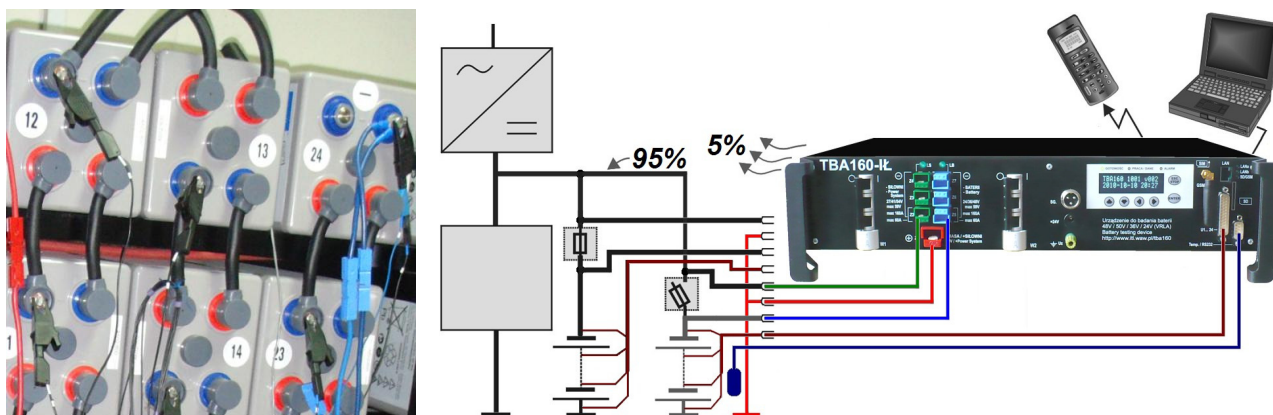


Konsultacje/Serwis (IŁ, godz. 8-15): 22 5128 392 lub 22 5128 136

(2015-01-30)



## Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i INSTRUKCJA OBSŁUGI – PRZENOŚNE URZĄDZENIE **TBA160-IŁ**

do kontrolnego wyładowywania-ładowania, prądem do 160 A, baterii VRLA (50 V / 48 V / 46 V / 36 V / 24 V) telekomunikacyjnych systemów zasilających  
(dla serii produkcyjnej)

**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.

**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 temporarily 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 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 zu 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.

Warszawa, styczeń 2015

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Tytuł:</b>                 | Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i instrukcja obsługi – przenośne urządzenie TBA160-IŁ  |
| <b>Data utworzenia:</b>       | 2010-08-06   |
| <b>Data ostatniej wersji:</b> | 2015-01-30   |
| <b>Dokumenty związane:</b>    | Warunki Techniczne (tymczasowe) nr TWT-01-m/2009/IŁ na urządzenie TBA160-IŁ ...; „Wymagania Techniczno-Eksploatacyjne ... (v. 2.0)”; „Założenia konstrukcyjne ... (v. 2.0)”; „Projekt architektury ... (v. 2.0)”; „Budowa prototypu ...” ... urządzenia TBA160-IŁ do kontroli baterii VRLA w telekomunikacyjnych systemach zasilania |


## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| 1. Przeznaczenie i zasady pracy .....                                      | 3  |
| 2. Parametry urządzenia .....  | 5  |
| 3. Zasady pracy urządzenia .....   | 5  |
| 4. Elementy manipulacyjne urządzenia .....                                 | 6  |
| 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 .....                                    | 8  |
| 6.1. Aktualizacja daty i czasu .....                                       | 9  |
| 6.2. Ustawianie sposobu sygnalizacji .....                                 | 9  |
| 6.3. Ustawienia: adresu „IP”, aktywności GSM, wyświetlacza, języka .....   | 9  |
| 6.4. Ustawianie parametrów baterii .....                                   | 10 |
| 6.5. Wyświetlanie mierzonych wartości .....                                | 10 |
| 6.6. Odczyt przebiegu cyklu .....  | 10 |
| 6.7. Wyniki w pamięci (wewnętrznej i SD) .....                             | 10 |
| 6.8. Powiadamianie <b>poprzez GSM</b> .....                                | 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 .....                    | 11 |
| 7.4. Cykl „wyładowywania baterii” .....                                    | 11 |
| 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 |
| 11. Kompletacja, przechowywanie, transport, gwarancja .....                | 14 |
| 11. Korzystanie z programu <i>TBA Starter / TBA Reporter</i> (skrót) ..... | 15 |
| <b>OBSŁUGA urządzenia</b> (skrót) .....                                    | 16 |

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

**BEZPIECZEŃSTWO.** Przenośne urządzenie *TBA160-IŁ* 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.

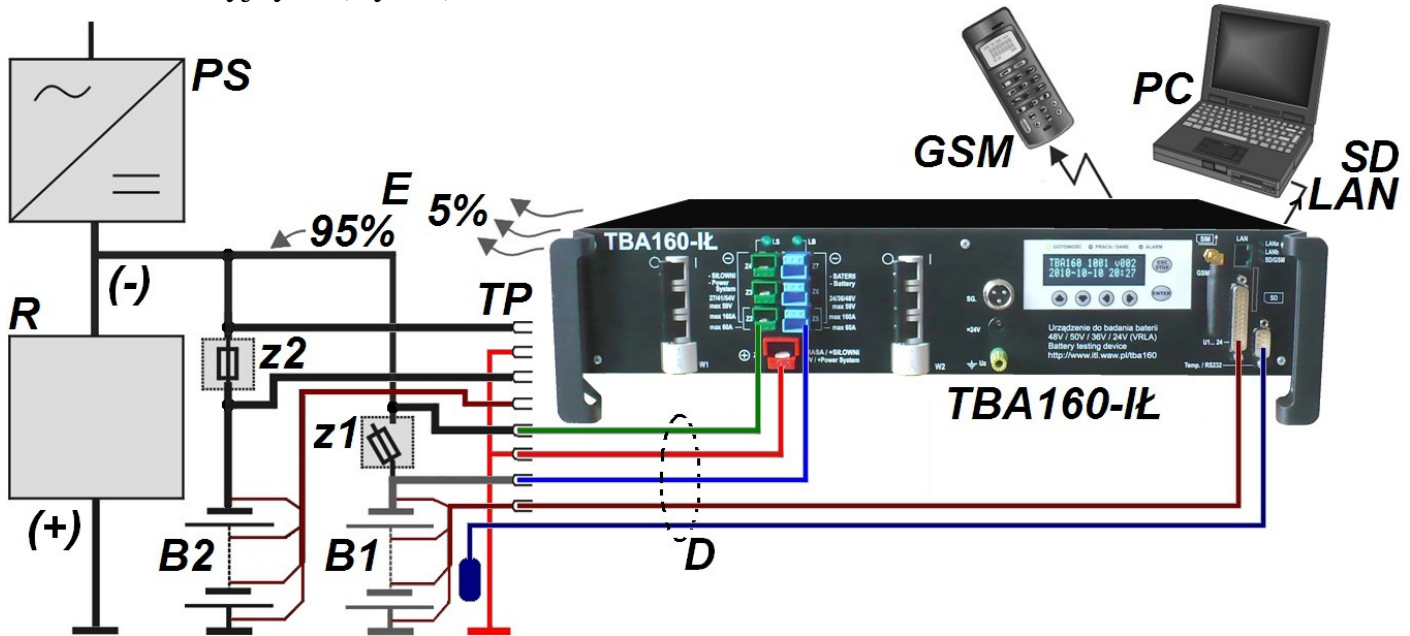
**ZABEZPIECZENIA.** Urządzenie jest zabezpieczone przed skutkami zwarć na wejściach stałoprądowych za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych (3 x 63 A). Zabezpieczenia są umieszczone w biegunach ujemnych wejść „- **PROSTOWNIK**” oraz „- **BATERIA**”.

