

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i INSTRUKCJA OBSŁUGI **PRZENOŚNE URZĄDZENIE TBA50-IŁ**

do pomiaru dysponowanej pojemności baterii akumulatorów VRLA 48V /40 ÷ 1000Ah w obiektach telekomunikacyjnych metodą kontrolnego rozładowania (prądem do 50A)

■ może zastąpić opornice rozładowcze i TBA2-IŁ

PL URZĄDZENIE DO BADAŃ BATERII AKUMULATORÓW przeznaczone jest do kontrolnego wyladowywania 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 94% do odbiorów siłowni, odciążając czasowo zespoły jej prostowników. Można zaprogramować cykl badawczy obejmujący: ładowanie wyrównawcze, kontrolne wyladowanie 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 (pamięć SD) do komputera PC i przywrócenie uprzedniego układu pracy siłowni.

EN 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 (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 94% 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 (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 94% 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 (SD-Speicherkarte) und die frühere Anordnung des Power Systems wiederherzustellen.

RU УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ предназначено для контрольной зарядки и разрядки кислотных батарей, в частности VRLA, в телекоммуникационных объектах. Во время работы в таких объектах устройства питаются от энергетической станции, а энергию, получаемую из разряжаемой батареи (94%), 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 (память „SD“) компьютеру „PC“ и восстановление предыдущего режима работы энергетической станции.

Tytuł:	Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) i instrukcja obsługi – przenośne urządzenie TBA50-IŁ
Data ostatniej wersji:	2015-01-30
Dokumenty związane:	Warunki Techniczne (tymczasowe) nr TWT-01-m/2013/IŁ na urządzenie TBA50-IŁ; „Wymagania Techniczno-Eksploatacyjne na urządzenia TBA30-IŁ do kontroli baterii VRLA w telekomunikacyjnych systemach zasilania


SPIS TRESCI

1. Przeznaczenie	3
2. Wersje urządzenia	3
3. Budowa urządzenia	3
4. Parametry techniczne	5
5. Zasady pracy	5
6. Elementy manipulacyjne	6
7. Złącza	7
8. Przygotowanie urządzenia do pracy	7
8.1. Dołączenie zewnętrznego zasilacza DC	7
8.2. Dołączenie siłowni i baterii	7
8.3. Kontrola napięć ogniw/monobloków i temperatury w wersji pełnej	7
8.4. Dołączenie do systemu nadzoru siłowni w wersji pełnej	7
8.5. Współpraca z komputerem „PC” w wersji pełnej	7
9. Programowanie i odczyt wyników	8
9.1. Aktualizacja daty i czasu	8
9.2. Ustawienia: aktywności wyświetlacza, języka, adresata SMS-ów.....	8
9.3. Ustawianie parametrów baterii	9
9.4. Wyświetlanie mierzonych wartości	9
9.5. Odczyt przebiegu cyklu	9
9.6. Wyniki w pamięci SD dla wersji pełnej	9
9.7. Powiadamianie poprzez GSM w wersji pełnej	9
10. Rozładowywanie-ładowanie baterii	10
10.1. Inicjowanie operacji rozładowania-ładowania	10
10.2. Przerwanie operacji rozładowania-ładowania	10
10.3. Zakończenie operacji rozładowania-ładowania	10
10.4. Cykl „rozładowania baterii”	10
10.5. Cykl „ładowania wyrównawczego”	10
10.6. Cykl „ładowania powrotnego”	10
10.7. Cykl „rozładowanie i naładowanie” baterii	10
10.8. Cykl „ładowanie-rozładowanie-ładowanie”	11
11. Rejestracja wyników	11
12. Komunikaty i kody błędów	11
13. O bateriach akumulatorów VRLA	12
14. Kompletacja, przechowywanie, transport, gwarancja	14
15. Korzystanie z programu <i>TBA Starter / TBA Reporter</i> (skrót)	15
16. Wyniki prezentowane za pomocą aplikacji „ <i>TBA z sms</i> ”	15
OBSŁUGA urządzenia (skrót)	16

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

BEZPIECZEŃSTWO. Przenośne urządzenie TBA50-IŁ nie korzysta z napięcia sieci elektroenergetycznej. Doprowadzone na wejścia (w tym „- SIŁOWNIA” i „- BATERIA”) stałe napięcia, o wspólnym (uziemionym) biegunie dodatnim, nie mogą przekraczać 60V.

ZABEZPIECZENIA. Urządzenie jest zabezpieczone przed odwrotnym dołączeniem oraz przed skutkami zwarć na wejściach za pomocą bezpieczników topikowych. Zabezpieczenia (ok. 60 A) są umieszczone w obudowie w biegunach ujemnych wejść „- Sił.” (siłownia) i „- Bat.” (bateria) oraz w złączach wszystkich przewodów pomiarowych (ok. 1 A).

NIE NALEŻY przerywać pracy urządzenia poprzez rozłączenie przewodów zasilających. Urządzenie **PRZERYWA PRACĘ** natychmiast po wciśnięciu klawisza „”.

Urządzenie **nie jest** przeznaczone do pomiarów uszkodzonych baterii (gdy $Q_{dysp.} < 0,1Q_{zn.}$)

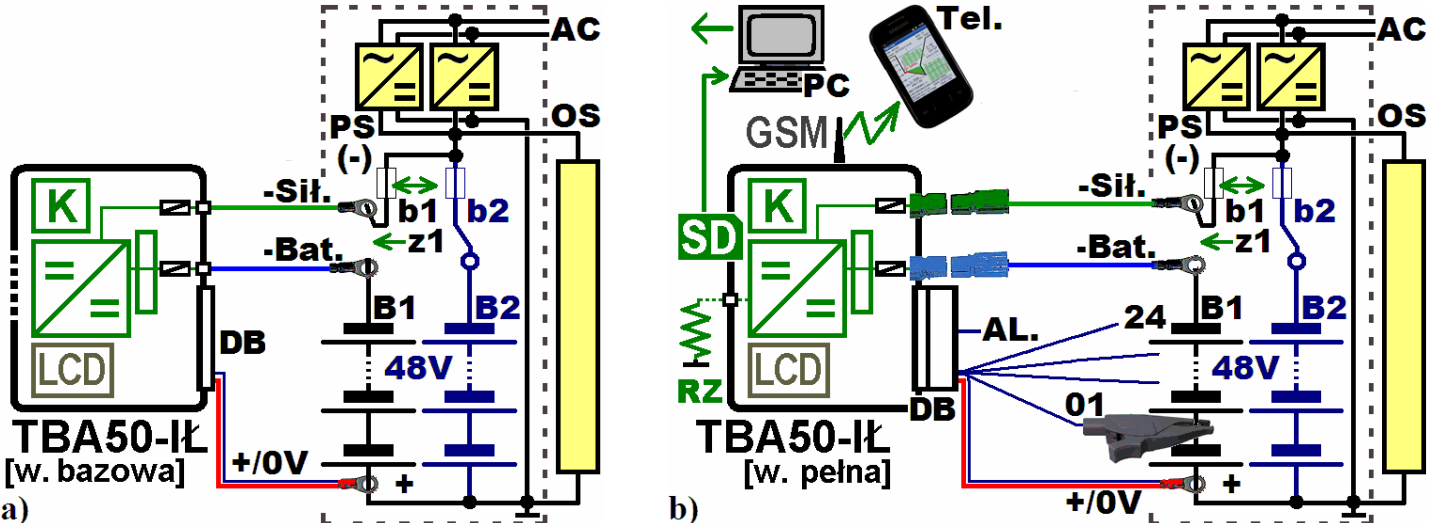
PRODUCENT zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian nie pogarszających walorów użytkowych i elektrycznych urządzenia.

1. PRZEZNACZENIE

TBA50-IŁ to przenośne urządzenie przeznaczone do pomiaru dysponowanej pojemności baterii akumulatorów VRLA 48V /50÷1000Ah w obiektach telekomunikacyjnych metodą kontrolnego rozładowania (prądem do 50A) oraz po takim pomiarze do ich naładowania.

2. WERSJE

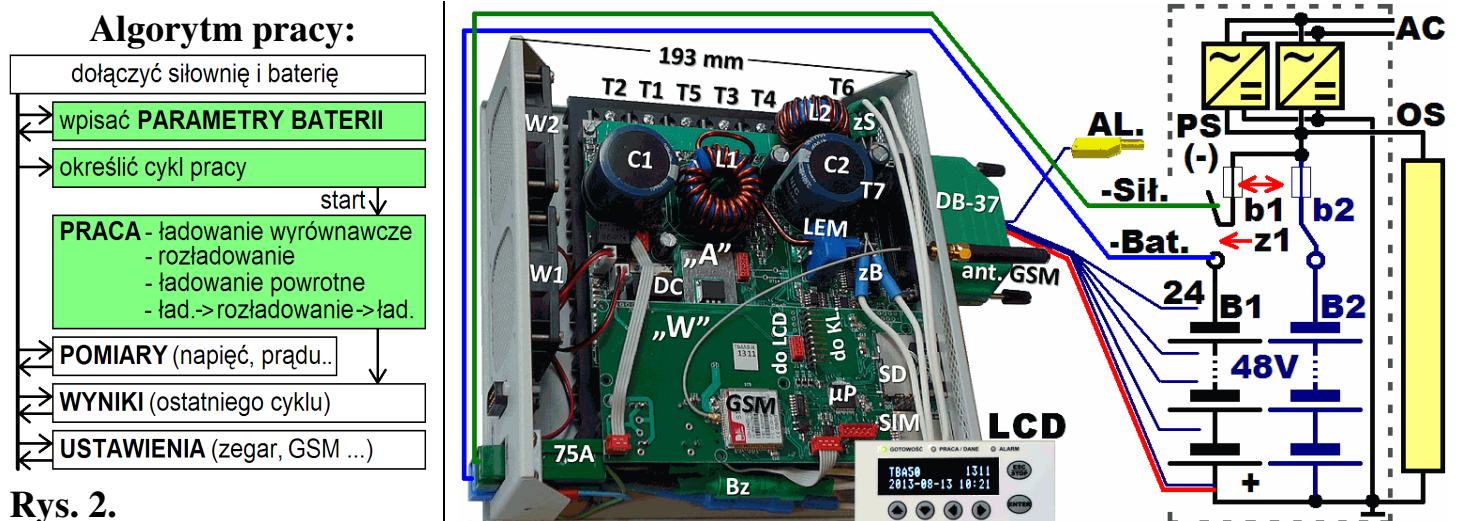
Urządzenie TBA50-IŁ jest dostępne w dwu wersjach. Bazowa, najtańsza, (Rys. 1a) umożliwia rozładowanie-naładowanie całej baterii bez kontroli ogniwo/monobloków oraz bez funkcji GSM i obsługi pamięci SD. Wersja **pełna** (Rys. 1b) ma aktywny GSM, zapis w pamięci SD, złącze DB z układem do pomiaru napięć 24 ogniwo, a także złącze dla opcjonalnej, zewnętrznej „obciążnicy rezystorowej” (TBA-RZ).



