

# TORKEL Seria 900

Testery pojemności baterii  
akumulatorów



Podręcznik użytkownika

**Megger**

WWW.MEGGER.COM

## **TORHEL Seria 900**

# **Testery pojemności baterii akumulatorów**

# **Podręcznik użytkownika**

### ZASTRZEŻENIE PRAW AUTORSKICH I WŁASNOŚCIOWYCH

© 2016, Megger Sweden AB, wszelkie prawa zastrzeżone.

Treść niniejszego podręcznika jest własnością intelektualną firmy Megger Sweden AB. Żadnego fragmentu tej publikacji nie wolno reprodukować lub transmitować w jakiegokolwiek postaci i jakąkolwiek techniką bez zgody w formie pisemnej licencji wydanej przez firmę Megger Sweden AB. Firma Megger Sweden AB dołożyła wszelkich rozsądnych starań w celu zapewnienia kompletności i dokładności informacji przekazanych w niniejszej publikacji. Informacje zamieszczone w przewodniku nie stanowią jednak jakiegokolwiek zobowiązania ze strony firmy Megger Sweden AB i mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Jakiegokolwiek załączone schematy urządzeń, opisy techniczne lub odniesienia do oprogramowania ujawniające kod źródłowy mają charakter wyłącznie informacyjny. Wykorzystanie zawartego w podręczniku materiału do tworzenia działających urządzeń lub oprogramowania dla produktów innych niż produkty Megger Sweden AB bez pisemnego zezwolenia wydane przez firmę Megger Sweden AB jest ściśle zabronione.

### POWIADOMIENIA O ZNAKACH TOWAROWYCH

Megger® i Programma® są znakami firmowymi zarejestrowanymi w USA i innych państwach. Wszelkie inne marki i nazwy produktów wymienione w treści niniejszej publikacji są znakami firmowymi lub zarejestrowanymi znakami firmowymi podmiotów będących ich właścicielami.

Firma Megger Sweden AB posiada certyfikowany system zarządzania jakością według normy ISO 9001 i zarządzania środowiskowego według ISO 14001.

Wszelkie pytania dotyczące sprzętu pomiarowego i oprogramowania prosimy kierować do:

**Megger Sp. z o.o.**

ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna

Tel. 22 2 809 808

E-mail: [info.pl@megger.com](mailto:info.pl@megger.com)

[serwis.pl@megger.com](mailto:serwis.pl@megger.com)



**Spis treści**

<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>4</b>
1.1 Opis urządzenia .....	4
1.2 Porównanie cech modeli przyrządów serii TORKEL .....	4
1.3 Odbiór sprzętu pomiarowego .....	5
1.4 Warunki gwarancji.....	5
<b>2. Bezpieczeństwo .....</b>	<b>6</b>
2.1 Znaczenie symboli opisujących przyrząd pomiarowy.....	6
2.2 Zasady bezpieczeństwa.....	6
<b>2. Panele obsługowe .....</b>	<b>9</b>
3.1 Płyta czołowa .....	9
3.2 Panel boczny .....	10
<b>4. Obsługa systemu.....</b>	<b>11</b>
4.1. Menu główne .....	11
4.2 Oprogramowanie TORKEL Viewer .....	21
<b>5. Przeprowadzenie pomiaru .....</b>	<b>22</b>
5.1 Czynności wstępne .....	22
5.2 Pomiar ze stałą wartością prądu rozładowania .....	24
5.3 Pomiar ze stałą mocą rozładowania .....	26
5.4 Pomiar ze stałą rezystancją .....	28
5.5 Pomiar z wstępnie zdefiniowanym profilem obciążenia .....	30
5.6 Funkcja V Logger.....	32
5.7 Przeglądanie wyników pomiaru i redagowanie raportu .....	33
<b>6. Zewnętrzny pomiar prądu .....</b>	<b>34</b>
6.1 Uwagi ogólne .....	34
6.2 Konfiguracja zewnętrznego pomiaru prądu.....	35
6.3 Zastosowania.....	37
<b>7. Funkcje alarmów .....</b>	<b>40</b>
7.1 Opis .....	40
<b>8. Sposoby uzyskania wymaganej wartości prądu obciążenia .....</b>	<b>41</b>
8.1 Gdy jeden przyrząd TORKEL nie wystarcza .....	41
<b>9. Wyposażenie opcjonalne .....</b>	<b>46</b>
9.1 Dodatkowe jednostki obciążeniowe TXL 830/850/870/890 .....	46
9.2 BVM (Battery Voltage Monitor) – system monitorowania napięcia ogniw baterii .....	49
<b>10. Diagnostyka problemów .....</b>	<b>54</b>
<b>11. Dane techniczne .....</b>	<b>55</b>