*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

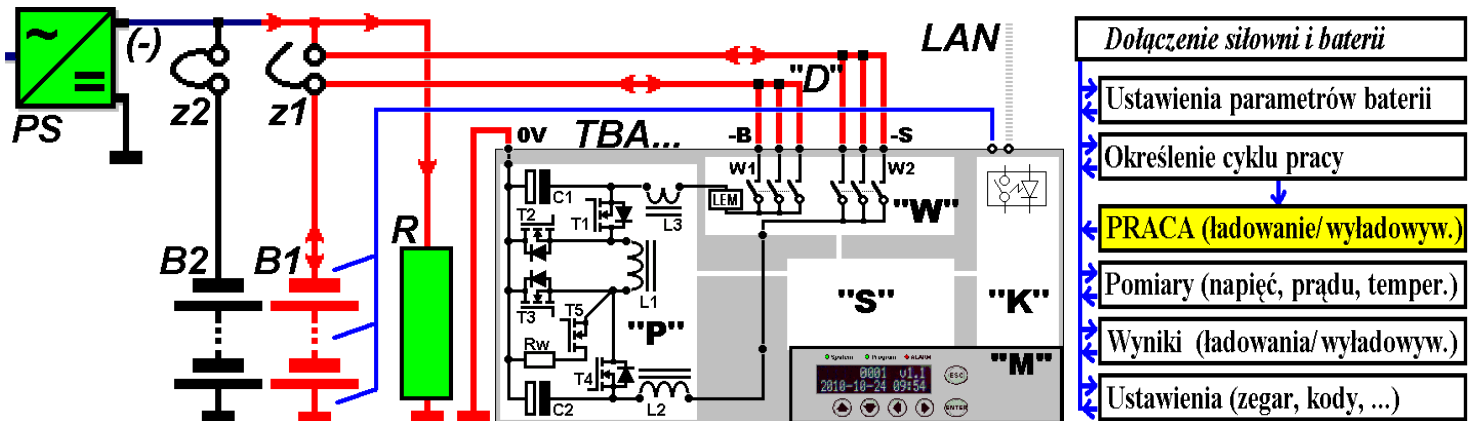
**TBA160-IŁ** jest przenośnym, ważącym 13 kg, urządzeniem przeznaczonym do okresowego kontrolnego wyładowywania-ładowania, prądem do 160 A, baterii akumulatorów kwasowo-ołowiowych 48 V, 46 V, 36 V, 24 V o pojemności 50 ÷ 3 200 Ah, w obiektach telekomunikacyjnych (Rys. 1).



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); *GSM* – powiadamianie SMS-em; *LAN* – komunikacja poprzez Internet/Intranet; *SD* – pamięć wyników typu 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 **TBA160-IŁ**.

W skład urządzenia **TBA160-IŁ** (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** załączany 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”, toysterowany jest także tranzystor **T5**.

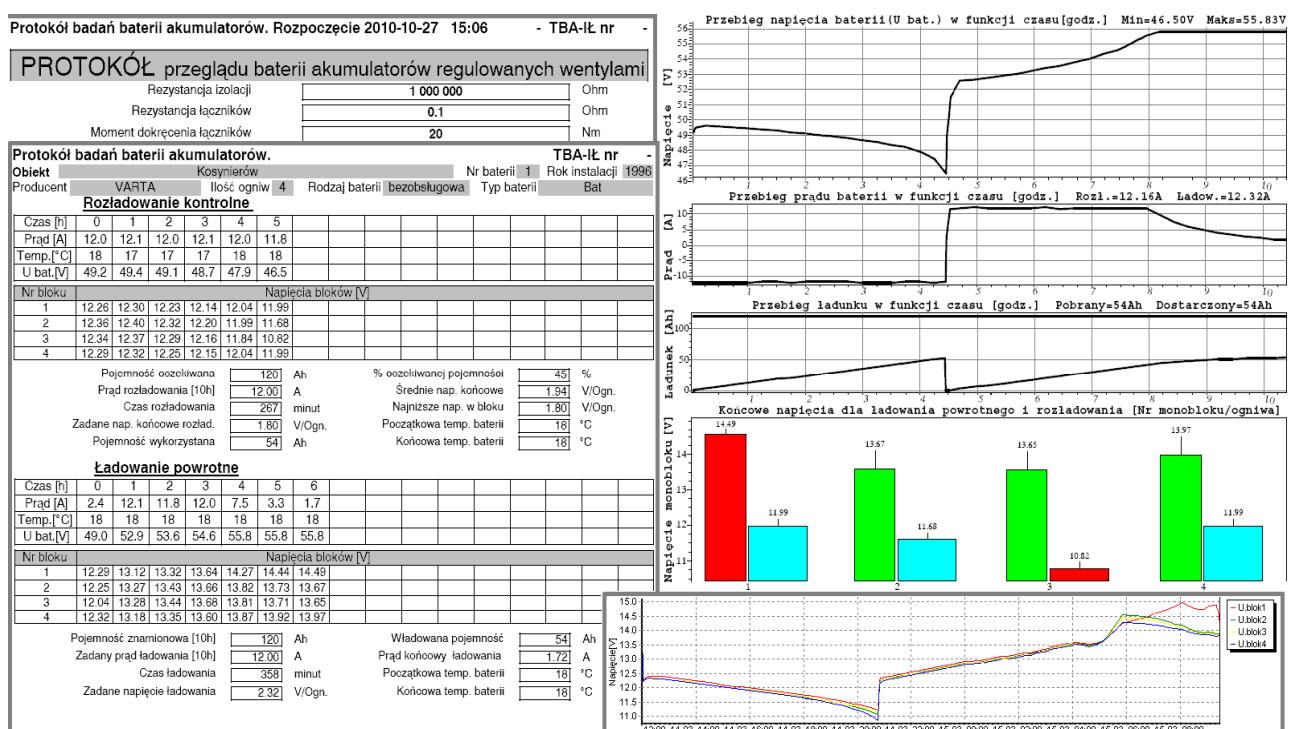
Wyładowywanie kończy się, gdy napięcie baterii lub jej dowolnego monobloku spadnie do zaprogramowanej wartości lub po pobraniu zadeklarowanego ładunku. Proces zostaje czasowo wstrzymany, jeżeli napięcie siłowni spadnie poniżej napięcia baterii. Prąd wyładowywania baterii może zostać ograniczony do wartości 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 ograniczany, by na żadnym bloku/ogniwo 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 30÷80 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 programem „TBA\_Starter/TBA\_Reporter” (zasada obrazowania na Rys. 3).



