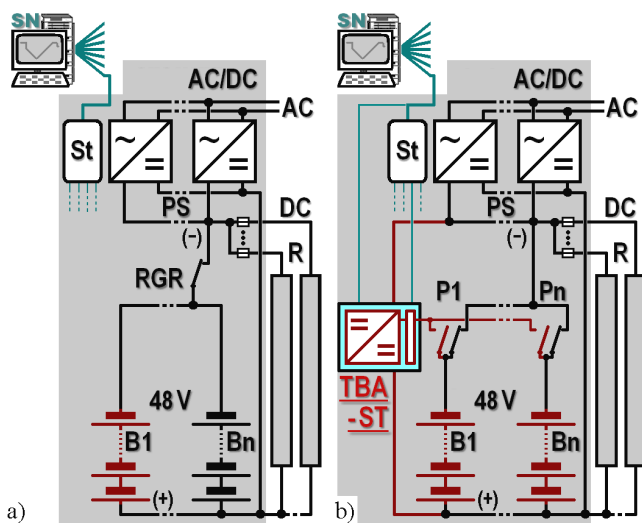


## Miernik dysponowanej pojemności baterii akumulatorów TBA-ST zintegrowany z siłownią np. SBE200SL f-my Benning, zdalnie zarządzany np. z systemu SCS Win

### Wstęp

W siłowniach telekomunikacyjnych AC/DC rezerwą energetyczną na czas zaniku napięcia w sieci AC (~230/400 V) są akumulatory kwasowe ołowiowe, głównie VRLA/AGM. W najczęściej eksploatowanych – Rys. 1a – co najmniej dwie baterie akumulatorów „B” o napięciu znamionowym 48 V są połączone poprzez wspólny wysokoprądowy odłącznik „RGR” i szynę systemową „-” z wyjściami zespołów prostownikowych „PS” i odbiornikami „R” energii DC. Siłownie objęte są systemem nadzoru „SN”, a pracą ich elementów zarządza sterownik „St”. Baterie VRLA wymagają okresowej kontroli dysponowanej pojemności.



Rys. 1. Siłownia AC/DC (a) i z miernikiem pojemności (b)

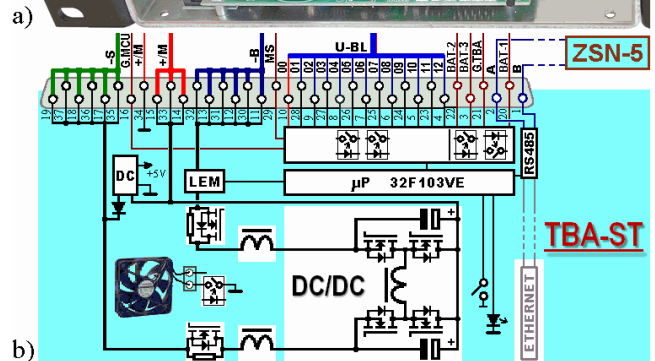
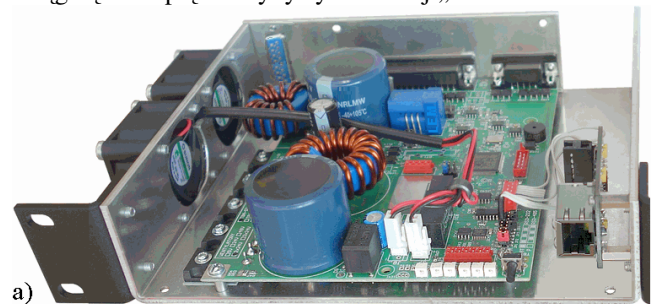
W siłowniach AC/DC z wbudowanym miernikiem pojemności TBA-ST (europejski patent Instytutu Łączności, Rys. 1b), z każdą baterią są związane (oznaczone jako „P”): odłącznik wysokoprądowy i stycznik niskoprądowy, przy czym wyjścia styczników są dołączone do wejścia miernika. Pracą odłączników i styczników „P” zarządza sterownik siłowni, a odłączniki pełnią też funkcję „RGR-a”.