# 1 Wprowadzenie

## 1.1 Opis urządzenia

W podręczniku użytkownika omówiono sposób obsługi i użycia testerów serii TOR KEL 900, dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL i urządzeń BVM do monitorowania napięcia ogniw.

Opisane przyrządy przeznaczone są przede wszystkim do pomiaru pojemności stacjonarnych baterii akumulatorów. Pomiar wykonywany jest alternatywnie ze stałą wartością prądu, stałą mocą, stałą rezystancją obciążenia lub według wstępnie zdefiniowanego profilu obciążenia. Przyrządy TOR KEL mogą być także użyte do pomiarów prostowników i innych urządzeń elektrycznych, których badania wymagają obciążenia rezystancyjnego.

Urządzenia BVM (Battery Voltage Monitor) przeznaczone są do pomiaru i rejestracji napięcia na ogniwach lub blokach wieloogniwowych stacjonarnych baterii akumulatorów powszechnie stosowanych w stacjach elektroenergetycznych, obiektach telekomunikacyjnych czy systemach zasilania gwarantowanego w centrach przetwarzania danych.

## 1.2 Porównanie cech modeli przyrządów serii TOR KEL

	TOR KEL 910	TOR KEL 930
<b>Prąd rozładowania (maks.)</b>	110 A	220 A
<b>Współpraca z BVM</b>	Nie	Tak
<b>Pomiar prądu ładowania</b>	Nie	Tak
<b>Pełne protokolowanie pomiarów</b> Wyniki pomiarów można zapisać w pamięci do dalszej obróbki w komputerze	Nie	Tak
<b>Oprogramowanie TOR KEL Viewer</b>	Nie	Tak

### 1.3 Odbiór sprzętu pomiarowego

- Dostarczony sprzęt należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z listą przewozową. W przypadku stwierdzenia braków należy natychmiast powiadomić firmę Megger.
- Należy sprawdzić, czy sprzęt pomiarowy uległ uszkodzeniu w transporcie. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń należy bezzwłocznie zgłosić reklamacje u przewoźnika i powiadomić firmę Megger, załączając szczegółowy opis uszkodzenia.
- Przed wysyłką przyrząd pomiarowy został szczegółowo sprawdzony i przetestowany w zakresie zgodności z publikowanymi danymi technicznymi. Sprzęt jest gotowy do użycia po zaprogramowaniu parametrów funkcjonalnych i pomiarowych zgodnie z instrukcją obsługi.

### 1.4 Warunki gwarancji

Produkty firmy Megger objęte są jednoroczną gwarancją od dnia dostawy. Gwarancja obejmuje wady materiałowe i fabryczne.

W okresie gwarancji wady sprzętu objęte gwarancją będą usuwane przez producenta i wadliwe części wymieniane według jego uznania na nowe lub takie, które nie różnią się funkcjonalnością i trwałością od części nowych.

Gwarancja nie obejmuje elementów ulegających zużyciu w normalnej eksploatacji, takich jak lampki sygnalizacyjne, bezpieczniki, baterie i akumulatory.

Wszelkie inne roszczenia wniesione w okresie gwarancyjnym, szczególnie roszczenia dotyczące szkód pośrednio spowodowanych wadą sprzętu, nie będą uznawane. Gwarancja nie obejmuje także wad i uszkodzeń spowodowanych niewłaściwym użytkowaniem, przechowywaniem i transportowaniem sprzętu a także zaniedbaniem wykonania prac konserwacyjnych wskazanych w instrukcji.

#### Naprawy gwarancyjne

Przesyłka sprzętu zwracanego do producenta powinna być z góry opłacona i ubezpieczona.

Przed wysyłką sprzętu do serwisu należy uzyskać od przedstawiciela firmy Megger instrukcje i numer autoryzacji zwrotu RA.

