und danach die Testergebnisse an einen PC-Computer zu übertragen (LAN, SD-Speicherkarte) und die frühere Anordnung des Power Systems wiederherzustellen.

RU УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ предназначено для контрольной зарядки и разрядки кислотных свинцовых батарей, в частности VRLA, в телекоммуникационных объектах. Во время работы в таких объектах устройства питаются от энергетической станции, а энергию, получаемую из разряжаемой батареи (95%), передают приёмнику энергетической станции, уменьшая тем самым на какое-то время нагрузку на выпрямительные агрегаты. Можно запрограммировать цикл исследования, включающий: уравнивательную зарядку, контрольную разрядку а также перезарядку батареи аккумуляторов в телекоммуникационном объекте. Задачей оператора является подсоединение устройства к контролируемой батарее (отключенной от энергетической станции), программирование исследований, а после их завершения - передача результатов („LAN“, память „SD“) компьютеру „PC“ и восстановление предыдущего режима работы энергетической станции.

PL URZĄDZENIE DO BADAŃ BATERII AKUMULATORÓW przeznaczone jest do kontrolnego wyładowywania i ładowania baterii kwasowo-ołowiowych, zwłaszcza VRLA, w obiektach Telekomunikacyjnych. Podczas pracy w takich obiektach urządzenia są zasilane napięciem siłowni, a energię pobieraną z rozładowywanej baterii przekazują w 95% do odbiorów siłowni, odciążając czasowo zespoły jej prostowników. Można zaprogramować cykl badawczy obejmujący: ładowanie wyrównawcze, kontrolne wyładowanie i ładowanie powrotne baterii akumulatorów w obiekcie telekomunikacyjnym. Zadaniem konserwatora jest podłączenie urządzenia do kontrolowanej baterii odłączonej od siłowni, zaprogramowanie i zainicjowanie badań, a po ich zakończeniu przesłanie wyników (LAN, pamięć SD) do komputera PC i przywrócenie uprzedniego układu pracy siłowni.

Warszawa, czerwiec 2011

Tytuł:	Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i instrukcja obsługi – urządzenie TBA150-3-IE (i TBA150-2-IE) do kontrolnego wyładowywania-ładowania, prądem do 150 A, baterii VRLA ...
Data utworzenia:	2010-12-01
Data ostatniej wersji:	2011-06-10


SPIS TREŚCI

1. Przeznaczenie i zasady pracy	3
2. Parametry urządzenia	5
3. Zasady pracy urządzenia	5
4. Elementy manipulacyjne urządzenia	7
5. Przygotowanie urządzenia do pracy	7
5.1. Dołączenie zewnętrznego zasilacza DC	7
5.2. Dołączenie siłowni i baterii	7
5.3. Kontrolowanie napięć ogniw/bloków i temperatury	8
5.4. Dołączenie do systemu nadzoru	8
5.5. Dołączenie komputera „PC”	8
6. Programowanie i odczyt wyników	9
6.1. Aktualizacja daty i czasu	10
6.2. Ustawianie sposobu sygnalizacji	10
6.3. Ustawienia: adresu „IP”, wyświetlacza, języka	10
6.4. Ustawianie parametrów baterii	10
6.5. Wyświetlanie mierzonych wartości	11
6.6. Odczyt przebiegu cyklu	11
6.7. Wyniki w pamięci (wewnętrznej i SD)	11
7. Wyładowywanie-ładowanie baterii	11
7.1. Inicjowanie operacji wyładowywania-ładowania	11
7.2. Przerwanie operacji wyładowywania-ładowania	11
7.3. Zakończenie operacji wyładowywania-ładowania	12
7.4. Cykl „wyładowywania baterii”	12
7.5. Cykl „ładowania wyrównawczego”	12
7.6. Cykl „ładowania powrotnego”	12
7.7. Cykl „wyładowanie i naładowanie” baterii	12
7.8. Cykl „ładowanie-wyładowanie-ładowanie”	12
8. Rejestracja wyników	12
9. Komunikaty i kody błędów	13
10. Kompletacja, przechowywanie, transport, gwarancja	14
11. Korzystanie z programu TBA_Starter / TBA_Reporter (skrót)	15
OBSŁUGA urządzenia (skrót)	16

UWAGA: W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących funkcjonowania urządzenia należy skontaktować się z autorami opracowania (Instytut Łączności).

BEZPIECZEŃSTWO. Urządzenie nie korzysta z napięcia sieci elektroenergetycznej. Doprowadzone na wejścia (w tym „- **PROSTOWNIK**” i „- **BATERIA**”) stałe napięcia, o wspólnym (uziemiającym) biegunie dodatnim, nie mogą przekraczać 63V.

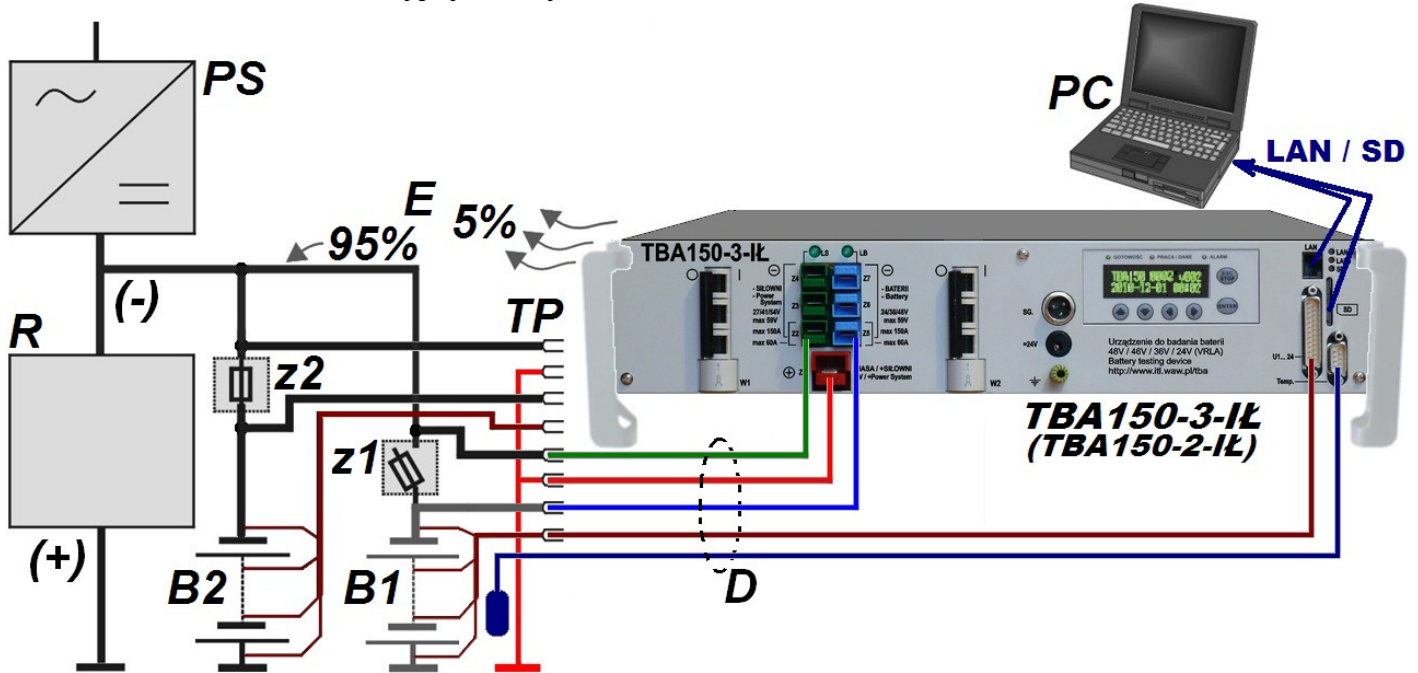
ZABEZPIECZENIA. Urządzenie jest zabezpieczone przed skutkami zwarć na wejściach stałoprądowych za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych (3 x 63 A). Zabezpieczenia są umieszczone w biegunach ujemnych wejść „- **PROSTOWNIK**” oraz „- **BATERIA**”.

NIE NALEŻY przerywać pracy wyłączając zasilanie wyłącznikami lub rozłączając przewody zasilające. Urządzenie PRZERYWA PRACĘ natychmiast po wciśnięciu klawisza „” i rozłącza obwody prądowe po jego ponownym wciśnięciu.

PRODUCENT zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian nie pogarszających walorów użytkowych i elektrycznych urządzenia.

1. PRZEZNACZENIE I ZASADY PRACY

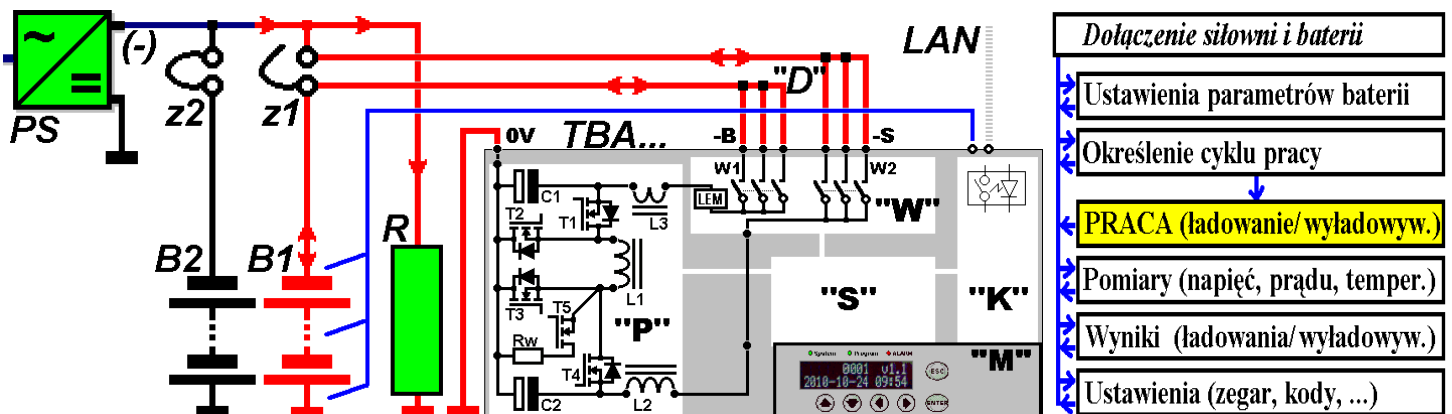
TBA150-3-IŁ (i TBA150-2-IŁ z programem powyżej v. 322), w skrócie TBA150, jest przenośnym, ważącym 12 kg (do 18 kg wraz z wyposażeniem), urządzeniem przeznaczonym do okresowego kontrolnego wyładowywania-ładowania, prądem do 150 A, baterii akumulatorów kwasowo-ołowiowych 48 V, 46 V, 36 V i 24 V o pojemności 50 ÷ 3 000 Ah, w obiektach telekomunikacyjnych (Rys. 1).