Dla inicjowanego zdalnie pomiaru dysponowanej pojemności TBA-ST żąda od sterownika siłowni odłączenia (odłącznikiem wysokoprądowym) wskazanej baterii od szyny systemowej i dołączenia jej stycznikiem do swojego wejścia. Po wykonaniu przełączenia – TBA-ST rozładowuje baterię (mierzy pojemność przekazując jej energię na szynę systemową) i następnie ładuje, po czym poleca dołączenie baterii do szyny systemowej.

### Charakterystyka miernika TBA-ST

Miernik TBA-ST opracowano i wykonano w Instytucie Łączności w ramach projektu SKOT, dofinansowanego z funduszy Unii Europejskiej. Zajmuje w stojaku połowę kasy 19”/1EU (Rys. 2a). Zawiera (Rys. 2b) dwukierunkową dodawczo-odjemczą przetwornicę DC/DC, układ sterowania oraz mierniki napięcia i prądu. Przetwornica (o wydajności 50 A) podobnie jak w urządzeniach przenośnych TBA-IL, może rozładowywać badaną baterię akumulatorów zadanym prądem, podwyższając lub obniżając napięcie i przekazując jej energię na szynę systemową „-” siłowni (odciążając w

tym czasie prostowniki) oraz może ładować baterię do zadanego napięcia zadanym prądem, pobierając energię z prostowników siłowni. Mierzone są napięcia: siłowni, badanej baterii i monobloków wszystkich baterii w siłowni. Układ „LEM” w obwodzie baterii uczestniczy w pomiarze prądu i pojemności baterii. Parametry konfiguracyjne i wyniki przechowywane są w pamięci nieulotnej. Komunikacja z układami siłowni odbywa się stałoprądowo, a z komputerem zarządzającym badaniami (np. systemu nadzoru) poprzez RS485 i moduł komunikacyjny „ZSN-5” lub poprzez własny moduł Ethernet i sieć internet/intranet. Badanie baterii inicjuje zdalnie komputer np. centrum nadzoru. Miernik TBA-ST sprawdza, czy badanie można zrealizować i jeżeli tak, to wysyła do sterownika siłowni (wysterowując odpowiednią linię) polecenie podstawienia wskazanej baterii do badań. Po jego akceptacji miernik realizuje badanie. Rozładowywanie baterii (stałym prądem, z reguły 10-godzinny) kończy się po pobraniu zadanego ładunku (Ah) lub obniżeniu napięcia „najgorszego” monobloku do zadanej wartości. Ładowanie baterii odbywa się stałym prądem do osiągnięcia zadanego napięcia końcowego, po czym przy malejącym prądzie trwa przez zadany czas. Pracę kończy wysłanie polecenia dołączenia zbadanej baterii do systemu. Rozpoczęte badanie można anulować zdalnie lub przyciskiem – cykl jest przerywany, a bateria jest ładowana i dołączana do systemu natychmiast po osiągnięciu napięcia szyny systemowej „-”.



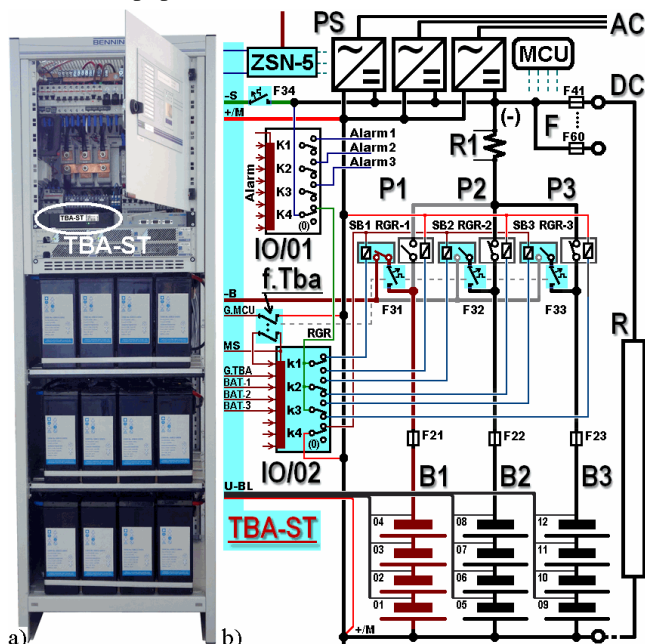
Rys. 2. Miernik TBA-ST dysponowanej pojemności baterii akumulatorów VRLA: (a) widok, (b) schemat blokowy