Rys. 1. Oznaczenia: PS – prostowniki siłowni; OS – odbiory energii siłowni; B1 – kontrolowana bateria; B2 – druga bateria; b1, b2 – bezpieczniki; z1 – odłączenie baterii; DB – złącze modułu prądowo-pomiarowego; GSM – powiadamianie SMS-em; SD – pamięć wyników typu SD; AL. – wyjście alarmu; 01-24 – wejścia pomiaru napięć ogniwo; PC – komputer z programem; Tel – opcjonalny telefon z aplikacją „TBA z sms” dla systemu Android.

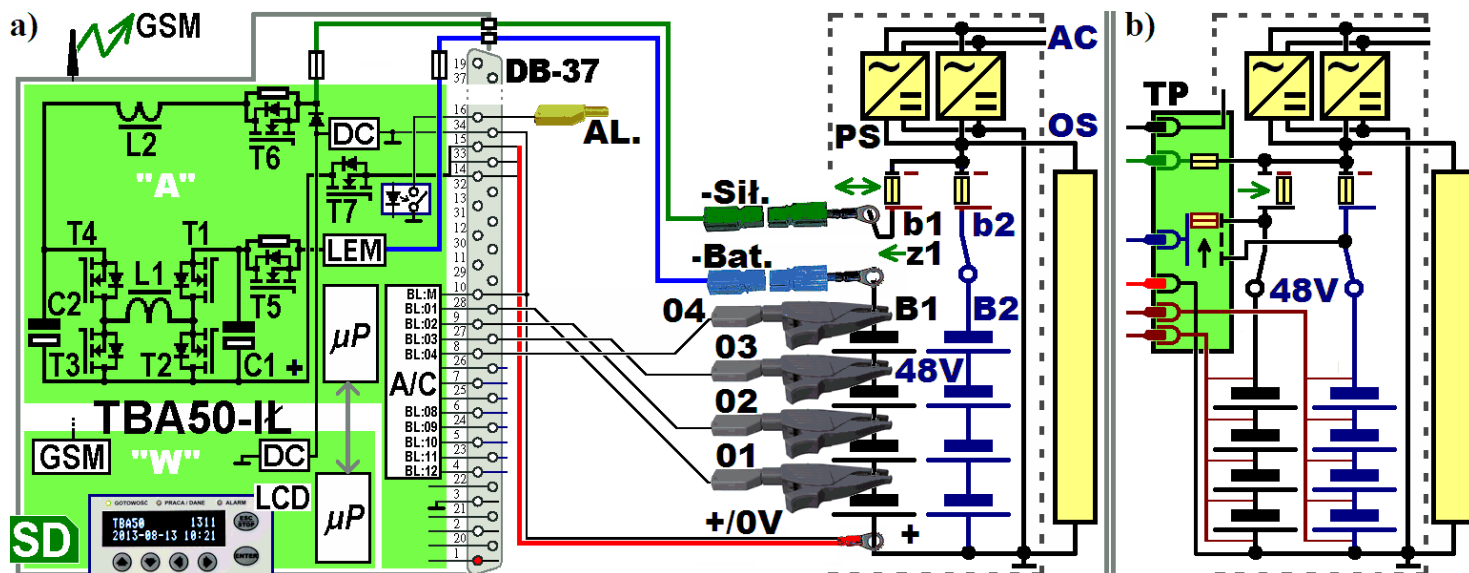
3. BUDOWA

Urządzenie TBA50-IŁ (Rys. 2 i 3) tworzą: moduł mocy „A” (z układem pomiaru napięć A/C i prądu LEM), moduł komunikacyjny „W” (z wyświetlaczem/klawiaturą LCD, modułem GSM i pamięcią SD) oraz złącze „DB-37” z kablami prądowymi i ew. pomiarowymi „01, 02 ...”.



Rys. 2.

Urządzenie bazuje na nieizolowanej przetwornicy dodawczo-odjemczej (z LI – Rys. 3a). Tranzystor T7 z diodą zwrotną chroni układy przy odwrotnym dołączeniu napięć zasilających i jest załączany, wraz z tranzystorami T5 i T6, po naładowaniu kondensatorów C1 oraz C2. Prąd płynący z- lub do- baterii jest mierzony za pośrednictwem przetwornika typu LEM.



Rys. 3. (a) =urządzenie TBA50-IŁ dołączone doraźnie w siłowni;
 (b) =zalecana do stosowania w siłowniach stacjonarna tablica pośrednicząca TP

Podczas rozładowywania baterii urządzenie TBA50-IŁ oddaje jej energię do odbiorów siłowni OS, a podczas ładowania potrzebną energię pobiera z prostowników siłowni PS.

Rozładowywanie baterii odbywa się w obwodzie: zacisk ujemny baterii **B1** – złącze prądowe **-Bat.** – przetwornik **LEM** – tranzystor **T5** i **T1**, dławik **L1**, tranzystor **T4**, dławik **L2**, tranzystor **T6** – złącze prądowe **-Sił.** – biegun ujemny siłowni **PS** z obciążeniami **Odb.DC**. Tranzystor **T1** jest załączany na stałe, a wymagany prąd pobierany z baterii uzyskuje się sterując tranzystor **T3** impulsami o wypełnieniu rosnącym w miarę spadku napięcia baterii. Indukowane w dławiku **L1** napięcie dodaje się do napięcia baterii, przez co na wyjście **-Sił.** podawane jest napięcie nieznacznie wyższe od dostarczanego przez prostowniki **PS**, wobec czego energia z baterii (ze sprawnością ok. 95%) przekazywana jest do odbiorów siłowni.

Rozładowywanie baterii odbywa się prądem 10- lub 20-godzinnym. Kończy się po pobraniu zadeklarowanego ładunku (1–80–85–90–100% pojemności znamionowej), albo gdy napięcie baterii (lub w wersji pełnej także jej ogniwa/monobloku) spadnie do zadanej wartości.

Ładowanie baterii odbywa się w obwodzie: biegun ujemny siłowni **PS** – złącze prądowe **-Sił.** – tranzystor **T6**, dławik **L2**, tranzystor **T4**, dławik **L1**, tranzystory **T1** i **T5** – przetwornik **LEM** – złącze prądowe **-Bat.** – zacisk ujemny baterii **B1**. Gdy napięcie baterii jest niższe od napięcia prostowników, zadany prąd uzyskuje się sterując impulsowo tranzystor **T4**, a prąd baterii ogranicza dławik **L1**. Gdy napięcie baterii zbliży się do napięcia siłowni, to **T4** jest załączany na stałe, a sterowany jest impulsowo tranzystor **T2**, przez co napięcie na wyjściu **-Bat.** jest sumą (uśrednioną przez **C1**) napięcia siłowni oraz napięcia indukowanego w dławiku **L1**.

Ładowanie baterii odbywa się prądem 10-godzinnym (a dla baterii > 500Ah prądem 50A). Ładowanie Wyrównawcze trwa przez zadeklarowany czas (maks. 48 godzin). Ładowanie Powrotne kończy się po zadeklarowanym czasie, liczonym od osiągnięcia zadanej wartości napięcia końcowego ładowania baterii. W wersji pełnej w końcowej fazie ładowania prąd jest tak ograniczany, by na żadnym ogniwie/monobloku napięcie trwale nie przekraczało 2,45 V/ogn.

Komunikacja operatora z urządzeniem odbywa się za pomocą wbudowanej klawiatury oraz wyświetlacza **LCD**. W wersji pełnej urządzenie powiadamia o stanie pracy SMS-em, a wyniki zapisuje w pamięci SD (zasadę ich obrazowania na ekranie komputera PC za pomocą dedykowanych programów „TBA_Starter / TBA_Reporter” opisano w p. 15).