Rys. 1. Oznaczenia: *PS* – siłownia; *R* – odbiory energii siłowni; *B1* – kontrolowana bateria; *B2* – druga bateria; *z1*, *z2* – bezpieczniki/odłączniki baterii; *D* – kable prądowo-pomiarowe; *TP* – opcjonalna tablica pośrednicząca; *E* – energia z rozładowywanej baterii (5% w postaci ciepła, 95% do odbiorów siłowni); *LAN / SD* – dane poprzez Internet lub pamięć SD; *PC* – komputer PC.

Przed przystąpieniem do kontrolnego wyładowywania-ładowania – wybraną baterię (tu „B1”) należy odłączyć od siłowni (tu – rozwierając „z1”) i dołączyć ją, a także „masę” i „minus” siłowni – np. poprzez tablicę „TP” – do złączy prądowych urządzenia TBA150.

W skład urządzenia TBA150 (Rys. 2) wchodzi zespół wejściowy „W” (z wyłącznikami nadmiaroprądowymi W1/W2 i przetwornikiem prądu LEM), komunikacyjno-pomiarowy „K”, sterowania „S” (z wyświetlaczem/klawiaturą „M”), przetwornicy „P” (z tranzystorami T1÷T5, kondensatorami C1, C2 i dławikami L1, L2, L3) oraz kable prądowe/pomiarowe „D”.



Rys. 2.

Wyładowywanie odbywa się w obwodzie: zacisk ujemny baterii **B2** (z Rys. 2) – złącza prądowe „-B” urządzenia – wyłącznik **W1** – przetwornik LEM – tranzystory **T1** i **T4** z dławikami **L3-L1-L2** – wyłącznik **W2** – złącza prądowe „-S” – biegun ujemny siłowni z obciążeniami „**R**”. Tranzystor **T1** załączony jest na stałe, a wymagany prąd pobierany z baterii uzyskuje się sterując tranzystor **T3** impulsami o rosnącym wypełnieniu. Energia z baterii przekazywana jest do odbiorów siłowni dzięki wytwarzaniu napięcia nieznacznie wyższego niż dostarczane przez zespół prostownikowy (**PS**). Gdy energia ma być oddawana na wewnętrzny rezystor „**Rw**”, to wysterowany jest także tranzystor **T5**.

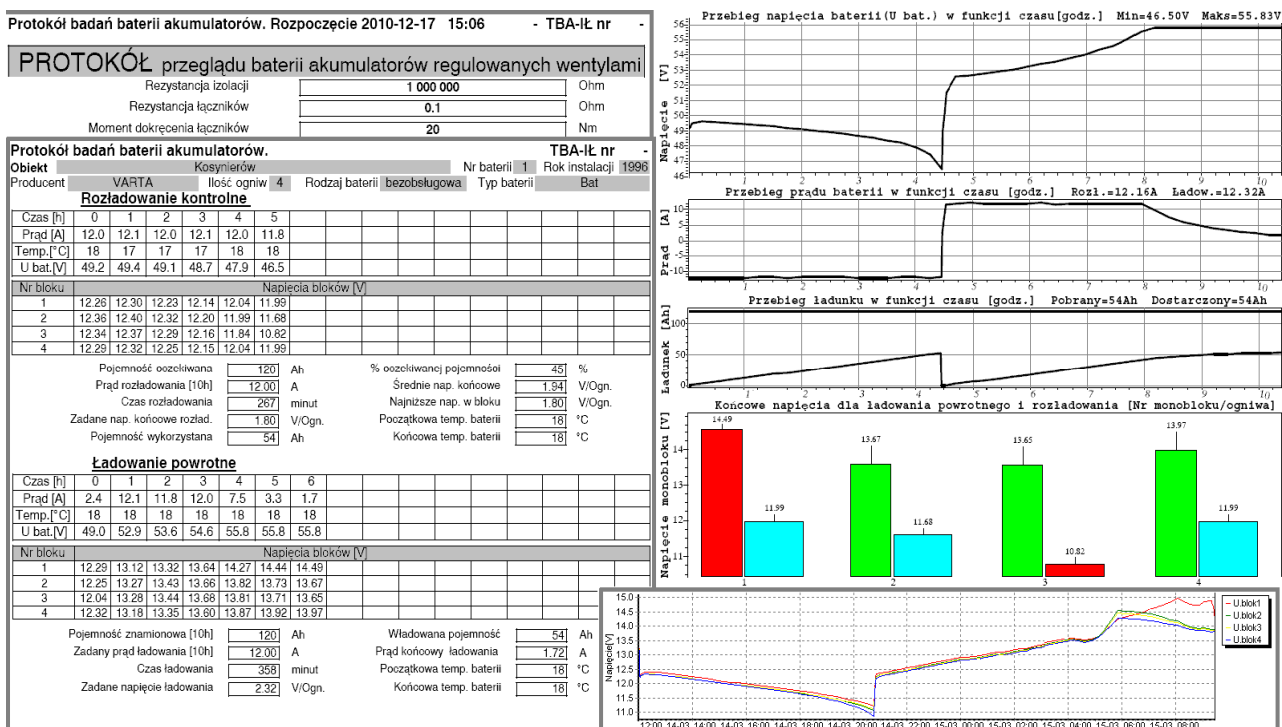
Wyładowywanie kończy się, gdy napięcie baterii lub jej dowolnego monobloku spadnie do zaprogramowanej wartości lub po pobraniu zadeklarowanego ładunku. Proces zostaje czasowo wstrzymany, jeżeli napięcie siłowni spadnie poniżej napięcia baterii. Prąd wyładowywania baterii może zostać ograniczony do wartości wynikającej z poboru energii przez odbiory siłowni „**R**”.

Ładowanie odbywa się w obwodzie: zacisk ujemny baterii **B2** (z Rys. 2) – złącza prądowe „-B” urządzenia – wyłącznik **W1** – przetwornik LEM – tranzystory **T1** i **T4** z dławikami **L3-L2-L1** – wyłącznik **W2** – złącza prądowe „-S” – biegun ujemny siłowni „**PS**”. Gdy napięcie baterii jest niższe od napięcia prostowników, zaprogramowany prąd uzyskuje się sterując impulsowo tranzystor **T4**. Po osiągnięciu przez baterię napięcia siłowni prąd ustala się na 90% zaprogramowanego i steruje impulsowo tranzystor **T2**. W końcowej fazie ładowania prąd ładowania jest tak ograniczony, by na żadnym bloku/ogniwi napięcie nie wzrosło o więcej niż 50 mV/ogniwo względem średniej z zaprogramowanego końcowego napięcia ładowania. Ładowanie jest wstrzymywane, jeżeli obniży się napięcie siłowni poniżej „napięcia buforowania” np. w wyniku awarii sieci elektroenergetycznej.

Ładowanie wyrównawcze trwa przez zadeklarowany czas (do 48 godzin), a ładowanie powrotne jest kończone, gdy prąd płynący do baterii spadnie poniżej zaprogramowanej wartości lub po zadeklarowanym czasie, licznym od osiągnięcia zadanego napięcia końcowego ładowania baterii.

Urządzenie podczas pracy nadzoruje temperaturę baterii lub jej otoczenia oraz napięcia 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 23, 24 jej ogniwo/bloków, a uaktywniony „wyrównywacz napięcia” obciąża ogniwo/blok o najwyższym chwilowym napięciu prądem do ok. 50 mA.

Praca urządzenia jest programowana za pomocą wbudowanej klawiatury, a dane o przebiegu procesu są prezentowane na lokalnym wyświetlaczu. Wyniki, zapisywane w pamięci, mogą być przekazywane do komputera PC poprzez sieć LAN 10/100 lub pamięć SD i na nim oglądane udostępnionym na SD programem (zasadę obrazowania pokazano na Rys. 3).



Rys. 3.

2. PARAMETRY URZĄDZENIA

Lp.	Parametr	DANE TECHNICZNE
1	Napięcie znamionowe obsługiwanych baterii	48 V , 24 V, 36 V, 46 V
2	Napięcie pracy buforowej siłowni dla w/w baterii	2,22 ÷ 2,30 V/ogniwo
3	Prąd ładowania i wyładowywania baterii ¹⁾	5 ÷ 150 A (programowany co 1 A)
4	Energia przy wyładowywaniu oddawana do odbiorów DC siłowni	95% prądu wyładowyw. baterii
5	Prąd przy wyładowaniu bez oddawania energii do odbiorów (oddawany „na rezystor”)	do 8 A programowany co 0,5 A
6	Maksymalny prąd pobierany z prostowników siłowni ²⁾	100% zaprogr. prądu ładowania baterii
7	Liczba wejść pomiaru napięć ogniwb/bloków / rezystancja	24 (wspólny „+”) / > 5 kΩ/V
8	Dokładność pomiaru napięcia baterii oraz ogniwb/bloków	±1% (typ. ±0,5%)
9	Wyrównywanie napięć ogniwb/bloków baterii podczas ładowania	prądem do ok. 50 mA
10	Dokładność pomiaru prądu i pojemności [Q] baterii	±1,5% (typ. 1%) dla prądu > 10 A
11	Zakres programowania i pomiaru pojemności [Q] baterii	1 Ah do 3 000 Ah (odn. do 20°C)
12	Zakres pomiaru temperatury baterii lub jej otoczenia	+5 ÷ +50°C / ±1°C
13	Programowane napięcie końcowe wyładowania baterii ³⁾	40÷48 V oraz 20÷23 V / 30÷34 V
14	Programowane napięcie końcowe wyładowania ogniwb lub monobloków baterii (kończące proces wyładowywania)	z zakresu 1,95÷1,60 V/ogniwo, rozdzielczość 0,05 V
15	Programowane napięcie końcowe ładowania baterii	54÷59 V oraz 27÷29 V / 40÷44 V
16	Ograniczane maksymalne chwilowe napięcia ogniwb lub monobloków baterii podczas ładowania	max 50 mV/ogniwo ponad średnią z zaprogramowanego napięcia baterii
17	Programowany czas ładowania wyrównawczego/powrotnego	od 10 minut do 48 godzin ⁴⁾
18	Programowany prąd końcowy ładowania powrotnego	0 ÷ 10 A z rozdzielczością 0,2 A ⁵⁾
19	Sprawność (dla baterii 48 V i przy 40÷100% obciążeniu)	≥ 94,5%
20	Temperatura pracy / Dopuszczalna wilgotność	+5° ÷ +40°C / 15 ÷ 85%
21	Składowa zmienna prądu wnoszona do obwodu baterii	< 5% prądu ładowania/wyładowania
22	Stopień ochrony /Klasa ochronności /Zakłócenia radioelektr.	IP 20 / I / Klasa A
23	Zdalna komunikacja poprzez LAN	transmisja wyników badań do PC
24	Sygnalizacja (np. do systemu KSN/ZSN)	„alarm” stykiem zwiernym
25	Pamięć wyników badań: wewnętrzna / typu SD/SDHC ⁵⁾	na > 4 cykle badań / do 16GB
26	Wersje językowe komunikatów (przełącza użytkownik)	polska / angielska
27	Oprogramowanie do prezentacji wyników w komputerze PC	dla systemu XP/Vista/Windows7
28	Wymiary [mm]: wysokość x szerokość x głębokość	88 x 440 x 320 (zewn. 108x440x524)
29	Masa urządzenia / Masa wraz z kompletem kabli i złączy	ok. 12 kg / poniżej 18 kg