Gdy w trakcie badania zaniknie napięcie w sieci AC, na co wskaże obniżone napięcie szyny systemowej, to badanie zostanie przerwane, a energia z odłączonej baterii będzie przekazywana poprzez przetwornicę DC/DC na szynę „-” i do odbiorników energii do czasu pojawienia się napięcia w sieci AC – wtedy TBA-ST baterię naładuje i zainicjuje dołączenie jej do systemu.

### Charakterystyka siłowni SBE200SL z TBA-ST

Siłownię (Rys. 3a) opracowano i wykonano w firmie Benning na podstawie założeń (i według patentu) Instytutu Łączności. Zawiera 3 moduły prostowników (PS) 48 V, 1500 W i miejsce na 3 dodatkowe, pole rozdzielcze z zabezpieczeniami prądowymi (F), 3 odłączniki podnapięciowe baterii typu RGR oraz 3 styczniki (P), sterownik (St) MCU2500, 2 karty wejścia/wyjścia (IO), miernik TBA-ST

(o wydajności prądowej ograniczonej do 20 A) z modułem komunikacyjnym własnym (i zamiennie „ZSN-5” prod. EP&M), 3 baterie akumulatorów (B1, B2) 48 V/ 100 Ah, 4 x 12 V typu HZB12-100FA. Na uproszczonym schemacie siłowni (Rys. 3b) wyróżniono kolorem układy dedykowane miernikowi TBA-ST, a przełączniki i styczniki pokazano w stanie badania baterii B1. Siłownia zapewnia temperaturową kompensację napięcia buforowego i programowany prąd ładowania baterii. Nie zawiera kart pomiaru napięć bloków baterii – pomiar taki realizuje miernik TBA-ST. Jest zarządzana poprzez sieć internet/intranet.



Rys. 3. Siłownia AC/DC z bateriami 3 x 48 V/ 100 Ah dostosowana do TBA-ST: (a) widok, (b) schemat blokowy

Gdy styki wyłącznika „f.Tba” („praca z TBA”) są rozwarne, to siłownia pracuje w sposób standardowy z tą różnicą, że zamiast pojedynczego ma 3 odłączniki RGR (są sterowane przełącznikiem K4 karty IO/01, a styki przełączników k1 – k4 w IO/02 są w stanie spoczynkowym). W takim ustawieniu urządzenie TBA-ST mierzy napięcia monobloków baterii, a wyniki udostępnia dla systemu nadzoru.

Jeżeli styki wyłącznika „f.Tba” są zwarte (jak na Rys. 3b) i na wejście dedykowanej karty „IO/02” przychodzi sygnał „G.TBA” (operatywności TBA-ST), to na polecenie dołączenia baterii do wejścia miernika TBA-ST (np. „B1”) dla jej zbadania, przekazane zwarcie linii „BAT-1” do masy sygnałowej „MS”, dedykowana karta „IO/02” wykonuje:

- odłączenie baterii „B1” od szyny systemowej „-” siłowni poprzez przełączenie styków przełącznika „k1” – odłącznik „RGR-1” rozłącza obwód baterii „B1”;
- dołączenie baterii do wejścia miernika TBA-ST poprzez przełączenie styków przełącznika „k4” – stycznik „SB1” dołącza baterię „B1” do wejścia TBA-ST.