Do zwracanego sprzętu należy dołączyć szczegółowy opis uszkodzenia.

Należy także podać numer seryjny urządzenia i jego numer katalogowy.

# 2

## Bezpieczeństwo

### 2.1 Znaczenie symboli opisujących przyrząd pomiarowy



Ostrożnie – należy zapoznać się z instrukcją obsługi i towarzyszącymi dokumentami



Ostrzeżenie – zagrożenie porażeniowe



Gorące, nie przykrywać



Zacisk uziemienia ochronnego



Symbol WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) informujący, że zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (ZSEiE) oznaczony tym symbolem należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 2.2 Zasady bezpieczeństwa

- Przed użyciem systemu TORKEL należy zapoznać się z zasadami bezpieczeństwa przedstawionymi poniżej.
- Należy przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bezpieczeństwa i bezpiecznych metod obsługi przyrządu pomiarowego.
- Instrukcję obsługi wraz z zasadami bezpieczeństwa należy zachować na przyszłość.



#### OSTRZEŻENIA

1. Napięcia i prądy stosowane w pomiarach baterii akumulatorów stanowią potencjalne zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka.  
Przed przystąpieniem do czyszczenia lub konserwacji testera TORKEL należy odłączyć zasilanie urządzenia i badaną baterię akumulatorów.
2. Sposób zestawienia i demontażu układu pomiarowego jest bardzo istotny i wymaga ścisłego przestrzegania instrukcji.

3. Nie wolno dotykać dostępnych (odsłoniętych) elementów przewodzących przewodów prądowych i napięciowych, jeśli podłączone są do systemu TORCEL.
4. Niedopuszczalne jest podłączanie przyrządu TORCEL do napięcia wyższego niż określone w specyfikacjach.
5. Użycie przyrządu TORCEL niezgodnie z jego przeznaczeniem może być niebezpieczne.
6. Przed uruchomieniem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody pomiarowe nie są zwarte.
7. Do zasilania przyrządu należy wybrać łatwo dostępne gniazdko instalacji elektrycznej tak, by w razie problemów można było szybko odłączyć źródło zasilania.
8. Podczas ładowania i rozładowywania baterii akumulatorów kwasowo-ołowiowych, tj., kiedy w obwodzie baterii płynie prąd, zawsze istnieje ryzyko eksplozji.  
Przyczyną takiego zagrożenia może być na przykład wadliwe połączenie między płytami ogniw, które podczas iskrzenia może spowodować zapłon mieszaniny tlenowodorowej wewnątrz bloku akumulatorowego. W przypadku nowych ogniw z ciekłym elektrolitem (otwartych) ryzyko takiego zdarzenia jest niskie do średniego, ale już w przypadku starszych ogniw VRLA ryzyko jest średnie do wysokiego.
9. Aby zminimalizować ryzyko urazów, przyrząd TORCEL i dodatkowe jednostki obciążeniowe TXL należy stawiać możliwie daleko od baterii akumulatorów. Podczas trwania procesów ładowania i wyładowania nie należy stać blisko baterii.
10. Zbyt wysoka wartość prądu rozładowania może spowodować nagrzewanie się ogniw a nawet wywołać eksplozję. Wartość prądu należy nastawić na poziomie bezpiecznym.
11. Jeśli zewnętrzny pomiar prądu za pomocą cęgów pomiarowych lub bocznika, regulujący wartość prądu rozładowania, zostanie przerwany lub mierzone wartości są błędne, prąd rozładowania w końcowym etapie wyładowania kontrolnego baterii może wzrosnąć do wartości większej niż nastawiona. Jeśli bateria jest za mała, by tolerować taki prąd, albo jest w złym stanie technicznym, może eksplodować.
12. Nie należy używać przyrządu TORCEL i dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL w środowisku wybuchowym. Nie należy stawiać zestawu TORCEL/TXL w miejscu, gdzie mogą go osiągnąć gazy emitowane z baterii akumulatorów.
13. Nieprawidłowo podłączone kable przewodzące duże prądy mogą spowodować pożar. Należy zadbać, by przewody nie skręcały się w sposób powodujący poluzowanie złączy.
14. Przed rozpoczęciem rozładowywania (wyładowania kontrolnego) baterii należy zadbać, by w okolicy wentylatorów chłodzących przyrządu pomiarowego nie było brudu i kurzu. Po rozpoczęciu pomiaru należy sprawdzić, czy wentylatory pracują prawidłowo i czy przepływ powietrza jest dobry. Należy uważać na włosy i części ubrania, które mogą zostać wciągnięte przez wentylatory.
15. Elementy zestawu – TORCEL i jednostki obciążeniowe – należy stawiać w miejscu, gdzie przepływ powietrza nie jest blokowany i urządzenia nie mają możliwości kontaktu z materiałami łatwopalnymi lub wrażliwymi na wysoką temperaturę. Należy pozostawić wolną przestrzeń w odległości 1,5 m od bocznych ścian elementów zestawu TORCEL/TXL i 2 m nad zestawem pomiarowym.
16. Przyrządu TORCEL nie należy stawiać a) zbyt blisko innego przyrządu TORCEL, jednostki obciążeniowej TLX lub innego źródła ciepła lub b) w miejscu, gdzie przepływ powietrza chłodzącego może być blokowany. System TORCEL może się nadmiernie nagrzewać, jeśli chłodzenie jest niewystarczające.
17. Zewnętrznego bocznika pomiarowego nie można stosować przy napięciu powyżej 300 V.
18. Nie należy używać wyposażenia, które nie jest dostarczane z przyrządem pomiarowym lub nie jest wymienione w specyfikacjach.