4. PARAMETRY TECHNICZNE

Lp.	Parametr	DANE TECHNICZNE
1	Napięcie znamionowe baterii / Napięcie siłowni	48 V / 53,4 ÷ 55,2 V
2	Zakres programowania i pomiaru pojemności [Q] baterii	do 1000 Ah (odn. do 20°/25°C)
3	Programowany prąd rozładowywania baterii ¹⁾	2 A lub 10- lub 20-godzinny / maks. 50 A
4	Prąd ładowania baterii (ustawiany automatycznie)	10-godzinny, a gdy > 500Ah to 50 A
5	Prąd pobierany z prostowników siłowni	do 100% prądu ładowania baterii
6	Dokładność pomiaru napięcia baterii i ogniw/monobloków ²⁾	±1% (typ. ±0,5%)
7	Dokładność pomiaru prądu / pojemności [Q] baterii	±1% / ±2% (dla prądu > 5 A)
8	Programowane napięcie końcowe rozładowania baterii ³⁾	43 ÷ 46 V
9	Programowane napięcie końcowe ładowania baterii ³⁾	55 ÷ 57 V
10	Programowany czas ładowania wyrównawczego/powrotnego	od 10 minut do 48 / 24 godzin ⁴⁾
11	Zakres pomiaru temperatury baterii lub jej otoczenia ²⁾	+5 ÷ +50°C / ±1°C
12	Sondy do pomiaru napięć ogniw/monobloków baterii ²⁾	24-wejściowa oraz 4-wejściowa
13	Programowane napięcie końcowe rozładowania monobloków baterii ²⁾	1,95 ÷ 1,75 V/ogniwo
14	Maksymalne trwale utrzymywane napięcie na „najgorszym” ogniwie lub monobloku baterii podczas ładowania ²⁾	2,43 ±0,02 V/ogniwo (w 20°C)
15	Sprawność (przy 48 V na baterii i 40÷100% prądzie pracy)	> 93% (pomiar na złączach zewn.)
16	Temperatura pracy (przy starcie) / Dopuszczalna wilgotność	+5° ÷ (+35) +40°C / 15 ÷ 85%
17	Składowa zmienna prądu wnoszona do obwodu baterii	< 1% prądu ładowania/wyładowania
18	Stopień ochrony /Klasa ochronności /Zakłócenia radioelektryczne	IP 20 / 1 / Klasa A
19	Wersje językowe komunikatów (przełącza użytkownik)	polska / angielska
20	Bezpieczniki w obwodach prądowych / pomiarowych ²⁾	topikowe ok. 60 A / 1 A
21	Pamięć wyników badań ²⁾	typu SD/SDHC, do 16 GB
22	Zdalna komunikacja i alarmowanie ²⁾	GSM, zestyk, (opcja RS-232)
23	Oprogramowanie do prezentacji wyników w komputerze ²⁾	dla systemu Windows (XP ... 7, 8)
24	Wymiary zewn. (wysokość x szerokość x głębokość) / Masa	69 x 310 x 200 [mm] / 2,5 kg

UWAGI: ¹⁾ prąd może być niższy od zaprogramowanego np. z powodu zbyt niskiego prądu odbiorów;
²⁾ dla urządzenia w konfiguracji **pełnej** (SD, GSM i pomiar napięć monobloków);
³⁾ TBA50-IŁ uwzględnia spadek napięcia na dostarczonych przewodach prądowych;
⁴⁾ czas ładowania powrotnego jest liczony od osiągnięciażądanego napięcia baterii.

5. ZASADY PRACY

W celu kontrolnego **rozładowania-naładowania** baterii akumulatorów (odłączonej od systemu – Rys. 1) – urządzenie wymaga obecności siłowni **obciążonej odbiorami energii**.

ŁADOWANIE baterii akumulatorów odbywa się „metodą IU”, prądem 10-godzinnym, a dla baterii ponad 500 Ah prądem 50 A. Końcowe napięcie ładowania należy zaprogramować zgodnie z zaleceniem producenta baterii. Energia pobierana jest z prostowników siłowni. Praca jest wstrzymywana, gdy napięcie siłowni spadnie poniżej 51 V, a po piątym spadku prąd ładowania zostanie ograniczony do połowy. Przed zrównaniem się napięcia baterii z napięciem siłowni jej prąd jest zmniejszany o 10% i takim prądem jest ładowana do zaprogramowanego napięcia. **W wersji pełnej** urządzenie tak obniży napięcie ładowania baterii, by na żadnym mierzonym ogniwie/monobloku nie przekroczyć trwale napięcia 2,45 V/ogniwo.

*Ładowanie, według dostawców baterii, wolno prowadzić w temperaturze +5 do +35 °C. Podczas ładowania w temperaturze zdecydowanie innej niż +20 °C, końcowe napięcie ładowania baterii zaleca się skorygować według wzoru: $U_t = U_{20\text{°C}} - (t - 20\text{°C}) * K$, gdzie:*

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




ŁADOWANIE WYRÓWNAWCZE ma na celu pełne naładowanie baterii i trwa zaprogramowany czas. Jest realizowane samodzielnie lub przed rozładowaniem kontrolnym.


ŁADOWANIE POWROTNE jest przeprowadzane bezpośrednio po rozładowaniu baterii akumulatorów. Urządzenie kończy ładowanie po zaprogramowanym czasie, liczonym od momentu redukcji prądu, będącej wynikiem osiągnięcia zadanego napięcia całej baterii lub osiągnięcia dopuszczalnego napięcia ogniwa/monobloku baterii.

ROZŁADOWANIE kontrolne baterii akumulatorów można przeprowadzać prądem 10-godzinnym $I_{10zn.}$ lub 20-godzinnym $I_{20zn.}$, a dla baterii ponad 500 Ah prądem 20-godzinnym $I_{20zn.}$. Energia oddawana jest do odbiorów siłowni. Kryterium końca rozładowania jest pobranie zaprogramowanego ładunku (1–80–85–90–100% pojemności znamionowej) albo osiągnięcie zaprogramowanego napięcia przez baterię, a w **wersji pełnej** także osiągnięcie zaprogramowanego napięcia przez „najgorsze” ogniwo/monoblok baterii.

W wersji pełnej urządzenie wylicza pojemność „Q” w odniesieniu do temperatury +20/25 °C w/g wzoru: $Q_{t=20/25\text{ °C}} = Q_t / ((1 + 0,01(t - 20\text{ °C lub } 25\text{ °C}))$, gdzie: t = temperatura baterii
 Q_t = wartość ładunku zmierzona, $Q_{t=20/25\text{ °C}}$ = wartość odniesiona do temperatury +20/25 °C*

KOMUNIKACJA z urządzeniem odbywa się poprzez wyświetlacz z klawiaturą. Po zainicjowaniu pracy użytkownik jest informowany o jej przebiegu – może odczytać pobrany lub doprowadzony ładunek z/do baterii, czas trwania operacji, prąd, napięcia, temperatury.

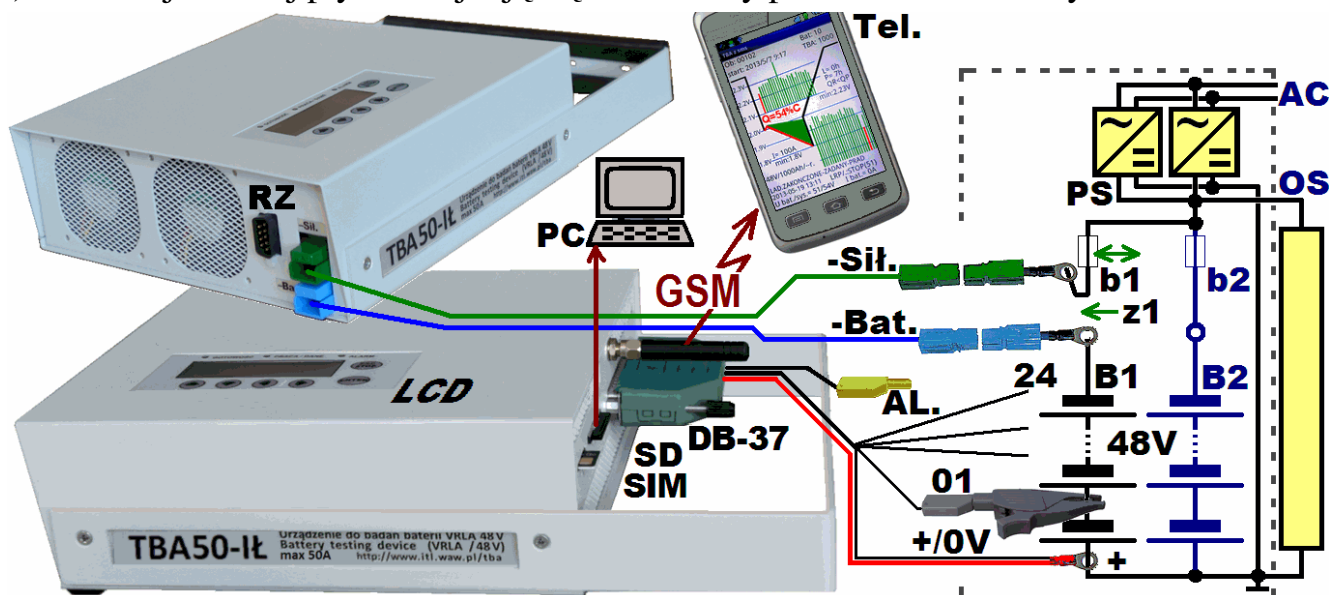
Złe napięcie siłowni/baterii/ogniwa, wysoka temperatura, rozłączenie kabla – skutkują wstrzymaniem pracy, sygnałem akustycznym (cichnie po naciśnięciu „”) i wyświetleniem informacji o awarii (a w **wersji pełnej** wysłaniem SMS-a). Po usunięciu przyczyny alarmu można nakazać kontynuację pracy („”) lub jej zakończenie („”).

Po przerwaniu pracy („”) lub jej zakończeniu użytkownik na wyświetlaczu odczyta (ekran „**WYNIKI**”) czas pracy i sposób jej zakończenia (osiągnięcie zadanej wartości/przerwanie/ awaria), ładunek Q pobrany/doprowadzony, temperatury, napięcia końcowe.

W wersji pełnej otrzyma wynik SMS-em oraz (poprzez pamięć SD) szczegółowe dane do prezentacji w komputerze PC.