Na polecenie odłączenia baterii (po zbadaniu) od wejścia miernika TBA-ST, przekazane rozwarciem linii „BAT-1” od masy sygnałowej „MS” w obecności sygnału „G.TBA”, karta „IO/02” kolejno:

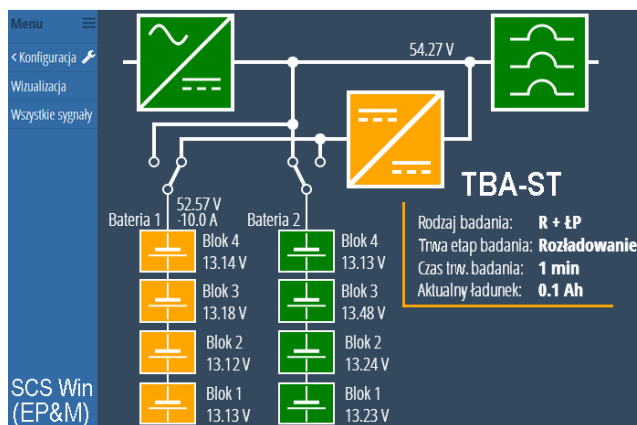
- odłącza baterię od wejścia miernika TBA-ST poprzez przełączenie styków przełącznika „k4” (stycznik „SB1” odłącza baterię „B1” od wejścia TBA-ST),
- dołącza baterię „B1” do szyny systemowej „-” siłowni poprzez przełączenie styków przełącznika „k1” (odłącznik „RGR-1” załącza obwód baterii).

Podczas przełączeń odłączników i styczników, w ich obwodach prądowych prąd praktycznie nie płynie. Jeżeli

podczas badania baterii zanika sygnał „G.TBA” np. w wyniku awarii, to przez czas jego nieobecności stan przełączników w karcie „IO/02” nie ulega zmianie. Gdy miernik TBA-ST bezpośrednio po załączeniu wykryje na wejściu napięcie baterii, to sygnał gotowości „G.TBA” wyśle do karty „IO/02” dopiero po naładowaniu tej baterii, umożliwiając jej bezpieczne dołączenie do systemu.

### Zdalne zarządzanie badaniami

Zdalne zarządzanie pomiarem dysponowanej pojemności baterii akumulatorów w siłowniach z wbudowanym urządzeniem TBA-ST może realizować, poprzez sieć, dedykowany komputer PC lub dowolny system nadzoru np. „SCS Win” (program „SCS Win-TBA” zapewnia wizualizację i archiwizację stanu baterii akumulatorów, zarządzanie kontrolnym rozładowaniem i ładowaniem oraz analizę danych). Moduł komunikacyjny „ZSN-5” tego systemu, poprzez internet/intranet, umożliwia zabezpieczony dostęp do urządzeń TBA-ST z poziomu przeglądarki (Rys. 4).



Rys. 4. Zobrazowanie stanu siłowni z urządzeniem TBA-ST przez moduł ZSN-5 (tu – podczas badania baterii 1)

### Podstawowe cechy rozwiązania

Siłownie telekomunikacyjne z wbudowanym urządzeniem TBA-ST posiadają następujące cechy / właściwości:

- badania dysponowanej pojemności indywidualnych baterii akumulatorów nie wymagają udziału personelu;
- podczas kontrolnego rozładowania, energia z badanej baterii jest przekazywana do wszystkich odbiorów DC (nie jest zamieniana na ciepło, ani nie są wymagane wydzielone „odbory niekrytyczne” siłowni);
- przy zaniku sieci AC energia z odłączonej do badań baterii wspomaga zasilanie wszystkich odbiorów DC;
- komunikacja urządzenia TBA-ST z systemem nadzoru odbywa się poprzez wewnętrzny kontroler sieci Ethernet lub kontroler „ZSN-5” systemu SCS Win;
- oprogramowanie (np. „SCS Win-TBA”) może wspomagać typowanie baterii i monobloków do wymiany;
- uszkodzoną baterię w siłowni można odłączyć zdalnie;
- miernik TBA-ST, dla okresowej kalibracji lub wymiany, można łatwo odłączyć od systemu;
- cena miernika TBA-ST jest porównywalna z ceną stosowanych mierników napięć monobloków baterii;
- miernik TBA-ST można stosować w dowolnej siłowni z bateriami do 500/1000 Ah, aktualnie Instytut Łączności - PIB ma podpisane trzy umowy na jego stosowanie i produkcję z firmami: Benning, Telzas i EP&M;
- obecnie jest w opracowaniu tańszy miernik „TBA-STs na szynę DIN”, przeznaczony dla siłowni z maksymalnie czterema bateriami o pojemności do 150 Ah każda.