UWAGI: ¹⁾ prąd może być niższy od zaprogramowanego np. z powodu zbyt niskiego prądu odbiorów, wydajności prostowników, temperatury otoczenia lub wysokości nad poziomem morza;

²⁾ prąd zostanie ograniczony do 50% przy niskiej wydajności prądowej prostowników;

³⁾ napięcie na zaciskach – należy uwzględnić spadek napięcia na przewodach prądowych;

⁴⁾ czas ładowania powrotnego jest liczony od osiągnięcia żądanego napięcia baterii;

⁵⁾ dla TBA150-2-IŁ z oprogramowaniem v. 324 i wyżej.

3. ZASADY PRACY URZĄDZENIA

Dla kontrolnego **wyładowania-naładowania** baterii akumulatorów (odłączonej od siłowni – Rys. 1) – urządzenie wymaga obecności siłowni **obciążonej odbiorami energii**.

ŁADOWANIE baterii akumulatorów urządzenie przeprowadza tzw. „metodą IU” pobierając energię z prostowników siłowni. Realizuje ładowanie, gdy napięcie siłowni dla baterii 24/36/46/48 V jest wyższe od 25/38/49/51 V i niższe od 57 V, a wstrzymuje poza tym zakresem (i po 5 próbach ogranicza prąd do połowy). Gdy bateria osiągnie napięcie siłowni, to prąd ładowania jest ograniczany do 90% zaprogramowanego, aby z prostowników siłowni nie pobierać (typowo) większego niż 10-godzinny prąd ładowania. W trakcie pracy urządzenie tak ogranicza prąd, by na żadnym kontrolowanym bloku/ogniwie nie przekroczyć o więcej niż 50 mV/ogniwo wartości średniej z zaprogramowanego końcowego napięcia ładowania baterii. Podczas ładowania może działać funkcja „wyrównywacza napięć ogniwb/bloków” baterii.

ŁADOWANIE WYRÓWNAWCZE, poprzedzające kontrolne wyładowanie baterii akumulatorów, ma na celu pełne jej naładowanie oraz wyrównanie napięć ogniów. Końcowe napięcie ładowania należy zaprogramować zgodnie z podawanym przez producenta baterii ($2,30 \div 2,45$ V/ogniwo).

ŁADOWANIE POWROTNE baterii akumulatorów przeprowadza się po jej wyładowaniu. Końcowe napięcie ładowania należy zaprogramować zgodnie z podawanym przez producenta baterii ($2,30 \div 2,45$ V/ogniwo). Można uzależnić moment kończenia ładowania od prądu, programując końcowy prąd ładowania „ I_k ” ($I_k = 2 \text{ mA} * Q_{10zn.}$, tzn. 2 A przy 1000 Ah). W trakcie ładowania można na wyświetlaczu odczytać wartość ładunku pobranego podczas poprzedzającego je wyładowania baterii.

*Ładowanie, według dostawców baterii, można prowadzić w temperaturze +5 do +35 °C. Podczas ładowania w temperaturze innej niż +20 °C, końcowe napięcie baterii i jej ogniów/bloków może być przez urządzenie korygowane według wzoru: $U_t = U_{20°C} - (t - 20°C) * K$, gdzie:*

*K = współczynnik korekcji temperaturowej, $U_{20°C}$ = wymagane napięcie dla 20 °C,
 t = średnia temperatura baterii /otoczenia, U_t = napięcie w aktualnej temperaturze.*




WYŁADOWYWANIE baterii akumulatorów prądem do 150 A urządzenie realizuje, przekazując pobraną z baterii energię do odbiorów siłowni (dostarczane napięcie ogranicza parametr „MAX NAPIĘCIE DLA ODBIORÓW”) – i odciążając prostowniki. Urządzenie wstrzyma wyładowywanie, gdy napięcie siłowni będzie niższe od napięcia baterii. Jeżeli zaprogramowano prąd wyładowywania większy od prądu odbiorów siłowni, to urządzenie ograniczy prąd do takiej wartości. Podczas wyładowywania prądem do 8 A „na wewnętrzny rezystor”, urządzenie pobraną z baterii energię zamienia na ciepło.


WYŁADOWANIE „kontrolne” baterii akumulatorów przeprowadza się dla pomiaru jej rzeczywistej pojemności – prądem 10-godzinnym $I_{10zn.}$ lub (dla baterii o bardzo dużych pojemnościach) 20-godzinnym $I_{20zn.}$. Kryterium końca wyładowania może być: (1) pobranie zadeklarowanego ładunku, (2) osiągnięcie zaprogramowanego (wg danych producenta) napięcia przez baterię lub (3) przez jej najgorsze ogniwo/blok (z zakresu $1,60 \div 1,95$ V/ogniwo).

*Ładunek/pojemność „Q” baterii urządzenie wylicza w odniesieniu do temperatury +20 °C według wzoru: $Q_{t=20°C} = Q_t / ((1 + 0,01 * (t - 20°C)))$, gdzie:*

*Q_t = wartość zmierzona, $Q_{t=20°C}$ = wartość odniesiona do temperatury +20 °C,
 t = temperatura baterii – średnia z wartości początkowej i końcowej.*

Po zainicjowaniu „sesji ładowania/wyładowania” użytkownik jest informowany o jej przebiegu – może odczytać doprowadzony lub pobrany ładunek do/z baterii, czas trwania operacji, napięcie maksymalne ogniwa i jego numer, napięcie minimalne ogniwa i jego numer, temperaturę baterii, aktualne wartości napięć, prądów oraz temperatury wewnętrzne, a na ekranie komputera PC może obserwować przebieg cyklu (napięcia, prądy, czas, alarmy).

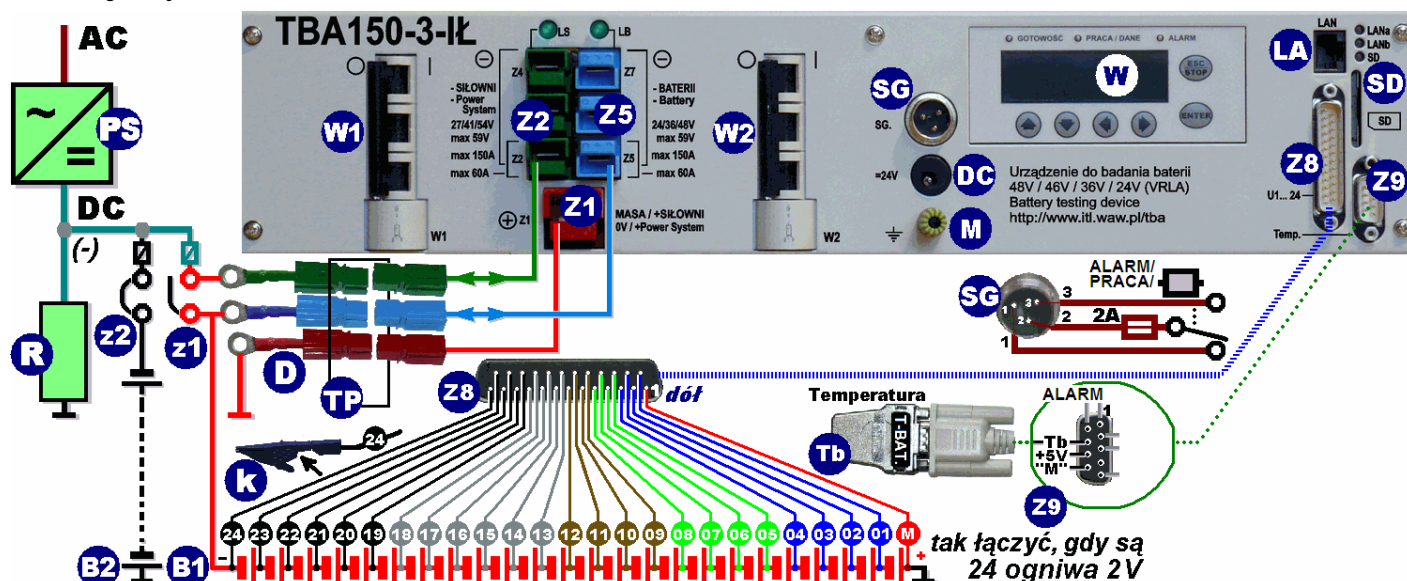
Złe napięcie siłowni/baterii/ogniwa, wysoka temperatura, rozłączenie kabla pomiaru napięć – spowodują wstrzymanie cyklu, włączenie sygnału akustycznego (sygnał cichnie po naciśnięciu „”) oraz wyświetlenie i przesłanie (złącze z zestykiem zwiernym, LAN) informacji o awarii. Po usunięciu przyczyny alarmu można nakazać kontynuację pracy („”) lub jej zakończenie („”).