Rys. 3.

## 2. PARAMETRY URZĄDZENIA

| Lp. | Parametr  | DANE TECHNICZNE                                   |
|-----|---|---|
| 1   | Napięcie znamionowe obsługiwanych baterii   | 48 V oraz 24, 36, 46 (i opcj. 50 V)               |
| 2   | Napięcie pracy buforowej siłowni dla w/w baterii  | 2,22 ÷ 2,30 V/ogniwo                              |
| 3   | Prąd ładowania i wyładowywania baterii <sup>1)</sup>  | 2 ÷ 160 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”)                        | 2 ÷ 5 A (programowany co 0,5 A)                   |
| 6   | Maksymalny prąd pobierany z prostowników siłowni  | 100% zaprogr. prądu ładowania baterii             |
| 7   | Liczba wejść pomiaru napięcia ogniów lub monobloków   | 2 ÷ 24  |
| 8   | Dokładność pomiaru napięcia baterii oraz ogniów/bloków  | ±1% (typ. ±0,5%)                                  |
| 9   | Wyrównywanie napięć ogniów/bloków baterii podczas ładowania   | prądem do ok. 50 mA                               |
| 10  | Dokładność pomiaru pojemności [Q] i prądu baterii   | ±1,5% (typ. 1%) dla prądu > 10 A                  |
| 11  | Zakres programowania i pomiaru pojemności [Q] baterii   | 1 Ah do 3 200 Ah (odn. do 20°C)                   |
| 12  | Zakres pomiaru temperatury baterii lub jej otoczenia  | +5 ÷ +50°C / ±1°C                                 |
| 13  | Programowane napięcie końcowe wyładowania baterii <sup>3)</sup>   | 40÷48 V oraz 20÷23 V / 30÷34 V                    |
| 14  | Programowane napięcie końcowe wyładowania ogniów lub monobloków baterii (kończące proces wyładowywania) | z zakresu 1,95÷1,6 V/ogniwo, rozdzielczość 0,05 V |
| 15  | Programowane napięcie końcowe ładowania baterii   | 54÷59 V oraz 27÷29 V / 40÷44 V                    |
| 16  | Ograniczanie maksymalnego chwilowego napięcia ogniów lub monobloków baterii podczas ładowania           | Tak (maks. 2,45 V/ogn.)                           |
| 17  | Programowany czas ładowania wyrównawczego/powrotnego  | od 10 minut do 48 godzin <sup>4)</sup>            |
| 18  | Programowany prąd końcowy ładowania powrotnego  | 0 ÷ 10 A z rozdzielczością 0,2 A                  |
| 19  | Sprawność (dla baterii 48 V i przy 40÷100% obciążeniu)  | ≥ 94%   |
| 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 radioelektryczne   | IP 20 / I / Klasa A                               |
| 23  | Pamięć wyników badań: wewnętrzna / typu SD/SDHC   | na > 4 cykle badań / do 16GB                      |
| 24  | Zdalna komunikacja i alarmowanie  | LAN, GSM, zestyk                                  |
| 25  | Wersje językowe komunikatów (przełącza użytkownik)  | polska / angielska                                |
| 26  | Oprogramowanie do prezentacji wyników w komputerze  | dla systemu Windows                               |
| 27  | Wymiary [mm]: wysokość x szerokość x głębokość  | 88 x 440 x 320 (zewn. 108x440x524)                |
| 28  | Masa urządzenia / masa wraz z kompletem kabli i złączy  | 13 kg / poniżej 18 kg                             |

**UWAGI:** <sup>1)</sup> prąd może być niższy od zaprogramowanego np. z powodu zbyt niskiego prądu odbiorów;  
<sup>2)</sup> napięcie na zaciskach – należy uwzględnić spadek napięcia na przewodach prądowych;  
<sup>3)</sup> czas ładowania powrotnego jest liczony od osiągnięcia żądanego napięcia baterii.

## 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/ogniwo nie przekroczyć o więcej niż 50 mV/ogniwo wartości średniej z zaprogramowanego końcowego napięcia ładowania baterii. Podczas ładowania może działać funkcja „wyrównywacza napięć ogniów/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.

**ŁADOWANIE POWROTNE** baterii akumulatorów przeprowadza się po jej wyładowaniu. Końcowe napięcie ładowania należy zaprogramować zgodnie z podawanym przez producenta baterii (2,30÷2,45 V/ogniwo). Można uzależnić moment kończenia ładowania od prądu, programując końcowy prąd ładowania „ $I_k$ ” ( $I_k = 1 \text{ mA} * Q_{10zn.}$ , tzn. 1 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 ogniwo/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 160 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 5 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 ÷ 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).