**WAŻNE**

1. Jeśli używana jest funkcja zewnętrznego pomiaru prądu:
  - Przed pomiarem należy zawsze wymienić baterię zasilającą cęgowy przetwornik prądowy, albo do zasilania przetwornika użyć wyjścia 9 V DC znajdującego się na płycie czołowej testera TORKEL.
  - W menu zewnętrznego pomiaru prądu należy ustawić prawidłową wartość współczynnika przetwarzania, tj. stosunku napięcia na wyjściu przetwornika do prądu odbieranego cęgami (mV/A).
2. Do czyszczenia elementów zestawu TORKEL/TXL nie wolno używać detergentów ani aerozoli. Urządzenia należy czyścić wilgotną ściereczką.
3. Jeśli system TORKEL był magazynowany w temperaturze poniżej 0°C, należy doprowadzić urządzenie do temperatury pokojowej, adaptując je do tych warunków przez 3 godziny.
4. W wysokich temperaturach otoczenia i przy dużych obciążeniach przyrząd TORKEL włącza tryb rozładowania z redukcją ciepła, przy którym słyszalny może być dźwięk wysokiej częstotliwości. Jest to zjawisko normalne, ale jednocześnie sygnalizuje, że temperatura systemu TORKEL zbliża się do maksymalnej wartości roboczej.

**System zabezpieczeń**

W urządzeniu zastosowano układ zabezpieczeń chroniący przed przeciążeniem termicznym i sygnalizujący awarię wentylatorów. Ważnym elementem tego systemu jest automatyczny wyłącznik termiczny, który wyłącza system w przypadku wzrostu temperatury powyżej dopuszczalnego poziomu i/lub w momencie awarii wentylatorów. Szeregowo z wyłącznikiem automatycznym włączony jest także bezpiecznik topikowy.

Należy bezwzględnie stosować się do zasad bezpieczeństwa przedstawionych w rozdziale 2.2.