6. ELEMENTY MANIPULACYJNE

Elementy manipulacyjne są umieszczone na płycie górnej i ściankach bocznych urządzenia (Rys. 4). Na lewej bocznej płycie znajdują się także wloty powietrza dwu wentylatorów.

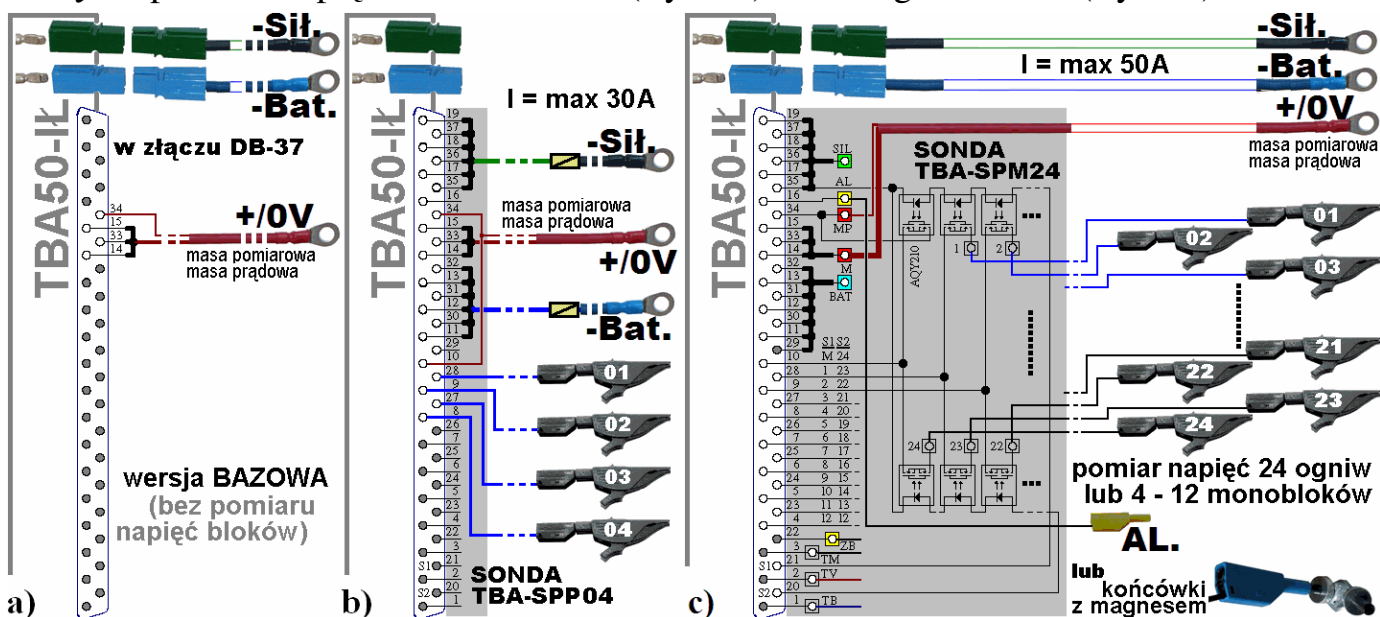


Rys. 4.

- LCD** wyświetlacz z klawiaturą (sygnalizacja, programowanie pracy i odczyt wyników);
- Sił.** złącze *zielone* (75 A) „-” siłowni 54 V (typ. napięcie buforowania -53,4 ÷ -55,2 V);
- Bat.** złącze *niebieskie* (75 A) „-” badanej baterii o napięciu znamionowym 48 V;
- +/0V** złącze *czzerwone* masy „+Siłowni/+Baterii” (płyne nim maks. 25% prądu baterii);
- AL.** złącze sygnalizacji *alarmu* (0,1 A) – gdy alarm to podawana masa/+siłowni;
- GSM** złącze i antena (prętowa lub zewnętrzna z 3-metrowym przewodem) sieci GSM;
- DB-37** obudowa złącza z przewodami lub modułem pomiarowym „SPMxx” (ew. SPPxx);
- 01...24** przewody pomiarowe z wewn. bezpiecznikami i ich złączki (krokodylek, magnes);
- SD** pamięć wyników badań typu SD lub SDHC (maksymalnie 16 GB, pliki FAT);
- SIM** karta SIM sieci GSM (urządzenie obsługuje wyłącznie SMS-y);
- RZ** gniazdo dla opcjonalnej opornicy zewnętrznej TBA-RZ (prąd do 15A).

7. ZŁĄCZA

Można wykorzystywać urządzenie w wersji bazowej ze złączami jak na Rys. 5a, lub stosować *sondy* do pomiaru napięć: 4 monobloków (Rys. 5b) lub 24 ogniw baterii (Rys. 5c).



Rys. 5.

8. PRZYGOTOWANIE URZĄDZENIA DO PRACY

7.1. Dołączenie zewnętrznego zasilacza DC

Gdy zaplanowano tylko zmianę ustawień, to do zasilania urządzenia wystarczy napięcie z zakresu 18÷60 V doprowadzone do złączy **+0V** i **-Sił.** np. z zasilacza AC/DC 24 V.

7.2. 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. Przy dołączaniu doraźnym, tzn. bez zalecanej tablicy pośredniczącej (**TP** z Rys. 3b), należy:

- po wyjęciu *bezpiecznika* (**b1**) baterii odłączyć kontrolowaną *baterię* (**B1**) od siłowni (**PS**);
- złącze **czzerwone** (**+0V**) prądowe/pomiarowe połączyć z „+” baterii/masą siłowni;
- złącze **zielone** prądowe (**-Sił.**) połączyć z szyną systemową ujemną (-) siłowni;
- złącze **niebieskie** prądowe (**-Bat.**) połączyć z minusem (-) baterii;
- ew. załączyć (jeśli był rozłączany) *bezpiecznik* baterii (**b1**).

Po doprowadzeniu napięcia siłowni na wyświetlaczu jest: nazwa urządzenia, numer fabryczny, data i czas. Gdy brak napięcia baterii, to miga lampka „gotowość”. Za pomocą klawiatury można wybrać potrzebny rodzaj pracy. Wentylatory pracują podczas cyklu rozładowywania-ładowania baterii.

7.3. Kontrola temperatury i napięć ogniw/monobloków w wersji pełnej

- urządzenie mierzy temperaturę „otoczenia baterii” poprzez pomiar temperatury powietrza na wlocie wentylatorów (można zrezygnować z pomiaru wybierając na ekranie „---”);
- należy połączyć bieguny ujemne wszystkich *ogniw/monobloków* baterii z wejściami pomiarowymi (**01, 02 ...**). Gniazda-wtyki (z bezpiecznikami) *kabla pomiarowego* można łączyć z biegunami bloków za pomocą „krokodyłków” lub „magnesów” (**B** na Rys. 5).

7.4. Dołączenie do systemu nadzoru siłowni dla wersji pełnej

Do współpracy urządzenia z systemem nadzoru siłowni można wykorzystać złącze alarmu (**AL.**). Alarm jest sygnalizowany zwarciem do masy (**+0V**), a maksymalny prąd to 0,1 A.

7.5. Współpraca z komputerem „PC” dla wersji pełnej

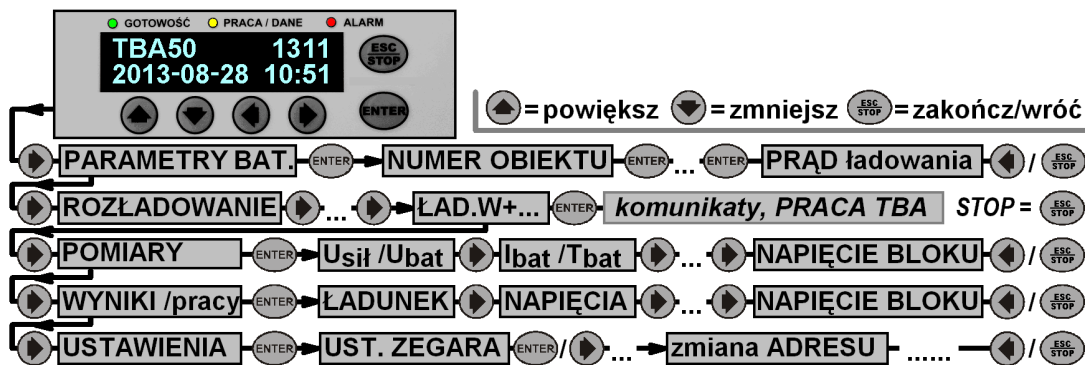
Urządzenie TBA50-IŁ nie współpracuje bezpośrednio z komputerem PC, ale można do niego wczytać dane pomiarowe po zakończeniu badania za pośrednictwem pamięci SD.

9. 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” wygaszenie, „▼” zmniejsza wskazaną wartość, „ENTER” zatwierdza wybór, a „ESC STOP” powoduje przejście „o poziom wyżej/wcześniej” lub wstrzymuje/kończy wyładowywanie/ladowanie.

Możliwości funkcjonalne i programowania przedstawia Rys. 6 oraz Tabela-1 i Tabela-2.



Po dołączeniu zasilania (do **+OV** i **-Sił.**) na wyświetlaczu pojawia się nazwa „TBA50”, numer urządzenia (ew. wersja programu) oraz aktualna data-czas.

Rys. 6.

Tabela-1.