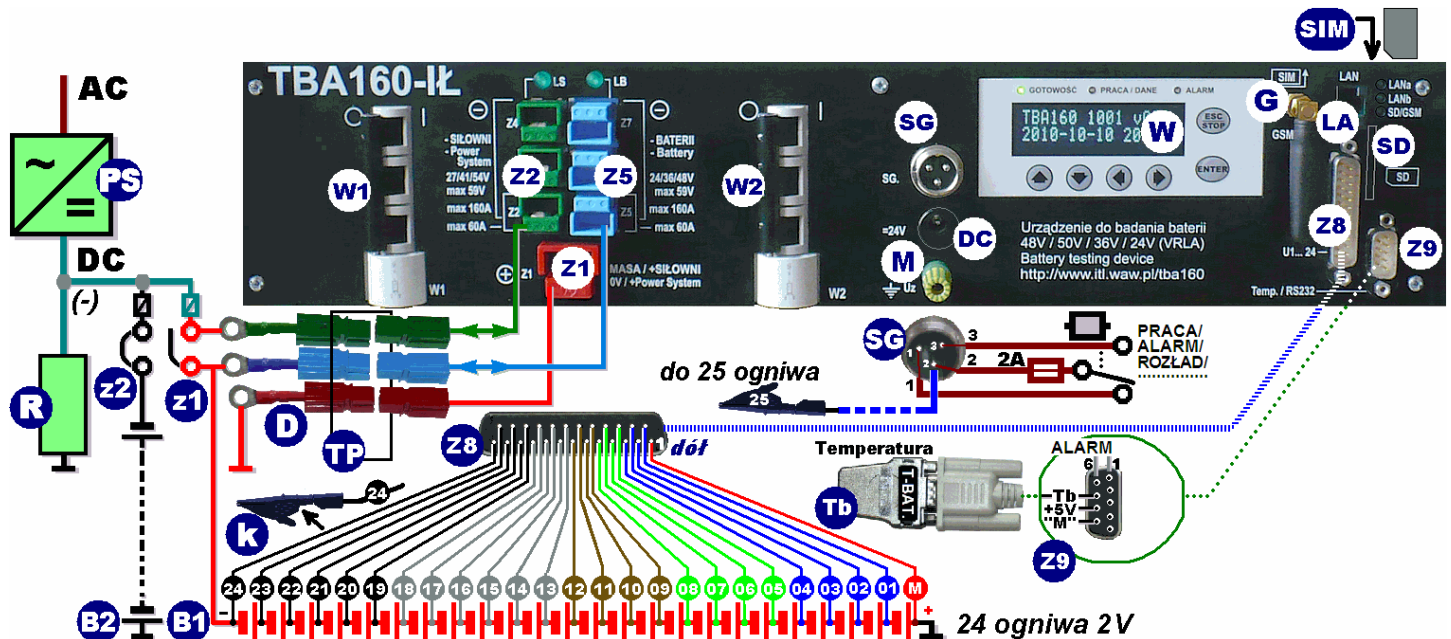
Złe napięcie siłowni/baterii/ogniwa, wysoka temperatura, rozłączenie kabla pomiaru napięć – spowodują wstrzymanie cyklu, włączenie sygnału akustycznego (sygnał cichnie po naciśnięciu „”) oraz wyświetlenie i przesłanie (SMS, LAN) informacji o awarii. Po usunięciu przyczyny alarmu można nakazać kontynuację 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 (za wyjątkiem gniazda kart SIM sieci GSM) 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 lub 56 V;
- (Z5) złącza niebieskie „-BATERIA”=„-” baterii 24 V lub 36 V lub 46 V lub 48 V lub 50 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/ładowanie/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 do rejestracji wyników badań (maks. 16 GB, format FAT 32);
- (Z8) złącze DB25 do kabla pomiarowego napięć ogniw/bloków kontrolowanej BATERII;
- (Z9) złącze DB9 dla czujnika temperatury i sygnalizacji Alarmu (1-6), ew. RS-232/485;
- (G) złącze urządzeniowe SMA dla anteny (kątowej lub na kablu 5 m) modemu GSM;
- (SIM) karta modemu GSM, dostępna na krawędzi pakietu „K160” po zdjęciu górnej pokrywy.

## 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”.

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.

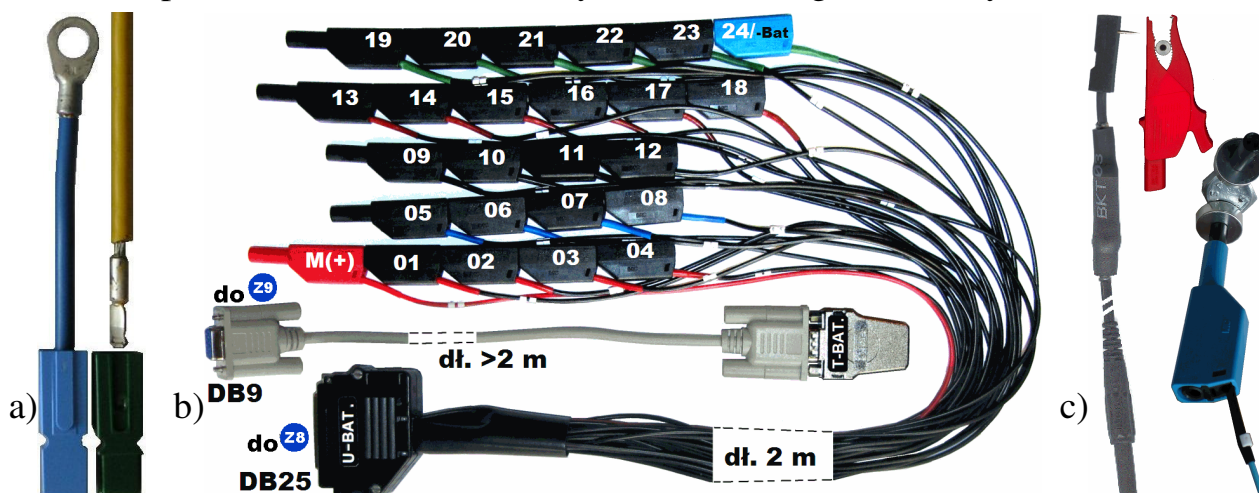
*Zaleca się stosowanie dedykowanej tablicy pośredniczącej „TP” lub ew. końcówek prądowych (D) o złączach pasujących do kabli prądowych i złączy (Z1/Z5) urządzenia.*

*Zaleca się stosować złącza/przewody prądowe (Rys. 5a) w kolorach: masa siłowni – czerwony, „- siłowni” – zielony, „- baterii” – niebieski. Dla prądu do 60 A wystarczą pojedyncze przewody o żyłach 16 mm<sup>2</sup>. W przewodzie „masy” (16 mm<sup>2</sup>) płynie ok. 1/4 prądu baterii.*

### 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, 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). Osłonięte 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 TBA160-IŁ 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/ pracal ładowanie/ wyładowanie”;
- gniazdo RJ45 „LAN” LA – 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).

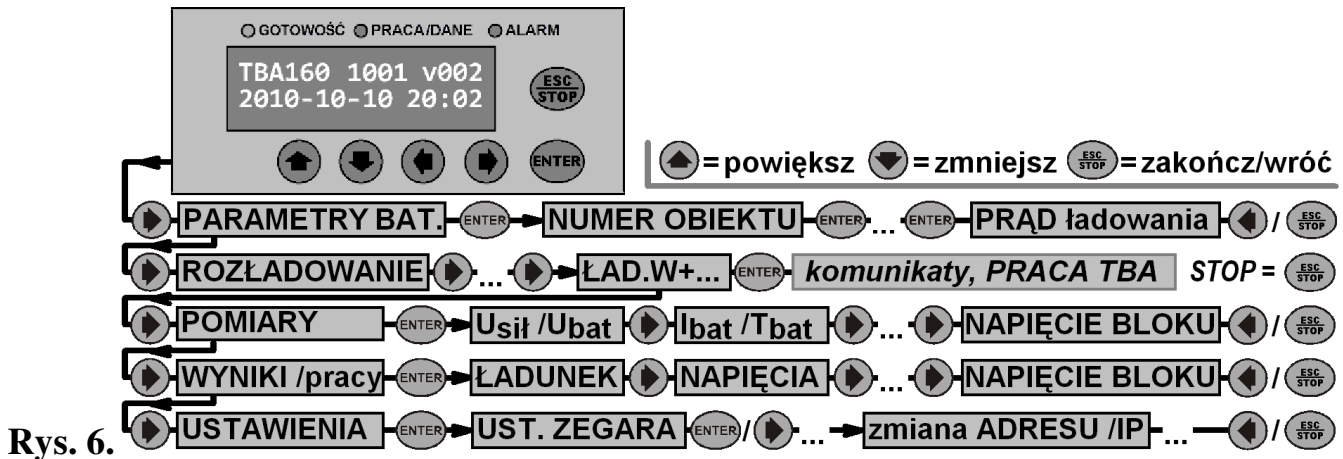
### 5.5. Dołączenie komputera „PC”

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 TBA160-IŁ należy ustawić przydzielony przez administratora sieci „Adres IP”.