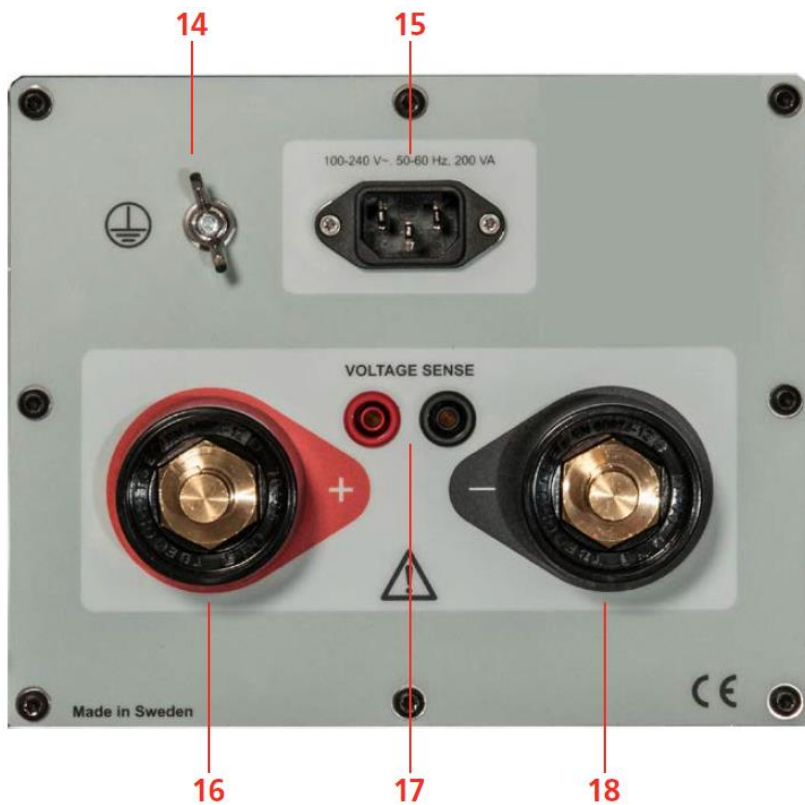
# 3 Panele obsługowe


## 3.1 Płyta czołowa



1. **TXL STOP**  
Wyjście zatrzymujące wyładowanie baterii przez zewnętrzne jednostki obciążeniowe (TXL). Galwanicznie odizolowane.
2. **SERVICE**  
Gniazdo do celów serwisowych.
3. **ALARM**  
Wyjście stykowe przekaźnika do wyzwalania zewnętrznych urządzeń alarmowych.
4. **9 V DC**  
Wyjście 9 V do zasilania zewnętrznego cęgowego przetwornika prądu.
5. **IEXT ≤ 1V**  
Wejście do pomiaru prądu w zewnętrznym obwodzie za pomocą przetwornika cęgowego albo bocznika.
6. **Wyświetlacz**  
Ekran dotykowy o przekątnej 7 cali
7. **BVM1, BVM2**  
Gniazda USB do podłączenia rejestratorów napięcia BVM
8. **Port USB**  
Do podłączenia pamięci przenośnej USB
9. **Port Ethernet**  
Złącze serwisowe
10. **EMERGENCY STOP**  
Wyłącznik awaryjny – włączany naciśnięciem, resetowany poprzez obrót w prawo. Połączenie z Badanym obiektem (baterią akumulatorów) jest przerywane tak, jakby nastąpiła przerwa w zasilaniu. Dodatkowo wysyłany jest sygnał zatrzymujący proces wyładowania baterii.
11. **Pokrętko enkodera obrotowego**  
Nastawy itp. Potwierdzanie naciśnięciem.
12. **Brzęczyk**  
Sygnalizacja dźwiękowa alarmów.
13. **Wyłącznik zasilania**

### 3.2 Panel boczny















- 14.  Zacisk uziemienia ochronnego
- 15. **Gniazdo zasilania z sieci elektrycznej**
- 16. **+**  
Zacisk (+) do połączenia z baterią akumulatorów (lub innym źródłem prądu stałego)
- 17. **VOLTAGE SENSE**  
Wejście monitorujące napięcie na zaciskach baterii akumulatorów. Impedancja w stosunku do zacisków prądowych:  $>1\text{ M}\Omega$
- 18. **-**  
Zacisk (-) do połączenia z baterią akumulatorów (lub innym źródłem prądu stałego)