Po zakończeniu „sesji” lub przerwaniu pracy „” urządzenie odłącza ujemne bieguny baterii i prostownika od układu mocy (jest zasilany procesor), a użytkownik może:

- pobrać do komputera PC (poprzez pamięć SD, LAN) wyniki wyładowania-ładowania;
- na wyświetlaczu obejrzeć „WYNIKI” wyładowania-ładowania, to znaczy: czas rozpoczęcia i zakończenia, sposób zakończenia (osiągnięcie wartości/ przerwana praca/ awaria), pobrany/doprowadzony ładunek Q, czas trwania, końcowe napięcie baterii/ogniwa, temperaturę.

4. ELEMENTY MANIPULACYJNE URZĄDZENIA

Wszystkie opisy i elementy manipulacyjne urządzenia są umieszczone na jego płycie czołowej (Rys. 4).



Rys. 4. Oznaczenia: PS= siłownia, R= odbiory energii; B= baterie akumulatorów, z1/2= odłączniki baterii
D= złącza przewodów prądowych, TP= złącza prądowe np. tablicy pośredniczącej

- (W1) wyłącznik nadmiarowo-prądowy napięcia siłowni (załączyć, gdy odp. komunikat);
- (Z1) złącze czerwone „MASA/+SIŁOWNI” siłowni / testowanej baterii;
- (Z2) złącza zielone „-SIŁOWNI”=„-” siłowni 27 V lub 41 V lub 52 V lub 54 V;
- (Z5) złącza niebieskie „-BATERIA”=„-” baterii 24 V lub 36 V lub 46 V lub 48 V;
- (LS) lampka nad Z2 do sygnalizacji napięcia siłowni (sterowana z procesora);
- (LB) lampka nad Z5 do sygnalizacji napięcia baterii (sterowana z procesora);
- (W2) wyłącznik nadmiarowo-prądowy napięcia baterii (załączyć, gdy odp. komunikat);
- (SG) złącze (do wyboru) sygnalizacji alarm/praca/ladowanie/wyładowanie; pomiar 25 ogniwa;
- (DC) złącze DC do zasilania procesora i wyświetlacza przy pracy poza siłownią;
- (M) gniazdo uziemiające obudowę (uziemięcie zalecane, ale nie niezbędne);
- (W) wyświetlacz, lampki sygnalizacji stanu urządzenia i klawiatura;
- (LA) złącze RJ45 transmisji danych pomiarowych po LAN10/100 (i lampki sygnalizacji);
- (SD) złącze kart pamięci SD/SDHC do rejestracji wyników badań (format FAT 32);
- (Z8) złącze DB25 do kabla pomiarowego napięć ogniw/bloków kontrolowanej BATERII.
- (Z9) złącze DB9 czujnika temperatury i „alarmu”.

5. PRZYGOTOWANIE URZĄDZENIA DO PRACY

5.1. Dołączenie zewnętrznego zasilacza DC

Gdy zaplanowano tylko odczyt wyników lub zmianę ustawień, to do zasilania urządzenia wystarczy napięcie z zakresu 18 ÷ 60 V doprowadzone do złącza „=24 V” (DC) np. z dostarczanego zasilacza AC/DC 24 V.

5.2. Dołączenie siłowni i baterii

Urządzenie należy dołączać (Rys. 1 i Rys. 4) zgodnie z projektem, w pomieszczeniu bez pyłów, wodoru i substancji szkodliwych dla obwodów elektronicznych. Należy:

- odłączyć (z) kontrolowaną baterię (B) od siłowni (S), np. rozłączając bezpiecznik baterii;
- złącze „MASA” (Z1) połączyć przewodem z „+” baterii/masą siłowni np. w „TP”;
- złącza „- SIŁOWNI” (Z2) połączyć przewodami prądowymi z „-” siłowni np. w „TP”;
- złącza „- BATERIA” (Z5) połączyć przewodami prądowymi z „-” baterii np. w „TP”;

Zaleca się stosowanie dedykowanej tablicy pośredniczącej „TP” lub ew. końcówek prądowych (D) o złączach pasujących do kabli prądowych i złączy (Z1/2/5) urządzenia.

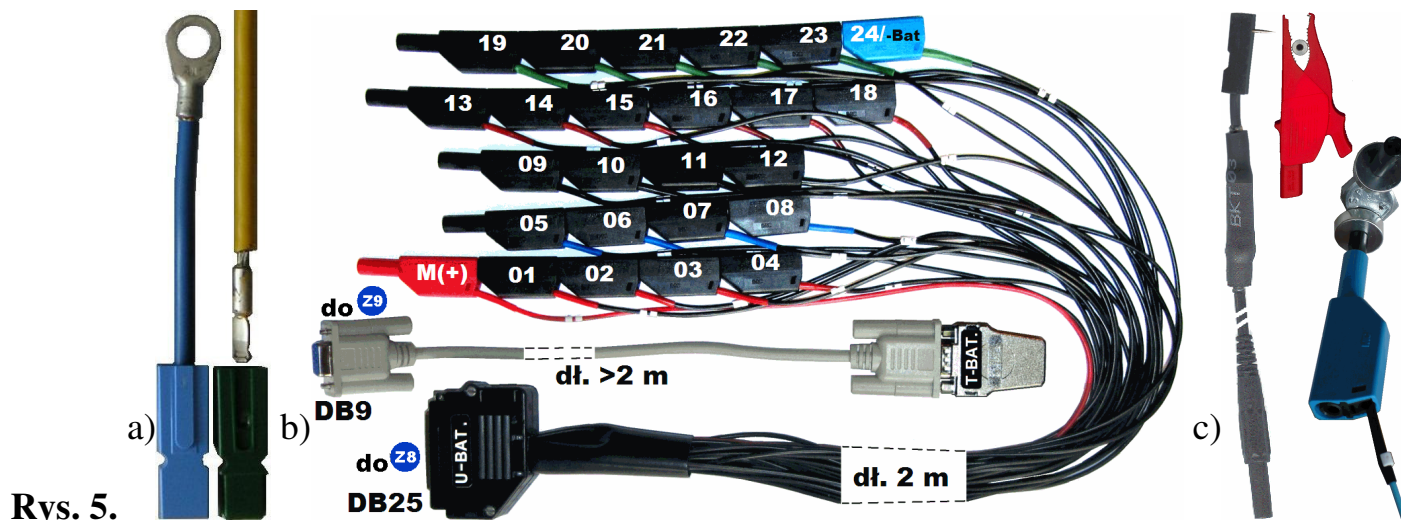
Zaleca się stosować złącza/przewody prądowe (Rys. 5a) w kolorach: masa siłowni – czerwony, „- siłowni” – zielony, „- baterii” – niebieski. Dla prądu do 50 A wystarczą pojedyncze przewody „-” o żyłach 16 mm², dla wyższego potrzeba po trzy takie przewody. Przewód „masy” (jeden) powinien mieć przekrój 16 mm² (płynie nim poniżej ¼ prądu baterii).

Po doprowadzeniu napięcia miga lampka nad złączem (na stałe zaświeci, gdy napięcie poprawne), a na wyświetlaczu jest: nazwa urządzenia, numer fabryczny, wersja programu, data i czas. Z klawiatury (Rys. 6) można wybrać potrzebny (p. Tabela-1) rodzaj pracy.

5.3. Kontrolowanie napięć ogniw/bloków i temperatury

Zaleca się połączenie poprzez tablicę pośredniczącą „TP” lub bezpośrednio:

- czujnika temperatury baterii (z układem LM35CZ) poprzez złącze DB9 (Z9/Tb);
- ogniw/bloków baterii z wejściem pomiarowym (Z8) o złączu DB25 (innym niż w TBA2), przy czym przewód czerwony („1” złącza DB25) należy połączyć z „+” baterii, a następne z „-” kolejnych bloków (w tablicy pośredniczącej „TP” należy stosować bezpieczniki 2 A). Ostonięte gniazda-wtyki (z bezpiecznikami) kabla pomiarowego z Rys. 5b można łączyć z biegunami bloków baterii za pomocą końcówek, „krokodyłków” lub „magnesów” (Rys. 5c).



Rys. 5.

5.4. Dołączenie do systemu nadzoru

Dla współpracy urządzenia TBA150 z systemem nadzoru siłowni można dołączyć:

- złącze SG 3-stykowe o prądzie do 2 A, które zasygnalizuje zwarcie (środek-prawy) lub przerwą (środek-lewy) zaprogramowany stan: „alarm/ praca/ ładowanie/ wyładowanie”;
- gniazdo RJ45 LA sieci LAN – bezpośrednio lub poprzez sieć Internet/Intranet;
- gniazda Z8/Z9 – urządzenie uzyska informacje o temperaturze i napięciach ogniw/bloków baterii, a przekaże informacje o ew. stanie „Alarm” „zwarcie” 1-6 w Z9 (v. 324 i wyżej).

5.5. Dołączenie komputera „PC”

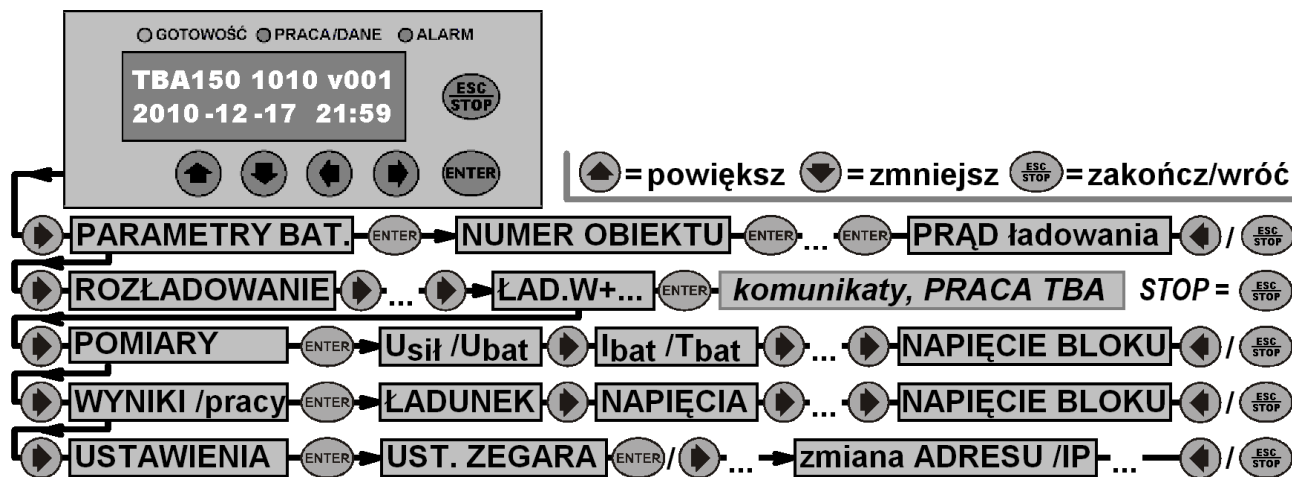
Komputer typu PC można dołączyć poprzez złącze RJ45/„LAN”, bezpośrednio kablem „skrzyżowanym”, lub poprzez sieć Internet/Intranet (LAN 10/100Mb). W komputerze PC i urządzeniu TBA150 należy ustawić przydzielony przez administratora sieci „Adres IP”.