*Dla obrazowania i rejestracji danych należy uruchomić w komputerze PC (z Windows) program „TBA\_Starter/TBA\_Reporter”, obserwację pracy zapewni przeglądarka WWW.*

## 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/wcześniejszy” lub wstrzymuje wyładowywanie/ładowanie.



Rys. 6.

Po dołączeniu do urządzenia zasilania – na wyświetlaczu widzimy nazwę „TBA160”, numer urządzenia, wersję programu oraz aktualną datę-czas. Możliwości funkcjonalne oraz programowania pracy urządzenia przedstawiono w Tabeli-1, Tabeli-2 i na Rys. 6.

Tabela-1.

| DOŁĄCZENIE ZASILANIA (dołączenie napięcia siłowni/baterii lub zasilacza sieciowego „24V”) |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| WYŚWIETLANE:  | FUNKCJA (po „ENTER”)   | OPCJE:   | DALSZE OPCJE:  | WYNIK/UWAGI  |
| TBA160 1001 v002<br>2010-10-10 20:02  | 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. |  |  |
| ROZŁADOWANIE?   | wyładowywanie baterii  | start cyklu po „ENTER”   | zatrzymanie – po „ESC STOP”; zakończenie to ponowny „ESC STOP”; kontynuowanie po „ENTER”; bieżące wyniki pomiarów: 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”, aktywności sieci GSM, 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. Bateria podtrzymująca pracę zegara (ok. 10 lat) znajduje się na pakiecie „S160”

### 6.2. Ustawianie sposobu sygnalizacji (złącze SG)

Z poziomu „UST. URZĄDZENIA–SYGNALIZACJA” można określić, co zasygnalizuje złącze „SG”: „alarm”, „pracę urządzenia” lub „ładowanie” lub „wyładowywanie” baterii.

### 6.3. Ustawienia: adresu IP, aktywności GSM, wyświetlacza, języka

Z poziomu „UST. URZĄDZENIA” można:

- do pracy z komputerem wybrać „ZMIANA ADRESÓW” i ustawić przydzielony przez administrator „adres IP / MASKA / BRAMA” (np. 172.016.050.030 / 255.255.000.000 / 172.016.007.007);

- aktywizować/wyłączyć funkcję powiadamiania SMS-ami poprzez sieć GSM;
- zaprogramować czas, po którym będzie wygaszany wyświetlacz („WYGASZANIE LCD”);
- 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, (50 V)                      |              |              | 48 V   |
| 4   | LICZBA BLOKÓW (baterii)                     | 2 ÷ 12  | 2 ÷ 18       | 2 ÷ 24       | 4 ÷ 24   |
| 5   | ZNAMIONOWA POJEMNOŚĆ BATERII                | 1 Ah ÷ 3 200 Ah                                     |              |              | Q <sub>zn.</sub>                                   |
| 6   | ŁADUNEK DO POBRANIA                         | --- (bez kontroli), 1 ÷ 3 200 Ah                    |              |              | 80% Q <sub>zn.</sub>                               |
| 7   | ROZŁADOWANIE NA REZYSTOR (wewnętrzny)       | NIE, TAK  |              |              | NIE  |
| 8   | PRĄD ROZŁADOWANIA                           | 2÷160 A (na rezystor 2÷5 A)                         |              |              | I <sub>10zn./I<sub>20zn.</sub></sub> <sup>1)</sup> |
| 9   | KOŃCOWE NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA OGNIWA        | 1,60 ÷ 1,95 V co 0,05 V                             |              |              | 1,80 V(1,85 <sup>1)</sup> )                        |
| 10  | KOŃCOWE NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA BATERII       | 20÷23 V   | 30÷34,6 V    | 40÷46 V      | 43,0 V   |
| 11  | MAX NAPIĘCIE DLA ODBIORÓW <sup>3)</sup>     | 27÷29,6 V   | 40÷43,8 V    | 54÷56,8 V    | 56,0 V   |
| 12  | PRĄD ŁADOWANIA WYRÓWNAWCZEGO                | 2÷160 A co 1 A                                      |              |              | I <sub>20zn.</sub>                                 |
| 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                   | 2÷160 A co 1 A                                      |              |              | I <sub>10zn./I<sub>20zn.</sub></sub> <sup>1)</sup> |
| 16  | KOŃCOWY PRĄD ŁADOWANIA POWROTNEGO           | --- (bez kontroli), 0,2÷20 A co 0,2 A               |              |              | 0,4 A <sup>2)</sup>                                |
| 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 godzin <sup>2)</sup>                            |
| 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 wpisywanie początku numeru telefonicznego w obiekcie (nr strefy + 3 cyfry)

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

<sup>2)</sup> gdy ważny jest czas ładowania powrotnego, to końcowy prąd ładowania (poz. 16) ustawiać „---”

<sup>3)</sup> „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. Mogą nie być wyświetlane parametry, nieistotne przy zaprogramowanych ustawieniach.

#### 6.6. Odczyt przebiegu cyklu

Z poziomu „WYNIKI” istnieje wgląd poprzez wyświetlacz w przebieg zakończonego cyklu (sesji) wyładowywania-ładowania, o ile nie zmieniono ustawień parametrów baterii.

**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 wewnętrznej i w pamięci SD. Postać danych pokazano w Tabeli-3. Pamięć wewnętrzna mieści wyniki co najmniej trzech ostatnich „sesji”, odczytywane poprzez LAN, a pamięć SD mieści kilkadziesiąt „sesji” pomiarowych.

**UWAGA:** nie wyjmować pamięci SD podczas pracy urządzenia. Gdy poprawna praca pamięci i sieci GSM, to świeci na stałe lampka „SD/GSM”. Problemy sygnalizuje komunikat „BŁĄD SD”.

## 6.8. Powiadamianie poprzez GSM

Powiadamianie uaktywnia wpis **GSM** w „ustawieniach”, po czym dostępność sieci (i obecność pamięci SD) sygnalizuje ciągłe świecenie lampki „SD/GSM”. Poziom sygnału GSM można odczytać w „**POMIARY**”. Kątową antenę GSM można zastąpić anteną zewnętrzną ze złączem SMA. Karta SIM dostępna jest (Rys. 4) w module „K” pod górną pokrywą urządzenia.



*Funkcję powiadamiania uaktywni (každorazowo po zasileniu urządzenia) potwierdzany SMS-em „TBA numer XXXX status .....”, wysłany SMS o treści (wielkość liter bez znaczenia):*



- „**TBA SMS**” – urządzenie poinformuje SMS-em nadawcę o końcu pracy lub alarmie;
- „**TBA TBA**” – urządzenie wyśle do nadawcy komunikat po każdej zmianie stanu;
- W odpowiedzi na SMS o treści „**TBA status**”, urządzenie wyśle nadawcy aktualny status.