DOŁĄCZENIE ZASILANIA (dołączenie napięcia siłowni, ew. do „-Sił.” napięcia z zakresu 20 ÷ 60 V DC)				
WYŚWIETLANE:	FUNKCJA (po „ENTER”)	OPCJE:	DALSZE OPCJE:	WYNIK/UWAGI
TBA50 1311 2013-08-28 10:51	nazwa, numer, data i czas (po ok. 60 s od zasilania)			po załączeniu i po: „ESC STOP - ESC STOP”
PARAMETRY BAT.?	opisanie kontrolowanej baterii (p. Tabela-2)	lokalizacja, napięcia, prądy, ładunek, ... - ładowania/wyładowania/ladowania powr.		
ROZŁADOWANIE?	wyładowywanie baterii	start cyklu po „ENTER”	zatrzymanie – po „ESC STOP”;	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”	zakończenie to ponowny „ESC STOP”;	
ŁADOWANIE WYR.?	ładowanie wyrównawcze baterii	start cyklu po „ENTER”	kontynuowanie po „ENTER”;	
ROZŁAD.+ŁAD.P?	cykl wyładowania i naładowania baterii	start cyklu po „ENTER”	bieżące wyniki pomiarów: wybór poprzez „▲ ▶”	
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 60 s
WYNIKI?	oglądanie skróconych wyników skończonej sesji	poprzez „◀ ▶”		wyniki kasowane, gdy „start”
UST.URZĄDZENIA?	ustawianie: daty/czasu, czasu wygaszania wyświetlacza, domyślnego adresata SMS-ów (opcja), języka komunikatów, ... – wybór: „◀ ▶”			funkcje serwisu

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

9.1. Aktualizacja daty i czasu

Z poziomu „USTAWIENIA–UST. ZEGARA” można skorygować wskazania zegara. Bateria podtrzymująca pracę zegara (ponad 10 lat) znajduje się na spodzie pakietu „W”

9.2. Ustawienia: aktywności wyświetlacza, języka, adresata SMS-ów

Z poziomu „USTAWIENIA–UST. URZĄDZENIA” można:

- zaprogramować czas, po którym będzie wygaszany wyświetlacz („WYGASZANIE LCD”);
- ustawić komunikaty polskie/angielskie – wybierając „ZMIANA WERSJI JĘZYKOWEJ”;
- wpisać numer telefonu domyślnego adresata powiadomień SMS-ami (opcja);

Funkcję powiadamiania SMS-ami aktywizuje włożenie karty SIM;

9.3. 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 jest zerowany (pozostałe parametry nie ulegają zmianom) przy odłączeniu zasilania (**-Sil.**).

Tabela-2.

Lp.	PARAMETRY BATERII /programowane	zakres programowania:	domyślne	sugerowane
1	NUMER OBIEKTU (np. jego kod pocztowy)	00000 ÷ 99999 (0 po załączeniu)	00000	numer tel.*
2	NUMER BATERII (w obiekcie)	00 ÷ 99 (0 po załączeniu)	00	1 lub 2
3	WIEK BATERII (w latach)	0 – 25 lat (0 po załączeniu)	0	<i>liczba lat</i>
4	LICZBA BLOKÓW (baterii)	1 /lub 1 ÷ 12 /lub 1 ÷ 24	1	<i>liczba bl.</i>
5	POJEMNOŚĆ ZNAMIONOWA BATERII	40 Ah ÷ 1000 Ah (co 1 Ah)	100 Ah	<i>Q_{zn.}</i>
6	ZNAMIONOWE NAPIĘCIE SIŁOWNI	53,5 ÷ 55,0 V (co 0,1 V)	54,4	54,4 V
7	NAPIĘCIE ŁADOWANIA BATERII (końcowe) ¹⁾	55 ÷ 57 V (co 0,1 V)	55,0 V	56,4 V
8	NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA BATERII (końcowe) ¹⁾	43÷46 V (co 0,1 V)	43,2 V	43,0 V
9	NAPIĘCIE ROZŁADOWANIA OGNIWA (końcowe)	1,75 ÷ 1,95 V (co 0,05 V)	1,80 V	1,80 V
10	ŁADUNEK DO POBRANIA (% pojem. znamionowej)	1%–80%–85%–90%–100%	80%	80% Q_{zn.}
11	PRĄD ROZŁADOWANIA (maksymalnie 50 A)	2 A lub I _{10zn.} lub I _{20zn.}	10 h	10h /20h²⁾
12	PRĄD ŁADOWANIA wyrównawczego	NIE USTAWIANY, I_{20zn.}		
13	PRĄD ŁADOWANIA powrotnego	NIE USTAWIANY, I_{10zn.} lub maksymalnie 50 A		
14	CZAS ŁADOWANIA WYRÓWNAWCZEGO	10 minut ÷ 48 godzin	05h00'	05h00'
15	CZAS ŁADOWANIA POWROTNEGO od osiągnięcia U końcowego: 10 min. ÷ 24 godz.		10h00'	10h00'
16	TEMPERATURA MAKSYMALNA (baterii / otocz.)	--- (bez kontroli), 30 ÷ 50°C	---	35°C
17	TEMPERATURA ODNIESIENIA	20°C lub 25°C	20°C	20°C
18	PARAMETRY DOMYŚLNE	ustawia wartości z kolumny „ <i>domyślne</i> ”		

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

¹⁾ urządzenie uwzględnia spadek napięcia na dostarczonych (firmowych) przewodach pomiarowych

²⁾ **przy kontroli „starych” baterii (<33% pojemności znamionowej) sugeruje się prąd 20-godzinny**

9.4. Wyświetlanie mierzonych wartości

Z poziomu „**POMIARY**” można odczytywać bieżące wskazania mierników urządzenia. Bieżące wskazania są dostępne także podczas rozładowywania i ładowania baterii. Mogą nie być wyświetlane parametry, nieistotne przy zaprogramowanych ustawieniach.

9.5. 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: jeżeli jest aktywny pomiar temperatury, to pobrany i doprowadzony ładunek „Q” są podawane po skorygowaniu względem temperatury odniesienia (20°C ew. 25°C).

9.6. Wyniki w pamięci „SD” dla wersji pełnej

Wyniki badań są zapisywane w pamięci SD (postać danych pokazano w Tabeli-3). Aktywność pamięci sygnalizuje świecąca na stałe umieszczona pod nią dioda. Pamięć **SD** może zawierać kilkaset „sesji”. **UWAGA:** nie wyjmować pamięci SD podczas pracy urządzenia.

9.7. Powiadamanie poprzez GSM w wersji pełnej

Powiadamanie uaktywnia włożenie karty SIM. Dostępność sieci sygnalizuje miarowe miganie lampki pod kartą (odbiór SMS-a sygnalizuje „beep”). Poziom sygnału GSM można odczytać w „**POMIARY**”. Antenę prętową GSM można zastąpić anteną zewnętrzną ze złączem SMA.



Funkcję powiadamania na numer inny niż „domyślny” uaktywni, każdorazowo po zasileniu urządzenia, SMS o treści (wielkość liter bez znaczenia):



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

10. ROZŁADOWYWANIE-ŁADOWANIE BATERII





10.1. Inicjowanie operacji rozładowywania i ładowania

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

Po wybraniu potrzebnego rodzaju pracy i zaakceptowaniu „” urządzenie łączy wentylatory i czeka na potwierdzenie wykonania „” – po czym jeżeli wpisane „*parametry baterii*” nie są sprzeczne z bieżącymi pomiarami, to następuje start (gdy brak pamięci SD lub sieci GSM to zostanie wyświetlany komunikat, lecz można nakazać pracę).

Jeżeli w trakcie pracy pojawiają się problemy, to urządzenie wysyła **alarm** akustyczny i na złączu **AL** oraz słowny komunikat na wyświetlaczu, w danych do pamięci i ew. jako SMS (komunikaty opisano w Tabeli-4), a proces jest wstrzymywany do momentu interwencji operatora („” – kontynuacja, „” – zakończenie).

10.2. Przerwanie operacji rozładowania i 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 można **kontynuować** potwierdzając „”, zakończyć ponownym „” lub kontynuować z pominięciem przerwanych cykli (dla „L” lub „R”) naciskając „”.

10.3. Zakończenie operacji rozładowania i ładowania

Operacja *rozładowania-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 (z poziomu „WYNIKI”) odczytać wartości napięć, prądu i pobranego/dostarczonego ładunku Q. Analogiczne informacje są dostępne na wymowalnej pamięci SD. Zakończenie pracy lub Alarm są sygnalizowane (gdy aktywny GSM) odpowiednim SMS-em.

10.4. Cykl „rozładowania baterii” (R)

Opcję „**ROZŁADOWANIE**” (tylko rozładowanie) wybiera się z reguły po to, aby rozładować baterię pod kontrolą operatora, który następnie zainicjuje jej naładowanie, lub aby pozbawić energii baterię przeznaczoną do złomowania. Programowanie ustawień opisano w p. 9.3, a inicjowanie operacji w p. 10.1. Pracę kończy spełnienie dowolnego z warunków:

- pobranie zaprogramowanego ładunku „Q”;
- obniżenie się napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości;
- obniżenie się napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości.

10.5. Cykl „ładowania wyrównawczego” (L)

Opcję „**ŁADOWANIE WYR.**” wybiera się, aby w pełni naładować baterię i zminimalizować różnice napięć ogniw lub bloków baterii. Programowanie ustawień opisano w p. 9.3, a inicjowanie operacji w p. 10.1. Urządzenie kończy pracę po upływie zaprogramowanego czasu.

10.6. Cykl „ładowania powrotnego” (P)

Samo „**ŁADOWANIE POWR.**” wybiera się przede wszystkim dla skontrolowania pracy urządzenia. Programowanie ustawień opisano w p. 9.3, a inicjowanie operacji w p. 10.1.

Urządzenie zakończy pracę gdy upłynie zaprogramowany czas ładowania, liczony od momentu „redukcji prądu” ładowania baterii.