Dla obrazowania i rejestracji danych z urządzenia (bieżących oraz zapamiętanych) należy uruchomić w komputerze PC (z Windows) zawarty w pamięci SD program, natomiast prostą bieżącą obserwacją pracy zapewni każda przeglądarka stron WWW. Dane do komputera PC mogą napływać z urządzenia na bieżąco lub/i po zakończeniu „sesji”.

6. PROGRAMOWANIE I ODCZYT WYNIKÓW

Programowanie pracy i dostęp do danych w urządzeniu odbywa się poprzez wyświetlacz (2 linie po 16 znaków) z 6-przyciskową klawiaturą, pokazane w górnej części Rys. 6.

Przycisk „◀” zapewnia poruszanie się po „menu” w lewo (większe wartości liczby lub wcześniejsze komunikaty), a „▶” poruszanie w prawo (mniejsze wartości lub dalsze komunikaty), „▲” powiększa wartość wskazaną kursorem lub „budzi” wygaszony wyświetlacz, „▼” zmniejsza wskazaną wartość, „ENTER” zatwierdza wybór, a „ESC STOP” powoduje przejście „o poziom wyżej/wcześniej” lub wstrzymuje wyładowywanie/ladowanie.



Rys. 6.

Po dołączeniu do urządzenia zasilania – na wyświetlaczu widzimy nazwę „TBA150”, numer urządzenia, wersję programu oraz aktualną datę-czas. Możliwości funkcjonalne oraz programowania pracy urządzenia przedstawiono w Tabeli-1, Tabeli-2 oraz na Rys. 6.

Tabela-1.

DOŁĄCZENIE ZASILANIA (dołączenie napięcia siłowni/baterii lub zasilacza sieciowego „=24V”)				
WYŚWIETLANE:	FUNKCJA (po „ENTER”)	OPCJE:	DALSZE OPCJE:	WYNIK/UWAGI
TBA150 1010 v001 2010-12-17 21:59	nazwa, numer, wersja programu, data i czas			po załączeniu i po: „ESC STOP – ESC STOP”
PARAMETRY BAT.?	opisanie kontrolowanej baterii (p. Tabela-2)	lokalizacja, napięcia, prądy, ładunek, ... - ładowania/wyładowania/ładowania powr.		p. Tabl. 7
ROZŁADOWANIE?	wyładowywanie baterii	start cyklu po „ENTER”	zatrzymanie – po „ESC STOP”; zakończenie to ponowny „ESC STOP”; kontynuowanie po „ENTER”; bieżące wyniki cyklu pracy: wybór poprzez „▲ ▼”	po zatrzymaniu: wyświetli sposób zakończenia pracy lub rodzaj ALARMU oraz wartości napięć, prądu, ładunku i temperatur
ŁADOWANIE POWR.?	ładowanie powrotne baterii	start cyklu po „ENTER”		
ŁADOWANIE WYR.?	ładowanie wyrównawcze baterii	start cyklu po „ENTER”		
ROZŁAD.+ŁAD.P?	cykl wyładowania i naładowania baterii	start cyklu po „ENTER”		
ŁAD.W+ROZ+ŁAD.P?	ładowanie wyrównawcze, wyładowanie, naładowanie	start cyklu po „ENTER”		
POMIARY?	bieżący odczyt napięć, prądów, temperatur, ...	wybór parametru		pomiary napięć bloków co 10 s
WYNIKI?	oglądanie skróconych wyników skończonej sesji	poprzez „▲ ▼”		wyniki kasowane, gdy „start”
UST.URZĄDZENIA?	ustawianie: daty/czasu, adresu IP, sygnalizacji na złączu „SG”, czasu świecenia ekranu, języka komunikatów, ... – wybór: „▲ ▼”			funkcje serwisu

Uwaga1: przejście do kolejnych „ekranów” następuje po potwierdzeniu za pomocą „ENTER”;

Uwaga2: przerwanie pracy (natychmiastowe) następuje po naciśnięciu „ESC STOP”;

Uwaga3: przystępując do wyładowania-ładowania należy ustawić „PARAMETRY BAT.” (Tabela-2).

6.1. Aktualizacja daty i czasu

Z poziomu „USTAWIENIA–UST. ZEGARA” można skorygować wskazania zegara („▲” powiększa wartość, „◀” pozycja wcześniejsza, „▶” pozycja następna, „ESC STOP” zatwierdza ustawienia). Bateria podtrzymująca pracę zegara (ok. 10 lat) znajduje się na pakiecie „S160”

6.2. Ustawianie sposobu sygnalizacji

Z poziomu „UST. URZĄDZENIA–SYGNALIZACJA” można określić, co ma być sygnalizowane na złączu „SG” – może to być „alarm”, stan „praca” (gdy trwa „wyładowywanie-ładowanie” baterii) lub „ładowanie” lub „wyładowywanie” baterii.

6.3. Ustawienia: adresu IP, wyświetlacza, języka

Z poziomu „UST. URZĄDZENIA” można:

- do pracy w sieci lub z komputerem wybrać „ZMIANA ADRESÓW” i ustawić przydzielony przez administratora „adres IP / MASKA / BRAMA” (np. 172.016.050.030 / 255.255.000.000 / 172.016.007.007);
- zaprogramować czas (w minutach, 0=„bez wygaszania”) po którym będzie wygaszany wyświetlacz, wybierając „WYGASZANIE LCD” (ponowne zaświecenie wymusza „▲”).
- ustawić komunikaty polskie/angielskie – wybierając „ZMIANA WERSJI JĘZYKOWEJ”.

6.4. Ustawianie parametrów baterii

Ustawienie parametrów baterii musi nastąpić przed zainicjowaniem cyklu wyładowywania-ładowania i odbywa się z poziomu „PARAMETRY BATERII” (p. Tabela-2). Numer obiektu (np. jego numer telefoniczny) – jest kasowany przy przenoszeniu urządzenia w inne miejsce.

Tabela-2.

Lp.	PARAMETRY BATERII /programowane	zakres programowania:			sugerowane dla 48 V
		bateria 24 V	bateria 36 V	bateria 48 V	
1	NUMER OBIEKTU (np. jego kod pocztowy)	00000 ÷ 99999 („0” po załączeniu)			numer tel.*
2	NUMER BATERII (w obiekcie)	00 ÷ 99 („0” po załączeniu)			1 lub 2
3	TYP BATERII (napięcie znamionowe)	24 V, 36 V, (46 V), 48 V			48 V
4	LICZBA BLOKÓW (baterii)	2 ÷ 12	2 ÷ 18	2 ÷ 24	4 ÷ 24
5	ZNAMIONOWA POJEMNOŚĆ BATERII	1 Ah ÷ 3 000 Ah			Q_{zn.}
6	ŁADUNEK DO POBRANIA	--- (bez kontroli), 1 ÷ 3 000 Ah			80% Q_{zn.}
7	ROZŁADOWANIE NA REZYSTOR (wewnętrzny)	NIE, TAK			NIE
8	PRĄD ROZŁADOWANIA	5÷150 A (na rezystor 2÷8 A)			I_{10zn./I_{20zn.}} ¹⁾
9	KOŃCOWE NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA OGNIWA	1,60 ÷ 1,95 V co 0,05 V			1,80 V(1,85¹⁾)
10	KOŃCOWE NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA BATERII	20÷23 V	30÷34,6 V	40÷46 V	43,0 V
11	MAX NAPIĘCIE DLA ODBIORÓW ³⁾	27÷29,6 V	40÷43,8 V	54÷56,8 V	56,0 V
12	PRĄD ŁADOWANIA WYRÓWNAWCZEGO	5÷150 A co 1 A			I_{20zn.}
13	KOŃCOWE NAPIĘCIE ŁADOWANIA WYR. BATERII	27÷29,6 V	40÷44 V	54÷59 V	56,4 V
14	CZAS ŁADOWANIA WYRÓWNAWCZEGO	10 minut ÷ 48 godzin			10 godzin
15	PRĄD ŁADOWANIA POWROTNEGO	5÷150 A co 1 A			I_{10zn./I_{20zn.}} ¹⁾
16	KOŃCOWY PRĄD ŁADOWANIA POWROTNEGO	--- (bez kontroli), 0,2÷20 A co 0,2 A			0,4 A²⁾
17	KOŃCOWE NAPIĘCIE ŁADOWANIA POWROTNEGO	27÷29,6 V	40÷44 V	54÷59 V	56,4 V
18	CZAS ŁADOWANIA POWROTNEGO	od osiągnięcia nap. końcowego: 10 minut ÷ 48 godzin			10 godzin²⁾
19	TEMPERATURA MAKSYMALNA BATERII	--- (bez kontroli), 30 ÷ 50°C			35°C
20	TEMPERATURA ODNIESIENIA	20°C, 25°C			20°C
21	KOMPENSACJA TEMPERATUROWA NAPIĘĆ OGNIW	--- (brak), 1 ÷ 10 mV/ogniwo °C			---
22	WYRÓWNYWANIE napięć OGNIW podczas ładowania	TAK, NIE			TAK

* **poz. 1 – sugeruje się wpisanie początku numeru telefonicznego w obiekcie (nr strefy + 3 cyfry)**

¹⁾ **przy kontroli „starych” baterii (<50% pojemności znamionowej) sugeruje się prąd 20-godzinny**

²⁾ **gdy ważny jest czas ładowania powrotnego, to końcowy prąd ładowania (poz. 16) ustawiać „---**

³⁾ **„max napięcie dla odbiorów” musi być ustawione ok. 1 V powyżej napięcia buforowania.**

6.5. Wyświetlanie mierzonych wartości

Z poziomu „*POMIARY*” można odczytywać bieżące wskazania mierników urządzenia. Gdy „*POMIARY*” wywołano w trakcie cyklu wyładowywania-ładowania baterii, to mogą być pomijane parametry nieistotne przy zaprogramowanych ustawieniach, a nieaktywne elementy (np. nie dołączone wejścia pomiarowe) wykazują wartość „0” (lub „---”).