## 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 załącza 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 to następuje start operacji (komunikat – gdy nie działa pamięć SD lub sieć GSM).

Jeżeli w trakcie pracy pojawią się problemy, to urządzenie wysyła „**Alarm**” akustyczny, optyczny, ew. zestykiem złącza „SG” i poprzez SMS, z komunikatem na wyświetlaczu oraz rejestrowanym i wysyłanym jego kodem (komunikaty opisano w Tabeli-4), a proces jest wstrzymywany do momentu interwencji operatora („” – kontynuacja, „” – zakończenie).

### 7.2. Przerwanie operacji wyładowywania-ładowania

Praca urządzenia może zostać wstrzymana automatycznie (tzw. *awaria*) lub po naciśnięciu przez operatora „”. Komunikat o przyczynie wstrzymania (Tabela-4) oraz wyniki bieżących pomiarów ułatwią podjęcie decyzji w sprawie 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-3). Można także (z poziomu „**WYNIKI**”) odczytać wartości napięć, prądu i pobranego/dostarczonego ładunku Q. Analogiczne informacje są dostępne w pamięci wewnętrznej urządzenia (do pobrania poprzez LAN) oraz na wymowalnej pamięci SD. Zakończenie pracy (lub Alarm) może zostać zasygnalizowane (gdy aktywny GSM) odpowiednim SMS-em.

### 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”

Samo „ŁADOWANIE POWR.” wybiera się przede wszystkim dla skontrolowania pracy urządzenia. Programowanie ustawień 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 zadany czas, 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.

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 niepowtarzalny „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 *TBA\_Starter* / *TBA\_Reporter* (dostępny wraz z opisem w katalogu pamięci SD / 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) (7th-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: zakr.pom.prądu b2=0:160/1:60A; b1=1: LEM25; b0=1: dwa LEMy          | 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 | Napięcie ogniwa-bloku nr 25 (rozdzielczość 1 mV) /// lub poziom sygnału GSM |
| 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 zamieszczono w Tabeli-4.

**Tabela-4.**

| Kod | komunikat (np. na wyświetlaczu, SMS)  | dodatkowy komentarz  |
|-----|---|--|
| 0   | (np. LRL = pełny cykl)<br><b>PRACA /CZEKANIE /STOP /KONIEC</b>                            | <b>ŁADOWANIE / ROZŁADOWANIE / ŁADOWANIE WYR.</b> rodzaj pracy<br><b>PRACA / CZEKANIE</b> na reakcję operatora / <b>STOP</b> przez użytkownika, <b>KONIEC</b> cyklu |
|     | <b>gdy AWARIA to przyczyna sygnalizacji i zachowanie URZĄDZENIA</b>                       |  |
| 1   | <b>AWARIA LCD</b>   | awaria wyświetlacza (komunikat w pamięci SD) - ZAWIESZENIE;  |
| 2   | <b>PRZECIĄŻENIE</b>   | przeciążenie ( $I_{bat} > 198 A / > 74 A$ dla małych prądów) - KONIEC (CYKLU);   |
| 3   | <b>WYSOKA TEMP.WEWN.</b>  | > 50°C (przy starcie), > 60°C (stop podczas pracy) – oczekiwanie na obniżenie temperatury;   |
| 4   | <b>BRAK NAPIĘC BLOKÓW</b>   | brak napięć bloków – oczekiwanie na pojawienie się napięć;   |
| 5   | <b>BRAK TEMPERATURY BATERII</b>   | brak temperatury baterii lub < 3°C – oczekiwanie na poprawną temperaturę;  |
| 6   | <b>BRAK POMIARÓW ZEWNĘTRZNYCH</b>   | brak pomiarów zewnętrznych (uszkodzenie) - KONIEC;   |
| 7   | <b>PRZEPIĘCIE</b>   | przebieżenie - napięcie baterii/siłowni > 63 V (stop ładowania/rozładowania);  |
| 8   | <b>ZŁE DOŁĄCZ.BAT.</b>  | nieprawidłowe doł. baterii do zacisków - do trzech przy zaprogramowanej pracy 60 A - KONIEC;   |
| 9   | <b>NISKA TEMP.BAT.</b>  | zbyt niska temperatura baterii, tzn. poniżej +5°C (przy starcie);  |
| 10  | <b>WYSOKA TEMP.BAT.</b>   | > temp. ust. - 5°C (przy starcie), > temp. ust. podczas pracy (oczekiwanie na spadek temp.);   |
| 11  | <b>NISKIE NAPIĘCIE BAT.</b>   | zbyt niskie napięcie baterii, tzn. < 20,9/ 31,4/ 40,1/ 41,9/ 43,9V (przy starcie);   |
| 12  | <b>WYSOKIE NAPIĘCIE BAT.</b>  | 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  | <b>CZAS 50h</b>   | osiągnięcie maksymalnego czasu rozładowania lub ładowania powrotnego (50h) - KONIEC;   |
| 14  | <b>ZŁE NAPIĘCIE SIŁ.</b>  | 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  | <b>WYS.NAP.OGNIWA</b>   | tzn. napięcie maksymalne ogniwa powyżej dopuszczalnego napięcia ogniwa (wstrzymanie);  |
| 17  | <b>ROZNICA NAP.OGN.</b>   | zbyt duża różnica napięć ogniwo/bloków (czasowe wstrzymanie pracy);  |
| 18  | <b>BRAK NAP.BATERII</b>   | brak napięcia baterii lub napięcie poniżej 19/ 28,5/ 36,4/ 38/ 39,6V - KONIEC CYKLU;   |
| 19  | <b>BRAK NAP.SIŁOWNI</b>   | brak napięcia siłowni lub napięcie poniżej 19/ 28,5/ 36,4/ 38/ 39,6V - KONIEC CYKLU;   |
| 20  | <b>WYSOKA TEMP.RADIATORA</b>  | zbyt wysoka temp. radiatora tzn. >60°C (start), > 70°C (>85°C gdy na rezystor) – oczekiwanie;  |
| 21  | <b>ZŁE NAPIĘCIE SIŁOWNI</b>   | zbyt niskie nap. siłowni, tzn. poniżej 25,4/ 38,1/ 48,8/ 50,9/ 52,9V (stop ład.), > 57,1V (STOP);  |
| 23  | <b>WYSOKIE NAPIĘCIE OGNIWA</b>  | napięcie maksymalne ogniwa > dopuszczalnego nap. ogniwa - KONIEC (gdy 15 zdarzeń);   |
| 24  | <b>DUŻA ROZNICA NAPIĘC OGNIW</b>  | zbyt duża różnica napięć ogniwo - KONIEC CYKLU (gdy 15 zdarzeń);   |
| 25  | <b>WYŁĄCZNIK BATERII</b>  | wyłączony wyłącznik baterii - KONIEC CYKLU;  |
| 26  | <b>WYŁĄCZNIK SIŁOWNI</b>  | wyłączony wyłącznik siłowni - KONIEC CYKLU;  |
| 32  | <b>STOP UŻYTKOWNIKA</b>   | zatrzymanie procesu rozładowania/ładowania przez użytkownika ( $ESC/STOP$ ).   |
|     | <b>gdy KONIEC ROZŁADOWANIA lub ŁADOWANIA, to „powód zakończenia” dostępny w WYNIKACH:</b> |  |
| 48  | <b>ROZŁAD.ZAKOŃCZONE -NAP.BATERII</b>   | osiągnięto końcowe napięcie rozładowania baterii;  |
| 49  | <b>ROZŁAD.ZAKOŃCZONE -NAP.OGNIWA</b>  | osiągnięto końcowe napięcie rozładowania ogniwa/bloku;   |
| 52  | <b>ROZŁAD.ZAKOŃCZONE-POBR.ŁADUNEK</b>   | został pobrany ustawiony ładunek.  |
| 51  | <b>ŁAD.ZAKOŃCZONE -ZADANY PRĄD</b>  | osiągnięto zadany końcowy prąd ładowania powrotnego (prąd przez 15-30 minut);  |