10.7. Cykl „rozładowanie i naładowanie” baterii (R + P)

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 $Q_R < Q_P$ oznacza, że

bateria gromadzi tyle energii, ile z niej pobrano. Programowanie ustawień opisano w p. 9.3, a inicjowanie operacji w p. 10.1. Urządzenie zakończy rozładowanie i rozpocznie ładowanie:

- po pobraniu zaprogramowanego ładunku „Q” lub
- po obniżeniu napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości lub
- po obniżeniu napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości.

Urządzenie zakończy pracę po naładowaniu (i uprzednim rozładowaniu) baterii, gdy upłynie zaprogramowany czas ładowania (liczony od momentu „redukcji prądu” baterii).

10.8. Cykl „ładowanie-rozładowanie-ładowanie” (L + R + P)

Typowo stosuje się cykl: ładowanie wyrównawcze–rozładowanie–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. 9.3, a inicjowanie w p. 10.1. Urządzenie zakończy ładowanie wyrównawcze po zadanym czasie, a zakończy rozładowywanie i rozpocznie ładowanie powrotne:

- po pobraniu zaprogramowanego ładunku „Q” lub
- po obniżeniu napięcia całej baterii do zaprogramowanej wartości lub
- po obniżeniu napięcia „najgorszego” ogniwa do zaprogramowanej wartości.

Urządzenie zakończy pracę i rozłączy obwody prądowe po ładowaniu powrotnym, gdy upłynie zaprogramowany czas ładowania (liczony od momentu „redukcji prądu” baterii).

11. REJESTRACJA WYNIKÓW

Urządzenie w trakcie pracy udostępnia na wyświetlaczu i zapisuje w pamięci SD szereg parametrów, w tym: napięcie baterii i jej ogniw/bloków, czas trwania operacji, temperaturę baterii i wewnętrzną, prąd rozładowania i ładowania, przekazane/pobrane amperogodziny (Tabela-3). Do ich obrazowania w komputerze PC (z Windows) służy program *TBA_Starter / TBA_Reporter* (program i opis w pamięci SD, skrót opisu w p. 15). Niepowtarzalne nazwy plików (*.tba”) w pamięci SD powstają z numeru fabrycznego, daty i czasu początku badania.

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 wewn. 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=0; 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=1:60A; b1=1: LEM25	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: 3=48V; b4-b0=temp.odniesienia	118/19	poziom sygnału GSM (L)
35,36	ustawienia: ładunek DO POBRANIA (rozdzielczość 1Ah)	120	suma kontrolna=0; petla: [suma=suma+dana (8-bit.)(n), if >255 suma=suma-255]

12. KOMUNIKATY I KODY BŁĘDÓW

Podczas pracy, po jej przerwaniu przez operatora oraz po jej automatycznym zakończeniu – jest generowany komunikat, wyświetlany m.in. na wyświetlaczu urządzenia. Możliwe komunikaty, ich kody oraz słowny opis (komentarz) zamieszczono w Tabeli-4.

Tabela-4.

Kod	komunikat (na wyświetlaczu, w SMS ...)	dodatkowy komentarz
0	<i>(np. LRL = pełny cykl)</i> 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 zachowanie URZĄDZENIA		
2	PRZECIĄŻENIE	przeciążenie ($I_{bat} > 62 A$) - KONIEC (CYKLU);
4	BRAK NAPIĘĆ BLOKÓW	brak napięć bloków bat. gdy zaprogramowane – oczekiwanie na pojawienie się napięcia;
5	BRAK TEMPERATURY BATERII	brak temperatury baterii lub $< 3^{\circ}C$ lub $> 90^{\circ}C$ – oczekiwanie na poprawną temperaturę;
7	PRZEPIĘCIE	napięcie baterii/siłowni $> 61 V$ (stop ład./rozładowania na 60s); $> 65V$ koniec cyklu
8	NAP. BATERII ROWNE NAP. SIŁOWNI	nieprawidłowe doł. baterii lub siłowni do zacisków - KONIEC;
9	NISKA TEMP.BAT.	zbyt niska temperatura baterii, tzn. poniżej $+5^{\circ}C$ (przy starcie);
10	WYSOKA TEMP.BAT.	$> temp. ust. - 5^{\circ}C$ (przy starcie), $> temp. ust.$ podczas pracy (oczekiwanie na spadek temp.);
11	NISKIE NAPIĘCIE BAT.	zbyt niskie napięcie baterii, tzn. $< 41,9V$ (przy starcie);
12	WYSOKIE NAPIĘCIE BAT.	gdy start: $I. > 56,1V$ lub $> nap. końc. ład.$;
13	CZAS 50h	osiągnięcie maksymalnego czasu rozładowania lub ładowania powrotnego (50h) - KONIEC;
14	ZŁE NAPIĘCIE SIŁ.	nap. siłowni poza zakresem $50,9V \div 57,1V$ (start);
16	WYS.NAP.OGNIWA	napięcie maksymalne ogniwa powyżej dopuszczalnego (chwilowe wstrzymanie);
17	ROZNIKA NAP.OGN.	zbyt duża różnica napięć ogniwa/bloków przy ładowaniu (czasowe wstrzymanie pracy);
18	BRAK NAP.BATERII	brak napięcia baterii lub napięcie poniżej 38V - KONIEC CYKLU;
19	BRAK NAP.SIŁOWNI	brak napięcia siłowni lub napięcie poniżej 38V - KONIEC CYKLU;
20	WYSOKA TEMP.RADIATORA	zbyt wysoka temp. radiatora tzn. $> 60^{\circ}C$ (start), $> 70^{\circ}C$ – oczekiwanie;
21	ZŁE NAPIĘCIE SIŁOWNI	nap. siłowni $< 43V$ (stop rozład.), lub $< 50,9V$ (stop ład.) lub powyżej 57,1V (STOP);
23	WYSOKIE NAPIĘCIE OGNIWA	napięcie ogniwa $> 2,45V$ (2,40V przy $> 30^{\circ}C$) - KONIEC gdy 15 takich zdarzeń;
24	DUŻA ROZNIKA NAPIĘĆ OGNIW	zbyt duża różnica napięć ogniw przy ładowaniu - KONIEC CYKLU gdy 15 zdarzeń;
32	STOP UŻYTKOWNIKA	zatrzymanie procesu rozładowania/ładowania przez użytkownika (^{ESC} /STOP).
gdy KONIEC ROZŁADOWANIA lub ŁADOWANIA, to „powód zakończenia” dostępny w WYNIKACH:		
48	ROZŁAD.ZAKONCZONE - NAP.BATERII	osiągnięto końcowe napięcie rozładowania baterii;
49	ROZŁAD.ZAKONCZONE - NAP.OGNIWA	osiągnięto końcowe napięcie rozładowania ogniwa/bloku;
52	ROZŁAD.ZAKONCZONE-POBR.ŁADUNEK	został pobrany ustawiony ładunek.
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, pobrany – 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 ($^{\circ}C$)	
	Trad - temperatura radiatora ($^{\circ}C$) / Twewn - temperatura wewnętrzna ($^{\circ}C$)	
Ubi-NN - napięcie bloku baterii o numerze NN (V) / Ubi-NN+1 - napięcie bloku baterii o numerze NN+1 (V)		

13. BATERIE AKUMULATORÓW w obiekcie telekomunikacyjnym

Urządzenia techniczne systemów telekomunikacyjnych muszą być zasilane także po zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, a rezerwowym źródłem energii są baterie akumulatorów.

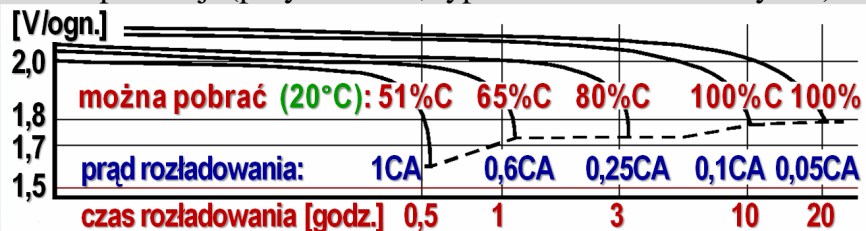
W stanie normalnej pracy prostowniki siłowni (PS) podają na urządzenia telekomunikacyjne (odbiorniki energii) i na połączone z nimi baterie akumulatorów (Rys. 1) napięcie stałe tzw. buforowania (około 54 V), przy którym baterie nie ulegają samorozładowaniu. Gdy zanika napięcie w sieci elektroenergetycznej (AC), to zasilanie odbiorników energii przejmują baterie (B1, B2). Po uruchomieniu zespołu spalinowo-elektrycznego lub po powrocie napięcia sieci, zasilanie urządzeń ponownie zapewniają prostowniki, ładując jednocześnie baterie akumulatorów.

Do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych stosuje się akumulatory kwasowe ołowiowe, głównie z zaworem bezpieczeństwa VRLA (*Valle Regulated Lead Acid*) – żelowe lub z elektrolitem uwieczonym w macie szklanej AGM (*Absorbed Glass Material*). Wymagane napięcie znamionowe baterii 48 V uzyskuje się poprzez szeregowe łączenie w obiekcie ogniwa akumulatorów o napięciu 2 V lub monobloków o napięciu 4 V, 6 V, 12 V. Akumulatory opisują: rodzaj, typ i technologia wykonania, pojemność znamionowa (podana przez producenta) i dysponowana (bieżąca zdolność gromadzenia energii), projektowana żywotność, dopuszczalne napięcia oraz wiek (lata eksploatacji).