6.6. Odczyt przebiegu cyklu

Z poziomu „*WYNIKI*” istnieje wgląd poprzez wyświetlacz w przebieg ostatnio zakończonego cyklu (sesji) wyładowywania-ładowania, o ile nie zmieniono ustawień parametrów baterii. Pomijane są parametry nieistotne dla zaprogramowanych ustawień.

UWAGA: gdy jest dołączony czujnik temperatury, to pobrany i doprowadzony ładunek „Q” są zawsze podawane po skorygowaniu względem temperatury 20°C (ew. 25°C).



6.7. Wyniki w pamięci (wewnętrznej i „SD”)



Wyniki badań są zawsze zapisywane w pamięci (postać danych pokazano w Tabeli-3) wewnętrznej i w pamięci SD (format *FAT32*). Pamięć wewnętrzna mieści wyniki co najmniej trzech ostatnich „sesji”, odczytywane poprzez LAN, a pamięć SD/SDHC kilkaset „sesji”. Jej problemy sygnalizuje komunikat wyświetlacza „*BŁĄD SD*”, a poprawną pracę świecąca na stałe lampka „SD”. Nie należy wyjmować pamięci SD przy załączonym urządzeniu.

7. WYŁADOWYWANIE-ŁADOWANIE BATERII


7.1. Inicjowanie operacji wyładowywania-ładowania



Przed zainicjowaniem operacji *wyładowywania-ładowania* należy sprawdzić lub ustawić parametry baterii w opcji „*UST.BATERII*” (ustawione uprzednio wartości są zachowywane za wyjątkiem *numeru obiektu/baterii*, zerowanego po odłączeniu zasilania).

Po wybraniu potrzebnego rodzaju pracy i zaakceptowaniu „” urządzenie łączy wentylatory oraz żąda załączenia wyłączników W1/W2 i czeka na potwierdzenie wykonania „” – po czym jeżeli wpisane „*parametry baterii*” nie są sprzeczne z wynikami bieżących pomiarów (napięcie baterii, siłowni i ogniwo/bloków, temperatura) to następuje start operacji (a wyświetlany jest komunikat – gdy nie działa pamięć SD).

Jeżeli w trakcie pracy pojawiają się problemy, to urządzenie wysyła „*alarm*” akustyczny, optyczny, ew. zestykiem złącza „SG” i „Z9”, z komunikatem na wyświetlaczu oraz rejestrowanym i wysyłanym jego kodem (opis komunikatów podano w Tabeli-4), a proces jest wstrzymywany do momentu interwencji operatora (który może nakazać „” kontynuację pracy lub jej zakończenie – ponownym „”).

7.2. Przerwanie operacji wyładowywania-ładowania

Praca urządzenia może zostać wstrzymana automatycznie (tzw. *awaria*) lub po naciśnięciu przez operatora „”; na wyświetlaczu można odczytać komunikat o przyczynie wstrzymania (Tabela-4) i wyniki bieżących pomiarów, co ułatwi decyzję co do dalszego postępowania.

Pracę urządzenia można kontynuować potwierdzając „” lub zakończyć ponownym „”. Nie zaleca się przerywania pracy poprzez wyłączenie W1/W2 lub rozłączanie kabli.

7.3. Zakończenie operacji wyładowywania-ładowania

Operacja *wyładowywania-ładowania* jest kończona automatycznie po zrealizowaniu zadanego programu lub może zostać zakończona przez operatora. W obu przypadkach komunikat na wyświetlaczu informuje o bezpośredniej przyczynie końca pracy (Tabela-4). Można także (poziom „*WYNIKI*”) odczytać wartości napięć, prądu i pobranego/dostarczonego ładunku Q. Analogiczne informacje są dostępne w pamięci urządzenia.

7.4. Cykl „wyładowywania baterii”

Opcję „**ROZŁADOWANIE**” (wyłącznie rozładowanie) wybiera się z reguły po to, aby wyładować baterię pod kontrolą operatora, który następnie np. zainicjuje jej naładowanie, lub aby pozbawić energii baterię przeznaczoną do złomowania. Programowanie ustawień opisano w p. 6.4, a inicjowanie operacji w p. 7.1. Pracę kończy spełnienie jednego z warunków:

- pobranie zaprogramowanego ładunku „Q” (gdy podano oczekiwaną pojemność);
- obniżenie się napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości;
- obniżenie się napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości;

7.5. Cykl „ładowania wyrównawczego”

Opcję „**ŁADOWANIE WYR.**” wybiera się, aby w pełni naładować baterię i zminimalizować (gdy jest załączone „wyrównywanie ogniw”) różnice napięć ogniw lub bloków baterii. Programowanie ustawień opisano w p. 6.4, a inicjowanie operacji w p. 7.1. Urządzenie kończy pracę po upływie zaprogramowanego czasu ładowania.

7.6. Cykl „ładowania powrotnego”

„**ŁADOWANIE POWR.**” wybiera się głównie dla sprawdzenia pracy urządzenia. Programowanie opisano w p. 6.4, a inicjowanie operacji w p. 7.1. Urządzenie zakończy pracę gdy:

- prąd płynący do baterii spadnie poniżej zaprogramowanej wartości, albo
- upłynie zaprogramowany czas ładowania (liczony od momentu „redukcji prądu”).

7.7. Cykl „wyładowanie i naładowanie” baterii

Rodzaj pracy „**ROZŁAD. + ŁAD. P.**” stosuje się, gdy kontrolowana bateria jest w pełni naładowana i po badaniu ma być gotowa do pracy z siłownią. Wynik $Q_{\text{ład.}} > Q_{\text{rozład.}}$ oznacza, że bateria gromadzi tyle energii, ile z niej pobrano. Programowanie ustawień opisano w p. 6.4, a inicjowanie operacji w p. 7.1. Urządzenie zakończy wyładowanie i rozpocznie ładowanie:

- po pobraniu zaprogramowanego ładunku „Q” (gdy podano oczekiwaną pojemność) lub
- po obniżeniu napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości lub
- po obniżeniu napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości.

Urządzenie zakończy pracę po naładowaniu (i uprzednim wyładowaniu) baterii, gdy:

- prąd płynący do baterii spadnie poniżej zaprogramowanej wartości, albo
- upłynie zaprogramowany czas ładowania (liczony od momentu „redukcji prądu”).

7.8. Cykl „ładowanie-wyładowanie-ładowanie”

Typowo stosuje się cykl: ładowanie wyrównawcze–wyładowanie–ładowanie powrotne („**ŁAD. W + ROZ + ŁAD. P.**”), aby w pełni naładować baterię akumulatorów dla prawidłowej oceny jej pojemności i przygotować ją do ponownego dołączenia do siłowni. Programowanie ustawień opisano w p. 6.4, a inicjowanie w p. 7.1. Urządzenie zakończy ładowanie wyrównawcze po zadanym czasie, a zakończy wyładowywanie i rozpocznie ładowanie:

- po pobraniu zaprogramowanego ładunku „Q” (gdy podano oczekiwaną pojemność) lub
- po obniżeniu napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości lub
- po obniżeniu napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości lub

Urządzenie zakończy pracę i rozłączy wyłączniki W1/W2 po ładowaniu powrotnym, gdy:

- prąd płynący do baterii spadnie poniżej zaprogramowanej wartości, albo
- upłynie zaprogramowany czas ładowania (liczony od momentu „redukcji prądu”).

8. REJESTRACJA WYNIKÓW

Urządzenie w trakcie pracy udostępnia na wyświetlaczu i zapamiętuje w pamięci szereg parametrów, w tym: napięcie baterii i jej ogniw/bloków, czas trwania operacji, temperaturę baterii i wewnętrzną, prąd wyładowywania i ładowania, przekazane/pobrane amperogodziny (Tabela-3). Dla łatwej identyfikacji wyników – na podstawie numeru fabrycznego, daty, czasu

rozpoczęcia – urządzenie tworzy niepowtarzaly „numer sesji”, będący nazwą plików („*.tba”) w pamięci SD lub transmitowanych z pamięci wewnętrznej po LAN. Do ich obrazowania w komputerze PC (z Windows) można wykorzystać program „DaneTBA” lub opracowany dla urządzenia TBA160-IŁ program TBA_Starter / TBA_Reporter (skrót opisu w p. 11).