| Kod   | komunikat (np. na wyświetlaczu, SMS)   | dodatkowy komentarz  |
|---|--|--|
| 53  | ŁAD.ZAKONCZONE - CZAS  | osiągnięto zadany czas ładowania;  |
| 55  | ŁAD.ZAKONCZONE - 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 maksymalnym |  |
|   | 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 TBA160-IŁ:  | 1 szt. |
| 2) przewody 16 mm <sup>2</sup> (masy, baterii, prostownika), kabel pomiarowy (z DB25), czujnik temperatury (z DB9) i zasilacz sieciowy (wyjście =24 V/>500 mA): | 1 kpl. |
| 3) pamięć SD 4 GB (z programem „TBA_Starter / TBA_Reporter” dla Windows)  | 1 szt. |
| 4) dokumentację DTR/instrukcję obsługi/kartę gwarancyjną:   | 1 kpl. |

Zestaw może być rozszerzony opcjonalnie o:

- końcówki pomiarowe i silnopiętne, złącze „SG” do sygnalizacji alarm/praca;
- oprogramowanie do komunikacji z urządzeniami preferowanymi przez zamawiającego;
- 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/wyzieńwów 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 TBA160-IŁ opracowano w *Instytucie Łączności PIB*  
 04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, [Z10@itl.waw.pl](mailto:Z10@itl.waw.pl)  
 tel. 22 5128 169 lub 22 5128 700, fax. 225128185

urządzenie TBA160-IŁ, nr fabr. ..../.. (rok produkcji / kolejny numer w roku)

Data sprzedaży: ..... podpis: .....

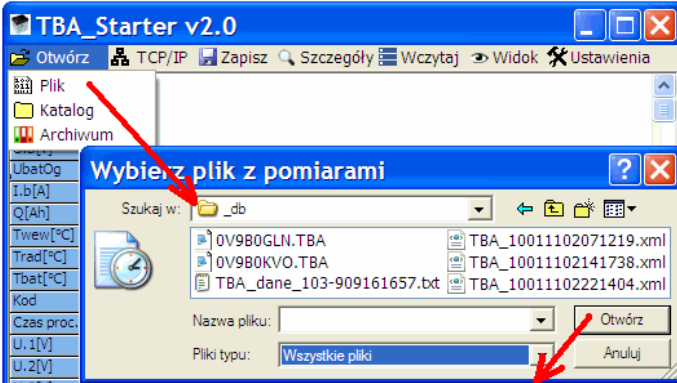
### Tabela modernizacji oraz napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych.

| Data zgłoszenia | Opis uszkodzenia lub modernizacji | Wykonana naprawa lub modernizacja | Data naprawy/modernizacji | Imię, nazwisko i podpis serwisującego | Podpis odbiorcy |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|                 |                                   |                                   |                           |                                       |                 |

## 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-IL) z wynikami badań baterii akumulatorów i zapisze je do bazy, a „TBA Reporter” umożliwi ich przeglądanie i wydruki Raportów.

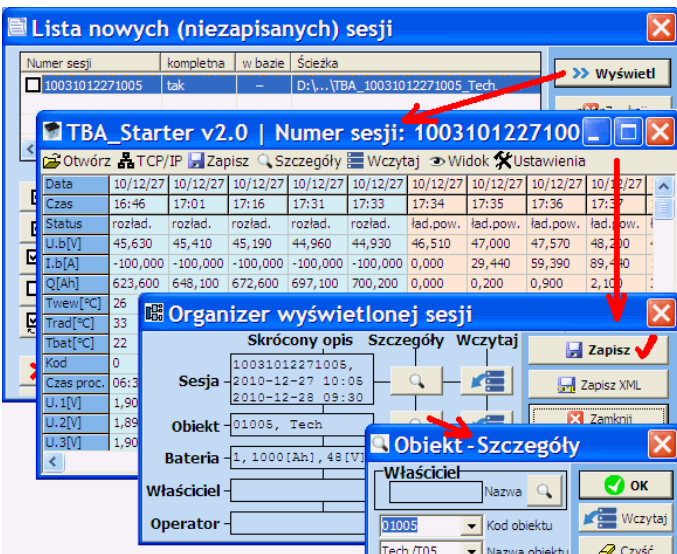


**aby WCZYTAĆ dane/SESJE z PAMIĘCI (np. SD):**

- 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”.

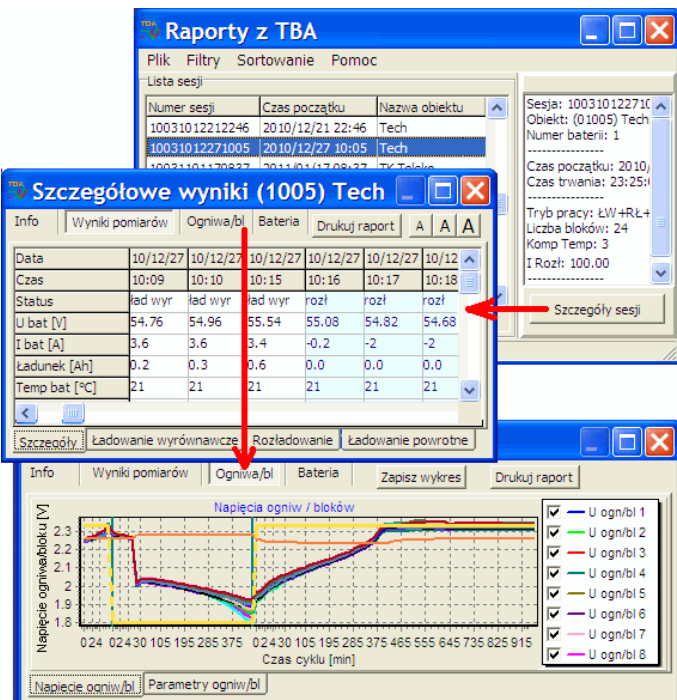
**aby WCZYTAĆ dane/SESJE z TBA-IL poprzez LAN:**

- 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”.