Głównym parametrem akumulatora jest pojemność liczona w amperogodzinach (Ah) i jest to miara energii, którą można z niego pobrać. Pojemność znamionową (oznaczaną jako Q_{10zn} lub C) producenci podają najczęściej dla tzw. prądu 10-godzinnego (oznaczanego jako I_{10C} lub 0,1CA),

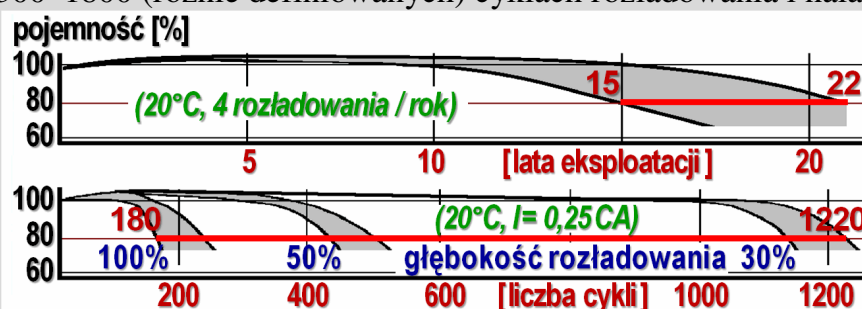
umożliwiającego w ciągu 10 godzin pobranie 100% pojemności bez przekraczania napięcia granicznego, które dla tego prądu wynosi ok. 1,80 V/ogniwo (podobna pojemność jest dla prądu 20-godzinnego, tzn. $I_{20C} / 0,05CA$). Stosowane są akumulatory o pojemności znamionowej od ok. 50 do ok. 3 500 Ah. Dysponowana pojemność akumulatora maleje chwilowo przy spadku jego temperatury [$Q_t = Q_{20^{\circ}C} \times (1 - 0,01 \times (20^{\circ}C - t))$] i przy wzroście pobieranego prądu (przykład na Rys. A), a w sposób nieodwracalny z upływem czasu eksploatacji (przykładowa, typowa zależność na Rys. B).

Wymagane dla danego obiektu: prąd pracy oraz pojemność baterii akumulatorów – wynikają z zapotrzebowania na energię przez zainstalowane w nim urządzenia oraz z oczekiwanego czasu podtrzymania ich zasilania.



Rys. A. Dysponowana pojemność akumulatora (przy +20°C)

Producenci oferują (zależnie od zastosowanej technologii oraz ceny) baterie akumulatorów VRLA o projektowanej żywotności 3–5–10–12–15–18–20 lat pracy w układzie z napięciem buforowania i o 300–1800 (różnie definiowanych) cyklach rozładowania i naładowania



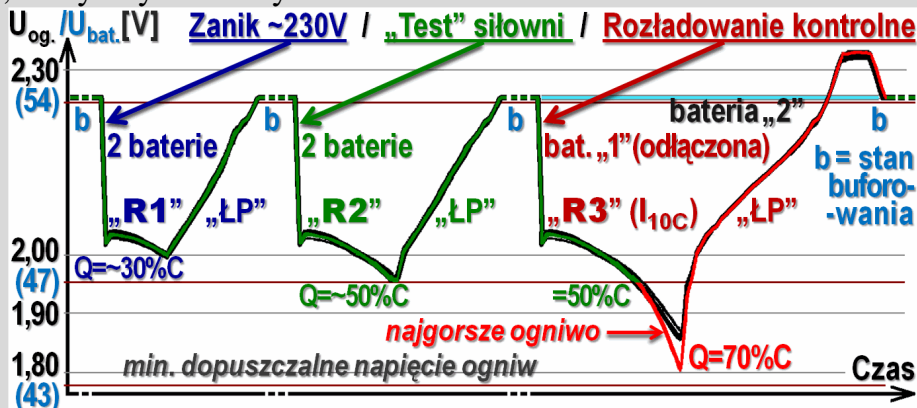
Rys. B. Żywotność akumulatora (przy +20°C)

Podawane przez producentów i dostawców parametry akumulatorów odnoszą się jednak do pracy w temperaturze +20°C (albo +25°C) oraz rozładowywania i ładowania wyłącznie zalecanym prądem. Przy eksploatacji parametry będą zawsze gorsze od katalogowych i są typu „od – do”, co pokazano na Rys. B.

Realną żywotność baterii akumulatorów, rozumianą jako zdolność udostępnienia energii na poziomie co najmniej 80% pojemności znamionowej przy 10-godzinnym prądzie, obniża: wysoka temperatura otoczenia (każde 10°C ponad +20°C skraca żywotność o połowę), zbyt mały lub zbyt duży prąd rozładowania, pozostawanie w stanie rozładowania, odbiegający od I_{10C} prąd ładowania, nieodpowiednie, niedostosowane do temperatury napięcie ładowania i buforowania. To ostatnie, gdy zawsze jest niskie to daje zasiarczenie płyt, a zbyt wysokie ubytek elektrolitu wskutek uwalniania wodoru.

Podczas eksploatacji, ze względu na różnorodne warunki pracy, degradacja części baterii następuje już przed upływem połowy czasu zadeklarowanej żywotności, ale znacząca ich część pozostaje sprawna do końca tego okresu.

Dlatego, aby każdy obiekt dysponował założoną rezerwą energetyczną, baterie akumulatorów należy często wymieniać, albo kontrolować i wymieniać wyłącznie baterie niesprawne.



Rys. C. Ocena stanu baterii 48V (R1, R2, R3= rozładowywanie, LP= ładowanie powrotne, Q= ładunek pobrany z baterii)

Monitorując temperaturę, prąd i napięcia ogniw podczas eksploatacji baterii (Rys. C w części „R1” i „R2”) oraz mierząc konduktancję można wykryć uszkodzenie, ale wyłącznie oszacować ich dysponowaną pojemność. Tak więc pomimo intensywnych poszukiwań, jedyną metodą pomiaru **dysponowanej pojemności** baterii akumulatorów VRLA, stosowaną także przez ich producentów, pozostaje czasochłonne kontrolne rozładowanie ustalonym prądem.

W obiektach telekomunikacyjnych można zmierzyć dysponowaną pojemność baterii akumulatorów stosując przenośne opornice rozładowcze lub automatyczne urządzenia TBA30-IŁ, TBA50-IŁ, TBA150-IŁ, TBA160-IŁ, TBA2-IŁ. Wynik takiego badania pokazano na Rys. C w części „R3”.

14. KOMPLETACJA, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT, GWARANCJA

KOMPLETACJA.

		wersja bazowa	wersja pełna
1	urządzenie TBA50-IŁ	1	1
2	przewody prądowe z końcówkami oczkowymi	wg Rys. 5a	wg Rys. 5b, Rys. 5c
3	sonda pomiarowo-prądowa 4-wejściowa (4 bloki baterii)	brak	TBA-SPP 04 (Rys. 5b)
4	sonda pomiarowa 24-wejściowa (bloki i ogniwa baterii)	brak	TBA-SPM24 (Rys. 5c)
5	funkcja zapisu w pamięci SD oraz pamięć SD	brak	jest, 4 GB
6	funkcja powiadamiania za pomocą SMS-ów	brak	jest
7	oprogramowanie do prezentacji danych w PC	brak	jest ¹⁾
8	instrukcja obsługi	tak	tak
9	gwarancja	12 m-cy	12 m-cy

¹⁾ jest w podkatalogu dostarczanej pamięci SD

PRACA i PRZECHOWYWANIE. Urządzenie może pracować i być przechowywane długotrwale w pomieszczeniach o temperaturze 278° ÷ 313 K (+5° ÷ +40°C), wilgotności do 80% i bez pyłów/wyziewów 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.

UWAGA: Kontrola stanu elementów mechanicznych i elektrycznych urządzenia powinna odbywać się nie rzadziej niż co 2 lata lub 100 cykli ładowania-rozładowania. Szacunkowa żywotność – 10 lat lub 3000h pracy (+5 ÷ +30°C) z pełnym obciążeniem (kondensatory).

GWARANCJA.

Urządzenie TBA50-IŁ opracowano 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 TBA50-IŁ, nr fabr. 1 .. / (rok produkcji / kolejny numer w roku)

Data sprzedaży: podpis:

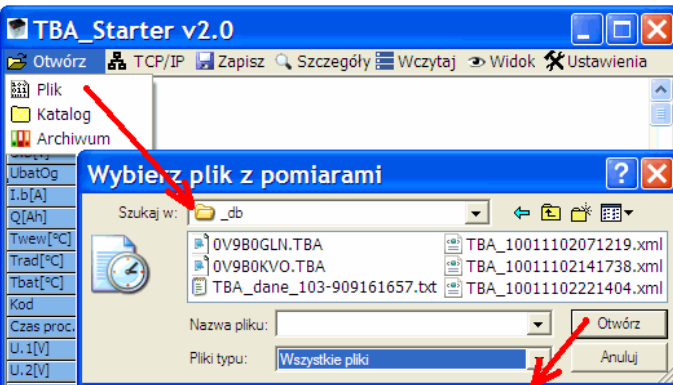
Tabela modernizacji oraz napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych.

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

15. KORZYSTANIE w PC 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.



Instalator programów, TBA_Setup9.exe, jest umieszczony w katalogu „inst_TBA” pamięci SD. Opis oprogramowania jest w „Instrukcji obsługi oprogramowania TBA v2.0 ...”



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’.