Tabela-3.

bajt	TRANSMITOWANE LUB ZAPISANE DANE	bajt	TRANSMITOWANE LUB ZAPISANE DANE
00	STARTOWY: b7=1; b6=0; b5=0; b4=1:1mV; b3=1: z pam; b2=1; b1=1; b0=1: ważne	37,38	ustawienia: prąd rozładowania (rozdzielczość 0,01A)
01,02	numer bloku danych (0+1023) w pamięci TBA	39,40	ustawienia: końcowe napięcie rozładowania ogniwa (rozdzielczość 10mV)
03,04	numer FABRYCZNY 0+9999 (bit D7 w bajcie 04 to najstarszy bit numeru OBIEKTU)	41,42	ustawienia: końcowe napięcie rozładowania baterii (rozdzielczość 10mV)
05,06	numer OBIEKTU 0+99999 (najstarszy bit w bajcie 04)	43	POMIARY: temperatura baterii (rozdzielczość 1 °C) (7fh-brak pomiaru)
07	WYKONYWANE: b0=1: rozładowanie; b1=1: ład.powrotne; b2=1: ład.wyrównawcze	44,45	ustawienia: prąd ładowania powrotnego (rozdzielczość 0,01A)
08	PROCES: b7=1: trwa; b0=1: rozładowanie; 2: ład.powrotne; 3: ład.wyrównawcze	46,47	ustawienia: końcowy prąd ładowania powrotnego (rozdzielczość 0,01A)
09	Alarm (b7=1) i KOD AWARII lub powód ZAKOŃCZENIA PRACY (wg Tabeli-3)	48,49	ustawienia: prąd ładowania wyrównawczego (rozdzielczość 0,01A)
10	CZAS BIEŻĄCY: minuty (format binarny)	50,51	ustawienia: końcowe napięcie ładowania powrotnego (rozdzielczość 10mV)
11	CZAS BIEŻĄCY: godziny (format binarny)	52,53	ustawienia: czas ładowania wyrównawczego (rozdzielczość 1')
12	CZAS BIEŻĄCY: dzień (format binarny)	54	ustawienia: b7=1: rozł. na rezystor; b6-b0=kompensacja temperaturowa (mV°C)
13	CZAS BIEŻĄCY: miesiąc (format binarny)	55	ustawienia: temperatura maks. baterii (rozdzielczość 1°C; 0=brak kontroli)
14	CZAS BIEŻĄCY: rok (format binarny)	56,57	ustawienia: końcowe napięcie ład. wyrównawczego baterii (rozd. 10mV)
15,16	CZAS trwania PROCESU rozładowania/ładowania (rozdzielczość 1')	58,59	ustawienia: czas ładowania powrotnego (rozdzielczość 1')
17,18	ŁADUNEK pobrany/doprowadzony (rozdzielczość 0,1Ah)	60,61	START Progr. – minuty/godz. (do tworzenia numeru sesji)
19,20	POMIARY: napięcie siłowni (rozdzielczość 10mV)	62,63	Bajt 62: START PROGRAMU – dzień (do tworzenia numeru sesji) / Bajt 63=7F
21,22	ustawienia: znamionowa pojemność baterii (rozd. 1Ah)	64,65	napięcie minimalne ogniwa-bloku
23,24	POMIARY: napięcie baterii (rozdzielczość 10mV)	66,67	Bajt 66: nr ogniwa-bloku / Bajt 67: napięcie maksymalne ogniwa-bloku (L)
25	ustawienia: NUMER BATERII 0-99	68,69	Bajt 68: napięcie maksymalne ogniwa-bloku (H) / Bajt 69: nr ogniwa-bloku
26	Ustawienia - zakres pomiaru prądu do 150A: b2=0; b1=0; b0=0	70,71	Napięcie ogniwa-bloku nr 01, rozdzielczość 1 mV
27,28	POMIARY: prąd baterii (rozdzielczość 0,01A, ze znakiem, „-” przy rozładowaniu)	72,73	Napięcie ogniwa-bloku nr 02, rozdzielczość 1 mV
29,30	ustawienia: max. napięcie dla odbiorów (rozdzielczość 10mV)	74,75	Napięcie ogniwa-bloku nr 03, rozdzielczość 1 mV
31	POMIARY: temperatura wewnętrzna (rozdzielczość 1 °C)	76,77	Napięcie ogniwa-bloku nr 04, rozdzielczość 1 mV
32	POMIARY: temperatura radiatora (rozdzielczość 1 °C)		Napięcia ogniwo-bloków nr 05 -23
33	ustawienia: b7=1:Ang.; b6=1:wyrów.; b5=1: aktywny GSM; b4-b0-liczba bloków bat.	116/17	Napięcie ogniwa-bloku nr 24, rozdzielczość 1 mV
34	ustawienia: b7-b5 bateria. 0=24V, 1=36V, 2=46V, 3=48V, 4=50V; b4-b0=temp.odn.	118/19	REZERWA
35,36	ustawienia: ładunek DO POBRANIA (rozdzielczość 1Ah)	120	suma kontrolna:=0; pętla: [suma=suma+dana (8-bit.)(n), if >255 suma=suma-255]

9. KOMUNIKATY I KODY BŁĘDÓW

Podczas pracy lub po jej przerwaniu/zakończeniu jest generowany komunikat, wyświetlany m.in. na wyświetlaczu urządzenia. Komunikaty i ich kody podano w Tabeli-4.

Tabela-4.

Kod	komunikat (np. na wyświetlaczu, w PC)	dodatkowy komentarz
0	(np. LRL = pełny cykl) PRACA /CZEKANIE /STOP /KONIEC	ŁADOWANIE / ROZŁADOWANIE / ŁADOWANIE WYR. rodzaj pracy PRACA / CZEKANIE na reakcję operatora / STOP przez użytkownika, KONIEC cyklu
	gdy AWARIA, to przyczyna sygnalizacji i reakcja URZĄDZENIA	
1	AWARIA LCD	awaria wyświetlacza (komunikat w pamięci SD) - ZAWIESZENIE;
2	PRZECIĄŻENIE	przeciążenie ($I_{bat} > 198 A / > 74 A$ dla małych prądów) - KONIEC (CYKLU);
3	WYSOKA TEMP.WEWN.	> 50°C (przy starcie), > 60°C (stop podczas pracy) – oczekiwanie na obniżenie temperatury;
4	BRAK NAPIĘC BŁOKÓW	brak napięć bloków – oczekiwanie na pojawienie się napięć;
5	BRAK TEMPERATURY BATERII	brak temperatury baterii lub < 3°C – oczekiwanie na poprawną temperaturę;
6	BRAK POMIARÓW ZEWNĘTRZNYCH	brak pomiarów zewnętrznych (uszkodzenie) - KONIEC;
7	PRZEPIĘCIE	przebiecienie - napięcie baterii/siłowni > 63 V (stop ładowania/rozładowania);
9	NISKA TEMP.BAT.	zbyt niska temperatura baterii, tzn. poniżej +5°C (przy starcie);
10	WYSOKA TEMP.BAT.	> temp. ust. - 5°C (przy starcie), > temp. ust. podczas pracy (oczekiwanie na spadek temp.);
11	NISKIE NAPIĘCIE BAT.	zbyt niskie napięcie baterii, tzn. < 20,9/ 31,4/ 40,1/ 41,9/ 43,9V (przy starcie);
12	WYSOKIE NAPIĘCIE BAT.	gdy start: ł. >27,1 /40,6 /54,9 /54,1 /56,1V lub >nap.końc.ład; rozł. >28,1 /42,1 / 53,8 /56,1 /58,4V;
13	CZAS 50h	osiągnięcie maksymalnego czasu rozładowania lub ładowania powrotnego (50h) - KONIEC;
14	ZŁE NAPIĘCIE SIŁ.	nap. siłowni poza zakresem 25,4/ 38,1/ 48,8/ 50,9/ 52,9V + 28,6/ 42,9/ 54,7/ 57,1/ 57,1V (start);
16	WYS.NAP.OGNIWA	tzn. napięcie maksymalne ogniwa powyżej dopuszczalnego napięcia ogniwa (wstrzymanie);
17	ROZNIKA NAP.OGN.	zbyt duża różnica napięć ogniwo/bloków (czasowe wstrzymanie pracy);
18	BRAK NAP.BATERII	brak napięcia baterii lub napięcie poniżej 19/ 28,5/ 36,4/ 38/ 39,6V - KONIEC CYKLU;
19	BRAK NAP.SIŁOWNI	brak napięcia siłowni lub napięcie poniżej 19/ 28,5/ 36,4/ 38/ 39,6V - KONIEC CYKLU;
20	WYSOKA TEMP.RADIATORA	zbyt wysoka temp. radiatora tzn. >60°C (start), > 70°C (>85°C gdy na rezystor) – oczekiwanie;
21	ZŁE NAPIĘCIE SIŁOWNI	zbyt niskie nap. siłowni, tzn. poniżej 25,4/ 38,1/ 48,8/ 50,9/ 52,9V (stop ład.), > 57,1V (STOP);

Kod	komunikat (np. na wyświetlaczu, w PC)	dodatkowy komentarz
23	WYSOKIE NAPIĘCIE OGNIWA	napięcie maksymalne ogniwa > dopuszczalnego nap. ogniw - KONIEC (gdy 15 zdarzeń);
24	DUŻA RÓŻNICA NAPIĘC OGNIW	zbyt duża różnica napięć ogniw - KONIEC CYKLU (gdy 15 zdarzeń);
25	WYŁĄCZNIK BATERII	wyłączony wyłącznik baterii - KONIEC CYKLU;
26	WYŁĄCZNIK SIŁOWNI	wyłączony wyłącznik siłowni - KONIEC CYKLU;
32	STOP UŻYTKOWNIKA	zatrzymanie procesu rozładowania/ladowania przez użytkownika (^{ESC} / _{STOP}).
gdy KONIEC ROZŁADOWANIA / ŁADOWANIA, to „powód zakończenia” dostępny w WYNIKACH:		
48	ROZŁAD.ZAKOŃCZONE - NAP.BATERII	osiągnięto końcowe napięcie rozładowania baterii;
49	ROZŁAD.ZAKOŃCZONE - NAP.OGNIWA	osiągnięto końcowe napięcie rozładowania ogniwa/bloku;
52	ROZŁAD.ZAKOŃCZONE-POBR.ŁADUNEK	został pobrany ustawiony ładunek;
51	ŁAD.ZAKOŃCZONE - ZADANY PRĄD	osiągnięto zadany końcowy prąd ładowania powrotnego (prąd przez 15-30 minut);
53	ŁAD.ZAKOŃCZONE - CZAS	osiągnięto zadany czas ładowania;
55	ŁAD.ZAKOŃCZONE - WYS.NAP.BATERII	osiągnięto zadane końc. napięcie ładowania +0,5V (15 zdarzeń typu przekroczenie napięcia).
w wynikach:	ŁADUNEK (dostarczony, rozdzielczość 0,1Ah) / CZAS CYKLU (rozdzielczość 1 minuta)	
	Usil - napięcie siłowni (V) / Ubat - napięcie baterii (V)	
	UognMin - napięcie „minimalnego” ogniwa (V) (--- brak pomiaru) / Blok nr - blok z napięciem minimalnym	
	UognMax - napięcie „maksymalnego” ogniwa (V) (--- brak pomiaru) / Blok nr - blok z napięciem maks.	
	Ibat - prąd baterii (A) / Tbat - temperatura baterii (°C) (--- brak czujnika)	
	Trad - temperatura radiatora (°C) / Twewn - temperatura wewnętrzna (°C)	
Ubl-NN - napięcie bloku baterii o numerze NN (V) / Ubl-NN+1 - napięcie bloku baterii o numerze NN+1 (V)		

10. KOMPLETACJA, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT, GWARANCJA

KOMPLETACJA. Zestaw standardowo zawiera :

- | | |
|---|--------|
| 1) urządzenie TBA150-3-IŁ (TBA150-2-IŁ): | 1 szt. |
| 2) przewody 16 mm ² (1 masy, 1 baterii, 1 prostownika), sondę temperatury
oraz zasilacz sieciowy (wyjście =24 V/>500 mA): | 1 kpl. |
| 3) pamięć SD 4 GB (z programem obrazowania danych dla Windows) | 1 szt. |
| 4) dokumentację DTR/instrukcję obsługi/kartę gwarancyjną: | 1 kpl. |

Zestaw TBA150-3-IŁ lub TBA150-2-IŁ może być rozszerzony opcjonalnie o:

- kable pomiarowe i silnopiętne, złącze do przewodu dla wyjścia alarm/praca, itp.;
- **moduł GSM** do powiadamiania, za pomocą SMS-ów, o stanie pracy urządzenia;
- laptop z zainstalowanym oprogramowaniem do odbioru i prezentacji wyników badań;
- szkolenia (w siedzibie dostawcy lub użytkownika).