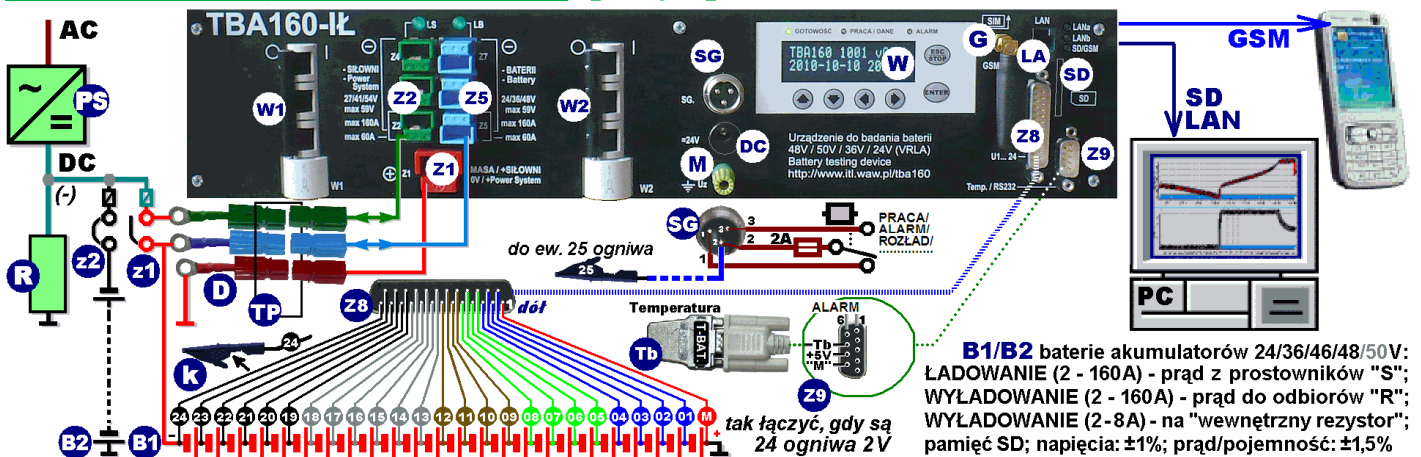


**RAPORTY z wczytanych danych / SESJI:**

- 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’ → pojawią 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 ogniw/bl.’ – napięcia w czasie,
  - zakładka ‘Parametry ogniw’ – 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-IL” – Instytut Łączności, 2011 rok /w SD

## OBSŁUGA urządzenia TBA160-IŁ (pełny opis na str. 7÷14)



### (1a) Przygotowanie urządzenia do pracy w obiekcie z dedykowaną *tablicą pośredniczącą*:

- odłączyć baterię od siłowni, z *tablicą* połączyć złącza TBA160: „MASA”/Z1, „- SIŁOWNI”/Z2, „- BATERIA”/Z5, wejście pomiarowe (DB25) Z8 i czujnika temperatury/alarmu (DB9) Z9.

### (1b) Przygotowanie urządzenia do pracy w obiekcie *bez dedykowanej tablicy pośredniczącej*

- odłączyć kontrolowaną baterię od siłowni, np. poprzez rozłączenie „-” lub jej *bezpiecznika*;
- złącze „MASA”/Z1 połączyć (D) **czerwonym przewodem** 16 mm<sup>2</sup> z „+” baterii/masą siłowni;
- złącza „- SIŁOWNI”/Z2 połączyć (D) „**zielonymi**” **przewodami**\* 16 mm<sup>2</sup> z „-” siłowni;
- złącza „- BATERIA”/Z5 połączyć (D) „**niebieskimi**” **przewodami**\* 16 mm<sup>2</sup> z „-” baterii;
- \*dla prądu do 50 A stosować pojedyncze złącza *dolne* (jedno zielone i jedno niebieskie);
- kablem pomiarowym Z8 dołączyć ogniwa/bloki kontrolowanej baterii (B1);
- do złącza typu DB9 (Z9) dołączyć czujnik temperatury (Tb).

### (2) Do urządzenia można dołączyć:

- poprzez złącze Z9 lub SG – np. system nadzoru siłowni (styk „Alarm”, „Praca/Alarm/...”);
- do gniazda LA (LAN) – komputer PC (na czas pracy TBA160-IŁ lub po jej zakończeniu).

### (3) Ustawianie parametrów i wybór rodzaju pracy:

Po doprowadzeniu napięć wyświetli się nazwa, numer fabryczny, wersja oprogramowania, data i czas. Naciskając „**ENTER**” lub „**ESC**” („**ENTER**” zatwierdza, „**ESC**” kończy) należy wybrać oraz:

- sprawdzić/ustawić datę-czas, sieciowy **ADRES IP**, **aktywność GSM**;
- wpisać **parametry baterii**, w tym: **lokalizację\***, pojemność, napięcia ładowania/wyładowywania, prądy, ładunek do pobrania, ...;
- w dołączonym przez złącze LA komputerze PC można uruchomić program „TBA Starter”;
- skontrolować na wyświetlaczu i ew. PC mierzone („*pomiary*”) napięcia/temperatury/prądy;
- można **uaktywnić powiadomianie SMS-em** (p. 6.8 – poziom sygnału GSM w „*pomiary*”);
- wybrać żądany cykl pracy i na polecenie z wyświetlacza załączyć wyłączniki W1/W2;
- skontrolować, czy pracują wentylatory (wydmuch powietrza z prawej strony urządzenia);
- przyciskiem „**ENTER**” **zainicjować pracę** (gdy trzeba ją **przerwać**, to nacisnąć „**ESC**”/„**ESC**”).



(4) **Podczas pracy:** można odczytywać na wyświetlaczu m.in. stan pracy i bieżące parametry, wybierając „**ENTER**” lub „**ESC**” (gdy wyświetlacz wygaszony, należy nacisnąć „**ESC**”); Pracę można wstrzymać naciskając „**ESC**” (i można ją kontynuować lub zakończyć). O stanach awaryjnych lub końcu pracy urządzenie powiadomi (gdy aktywny GSM – p. 6.8), przesyłając SMS-a.

(5) **Po zakończeniu pracy można:** na wyświetlaczu W odczytać nastawy i końcowe wyniki pracy, a na komputerze PC zapamiętać zarejestrowane przebiegi (z LAN, z pamięci SD).

\* **jako lokalizację (kod obiektu) proponuje się zawsze wpisywać (strefa + 3 cyfry) NR TELEFONU**, można też wpisać *nazwę obiektu* w SMS inicjującym GSM (forma „Tba sms[lub tba] nazwa-obiektu”)