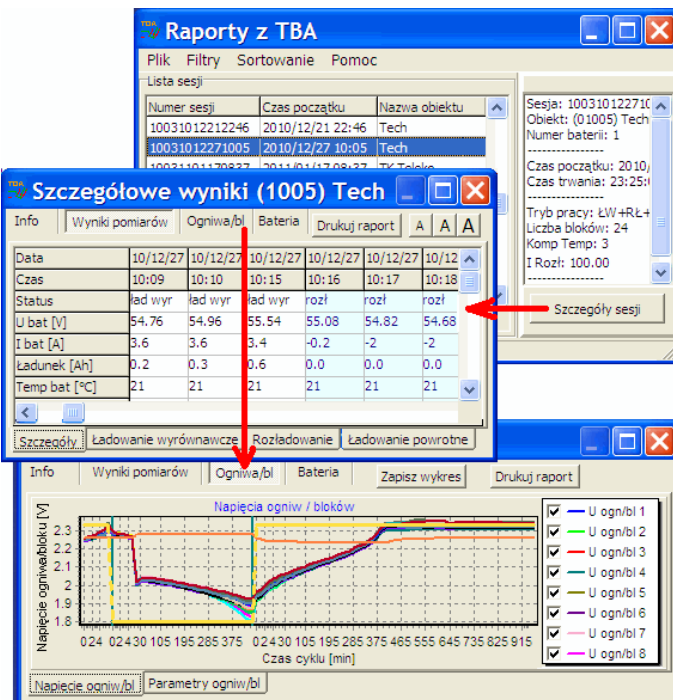
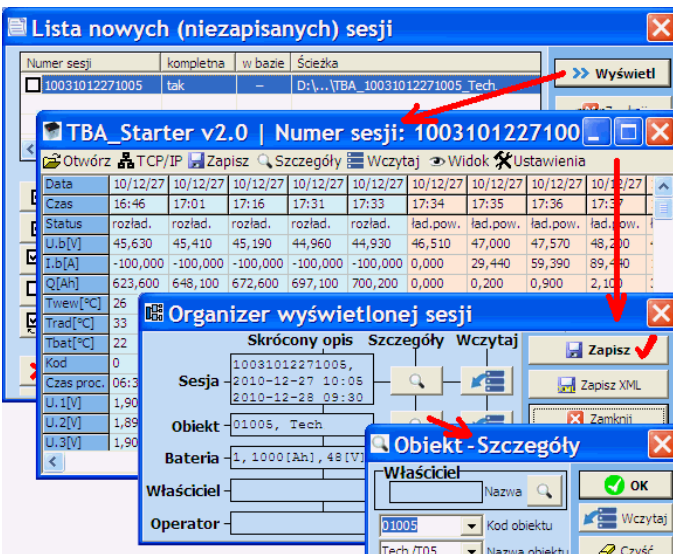
OPERACJE na wczytanych danych / SESJACH:

- 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 ([ikonka] → Szczegóły),
 - zweryfikować/opisać Baterię ([ikonka] → Szczegóły),
 - wpisać Właściciela i badającego/Operatora ([ikonka]),
- 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’.

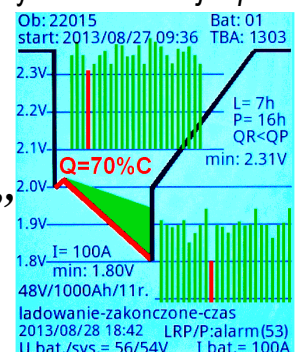


RAPORTY z wczytanych danych / SESJI:

- 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’.



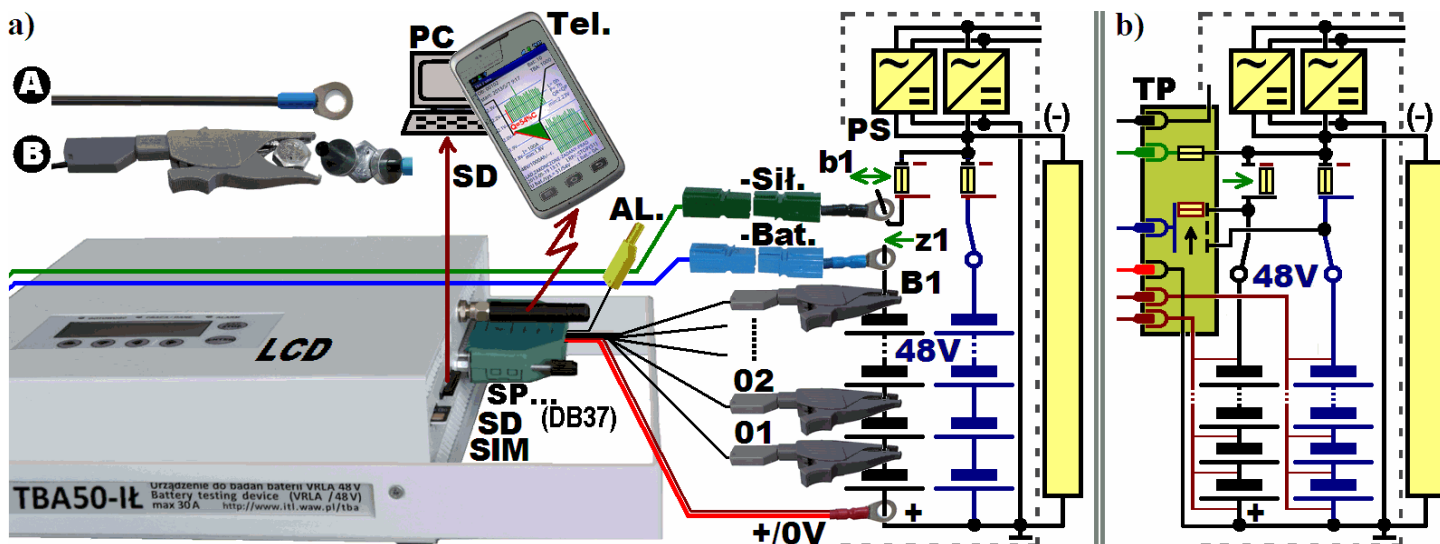
TBA z sms



16. Wyniki prezentowane za pomocą aplikacji „TBA z sms”

Przesyłane SMS-em przez TBA50-IL skrócone wyniki badań baterii są wyświetlane w telefonie jako tekst, a dla systemu Android może je wyświetlić w postaci uproszczonej grafiki opcjonalna aplikacja ‘TBA z sms’ (przykład na rysunku obok).

OBSŁUGA urządzenia TBA50-IL (pełny opis na str. 5÷12)



(1a) Przygotowanie urządzenia do pracy w obiekcie bez dedykowanej tablicy pośredniczącej

- po wyjęciu *bezpiecznika* (b1) baterii odłączyć kontrolowaną baterię (B1) od siłowni (PS);
- złącze (A) prądowe/pomiarowe **czerwone (+/0V)** połączyć z „+” baterii/masą siłowni;
- złącze (A) prądowe **zielone (-Sił.)** połączyć z minusem (-) szyny systemowej siłowni;
- złącze (A) prądowe **niebieskie (-Bat.)** połączyć z minusem (-) baterii;
- dla konfiguracji pełnej urządzenia – dołączyć bieguny ujemne ogniów/monobloków baterii np. za pomocą krokodyłków (B) do wejść (01, 02 ...) sondy pomiarowej (DB37);
- do złącza alarmu (AL.) można dołączyć wejście „alarm” systemu nadzoru siłowni;
- ew. załączyć bezpiecznik (b1) baterii (B1).

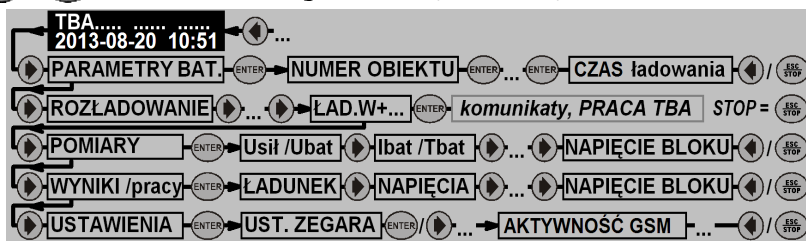
(1b) Przygotowanie urządzenia do pracy w obiekcie z dedykowaną tablicą pośredniczącą:

- odłączyć baterię od siłowni, połączyć złącza TBA50-IL z tablicą pośredniczącą (TP).

(2) Ustawianie parametrów i wybór rodzaju pracy:

Po doprowadzeniu napięć wyświetli się nazwa, numer fabryczny i ew. wersja oprogramowania, data i czas. Naciskając \blacktriangle , \blacktriangleup , \blacktriangledown lub \blacktriangleleft (ENTER) zatwierdza, ESC STOP kończy) należy:

- sprawdzić i ew. ustawić datę-czas oraz **aktywność GSM**;
- wpisać **parametry baterii**, w tym: **lokalizację***, numer, wiek, pojemność, napięcia ładowania/rozładowania, prądy, ładunek do pobrania...;
- skontrolować na wyświetlaczu (w „*pomiary*”) mierzone napięcia/temperatury/prądy;
- można uaktywnić powiadomianie SMS-em (p. 6.8 – poziom sygnału GSM w „*pomiary*”);
- wybrać żądany cykl pracy i potwierdzić jej rozpoczęcie „ENTER”;
- skontrolować, czy pracują wentylatory (wydmuch powietrza z prawej strony urządzenia);
- przyciskiem „ENTER” **zainicjować pracę** (gdy trzeba ją **przerwać**, to nacisnąć „ESC STOP”/„ESC STOP”).



(3) **Podczas pracy:** można odczytywać na wyświetlaczu m.in. stan pracy i bieżące parametry, wybierając „ \blacktriangle ” lub „ \blacktriangleleft ” (gdy wyświetlacz wygaszony, należy nacisnąć „ \blacktriangleup ”); Pracę można wstrzymać naciskając „ESC STOP” (i można ją kontynuować lub zakończyć). O stanach awaryjnych lub końcu pracy urządzenie powiadomi (gdy aktywny GSM – p. 9.7), przesyłając SMS-a.

(4) **Po zakończeniu pracy:** na wyświetlaczu LCD są nastawy i końcowe wyniki pracy (ekran „WYNIKI”), a w pamięci SD zarejestrowane przebiegi dla komputera PC.

* 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”)