UWAGA: Urządzenie wymaga okresowej kontroli elementów mechanicznych (wentylatory, wyłączniki) i kontroli kalibracji „układu pomiaru napięć, prądów i temperatury”. Kontrola elementów mechanicznych, przy pracy z obciążeniem 60-100%, powinna odbywać się nie rzadziej niż co 100 cykli ładowania-wyładowania, a kontrola kalibracji – co dwa lata.

PRZECHOWYWANIE. Urządzenie powinno być przechowywane w pomieszczeniu zamkniętym w temperaturze od 278 K do 313 K (+5° ÷ +40°C), przy wilgotności do 80% i bez pyłów/wyiewów chemicznych.

TRANSPORT. Urządzenie należy przewozić krytym środkiem transportu, zabezpieczone przed kurzem i uszkodzeniami mechanicznymi, w pozycji poziomej. Przy transporcie w temperaturze poniżej +5°C przed włączeniem urządzenie należy ogrzać do temperatury otoczenia.

GWARANCJA.

Urządzenie TBA150-3-IŁ (TBA150-2-IŁ) wytworzono w **Instytucie Łączności - PIB**
04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, Z10@itl.waw.pl
tel. 22 5128 169 lub 22 5128 700, fax. 225128185

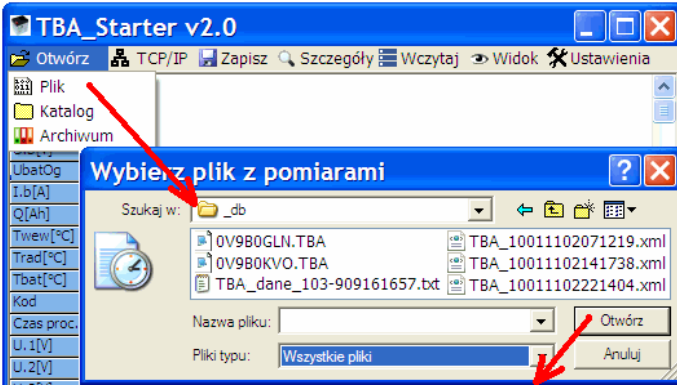
urządzenie TBA150-3-IŁ, nr fabr. (rok produkcji, kolejny numer w roku)

Data sprzedaży: podpis:

11. KORZYSTANIE z programu *TBA_Starter* / *TBA_Reporter* (skrót)*



„*TBA_Starter*” wczyta ze wskazanej lokalizacji (np. z SD) pliki typu „tba” (binarne), „xml” (przetworzone) i „txt” (archiwalne z TBA-IŁ) z wynikami badań baterii akumulatorów i zapisze je do bazy, a „*TBA_Reporter*” umożliwi ich przeglądanie i wydruki Raportów.

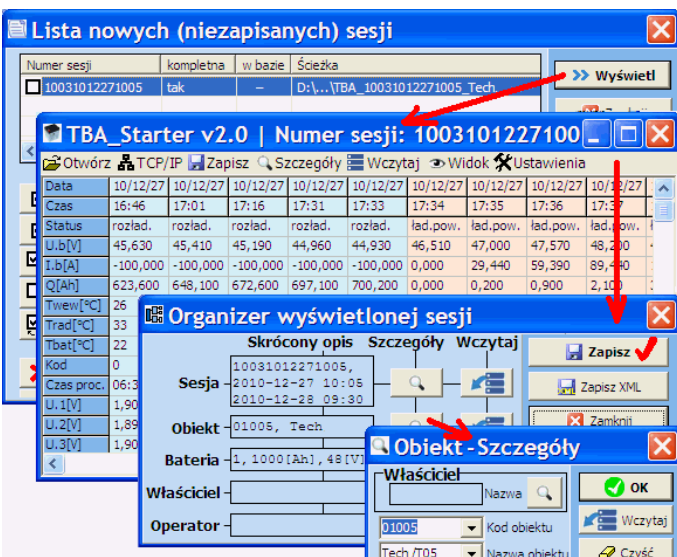


aby WCZYTAĆ dane/SESJE z PAMIĘCI (np. SD):

- uruchomić program „*TBA_Starter*” (np. poprzez ikonę);
- określić, czy otworzyć pliki, czy katalog, wybrać SKAD;
- określić typ interesujących plików (TBA, txt, xml);
- zaznaczyć interesujący plik/pliki;
- kliknąć przycisk ‘Otwórz’ (do → ‘Lista nowych sesji’);
- ew. zaznaczyć „wyświetl niekompletne sesje”.

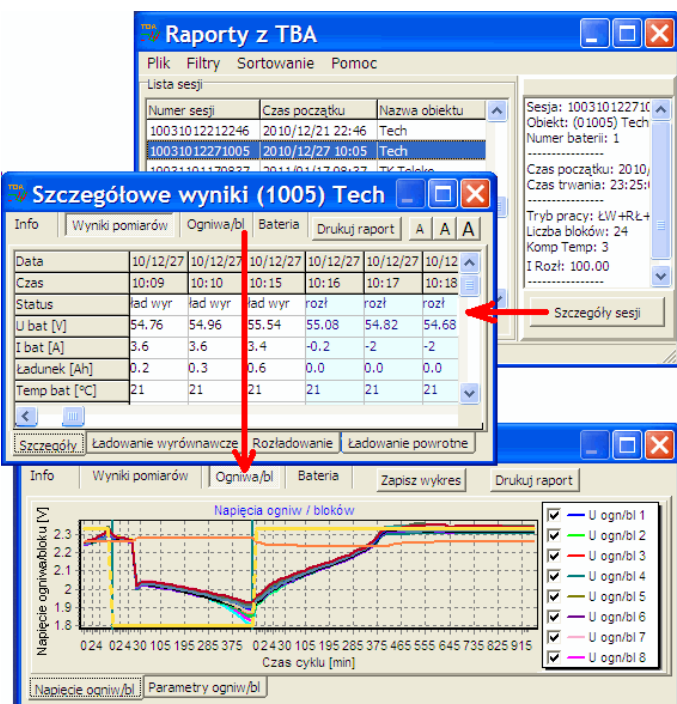
aby WCZYTAĆ dane/SESJE z TBA-IŁ poprzez LAN:

- połączyć, wpisać adres IP (przez) , kliknąć ‘TCP/IP’;
- zainicjować ‘Ładowanie pamięci wewnętrznej’.



OPERACJE na wczytanych danych / SESJACH:

- zaznaczyć sesję, sprawdzić w OPISIE czy interesująca;
- kliknąć ‘Wyświetl’ → pojawi się TABELA i „Organizer”;
- przejrzeć wyniki na podglądzie (‘*TBA_Starter*’);
- nieważną sesję usunąć, w **ważnej** poprzez ‘Organizer’:
 - zweryfikować/opisać Obiekt (→ Szczegóły),
 - zweryfikować/opisać Baterię (→ Szczegóły),
 - wpisać Właściciela i badającego/Operatora (),
- NOWĄ / weryfikowaną sesję wpisać do bazy (‘Zapisz’); uwaga: stosować się do komunikatów podczas zapisu!
- gdy zapisane – wczytać kolejną sesję lub zakończyć lub w Organizerze przez ‘Raport’, wywołać „*TBA_Reporter*’.



RAPORTY z wczytanych danych / SESJI:

- uruchomić program „*TBA_Reporter*” (np. poprzez ikonę);
- zaznaczyć sesję, sprawdzić w OPISIE czy interesująca;
 - przy przeglądaniu można korzystać z funkcji ‘Filtry’;
 - przy przeglądaniu można wykorzystać ‘Sortowanie’;
- kliknąć ‘Szczegóły’ → pojawiają się dane tabelaryczne:
 - zakładka ‘Szczegóły’ – cała sesja, wyniki co 15 minut,
 - zakładka ‘Ładowanie wyrówn.’ – wyniki co godzinę,
 - zakładka ‘Rozładowanie’ – wyniki co godzinę,
 - zakładka ‘Ładowanie powrotne’ – wyniki co godzinę,
- po wybraniu ‘Info’ → dane zbiorcze o sesji i baterii;
- po wybraniu ‘Ogniwa/bl’ → wyświetlane wykresy:
 - zakładka ‘Napięcie ogniwa/bl.’ – napięcia w czasie,
 - zakładka ‘Parametry ogniwa’ – słupkowo min./max.
- po wybraniu ‘Bateria’ → wykres napięcia, prądu, Q;
- zapis obrazka WYKRESU po wybraniu ‘Zapisz wykres’;
- wydruk/zapis RAPORTU po wybraniu ‘Drukuj raport’.

*instalator programów, *TBA_Setup9.exe*, jest umieszczony w katalogu "inst_TBA" pamięci SD

Dokładny opis oprogramowania jest w „Instrukcji obsługi oprogramowania *TBA v2.0* – do archiwizacji (w PC) i raportowania wyników badań z urządzeń *TBA160-IE*” – Instytut Łączności, 2011 rok./w SD