# 4 Obsługa systemu

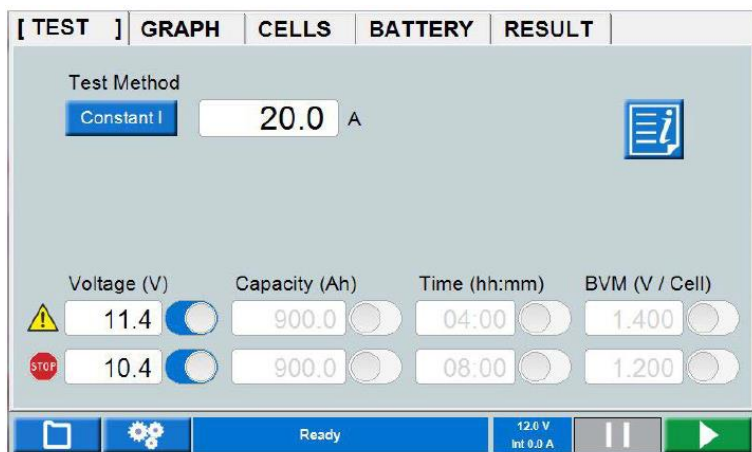
## 4.1. Menu główne

### Ekranowe przyciski funkcyjne

	Potwierdzenie
	Wyjście (zamknięcie) bez zatwierdzenia zmian
	Uruchamianie (wyładowania kontrolnego z pomiarem pojemności)
	Pauza – przerwanie pomiaru w celu wprowadzenia korekt/zmian w ustawieniach*)
	Stop – zatrzymanie (zakończenie) pomiaru
	Kompensacja temperaturowa Symbol jest wyświetlany, jeśli kompensacja jest włączona
	Skrócona instrukcja ekranowa
	Otwieranie biblioteki plików zawierających pomiary
	Nowy pomiar
	Konfiguracja pomiaru
	Pasek informacji Wyświetla komunikaty; używany do potwierdzenia alarmów
	Pole informacji Wyświetla wartości napięcia i prądu

\*) Długość przerwy jest ograniczona normami międzynarodowymi. Jeśli czas trwania przerwy (pauzy) jest zbyt długi, przed wykonaniem nowego pomiaru bateria akumulatorów może wymagać ponownego naładowania.

## Menu TEST



### Metoda pomiaru (Test Method)

Pomiar pojemności baterii akumulatorów można wykonać jedną z sześciu metod. Domyślnie wybierana jest metoda „Constant I” (ze stałą wartością prądu rozładowania).

**Aby wybrać metodę pomiaru, naciśnij przycisk ekranowy Test Method (Metoda pomiaru).**

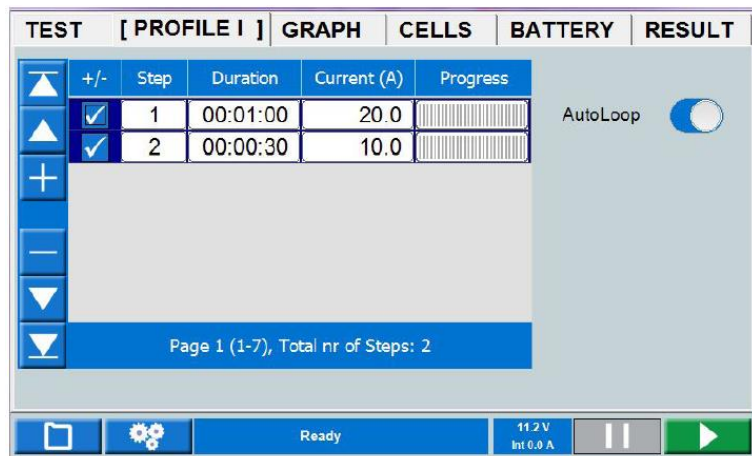
Do wyboru są następujące metody:

- Constant I (stała wartość prądu)
- Constant P (stała moc)
- Constant R (stała rezystancja obciążenia)
- Profile I (zdefiniowany profil prądu)
- Profile P (zdefiniowany profil mocy)
- V Logger (monitorowanie napięcia podczas ładowania baterii)

**A]** W przypadku wyboru Constant I, P lub R należy dotknąć pola numerycznego i nastawić wartość parametru, korzystając z klawiatury ekranowej albo pokrętła enkodera obrotowego.

**B]** Jeśli wybrano Profile I albo Profile P, u góry ekranu pojawi się nowa zakładka z oknem dialogowym konfiguracji profilu. W oknie dialogowym użytkownik definiuje profil wyładowania

baterii. Następnie należy nacisnąć przycisk , by rozpocząć pomiar lub wybrać zakładkę TEST, by powrócić do menu TEST.



C] Jeśli wybrano V Logger, podczas ładowania baterii rejestrowane będzie napięcie. Można nastawić wartości progowe generowania ostrzeżeń i zatrzymania ładowania.

## Nastawianie wartości progowych ostrzeżeń (⚠) i zatrzymania procesu wyładowania/ładowania (STOP).

Użytkownik może nastawić wartości progowe generowania komunikatów ostrzegawczych i/lub zatrzymania pomiaru w następujących sytuacjach:

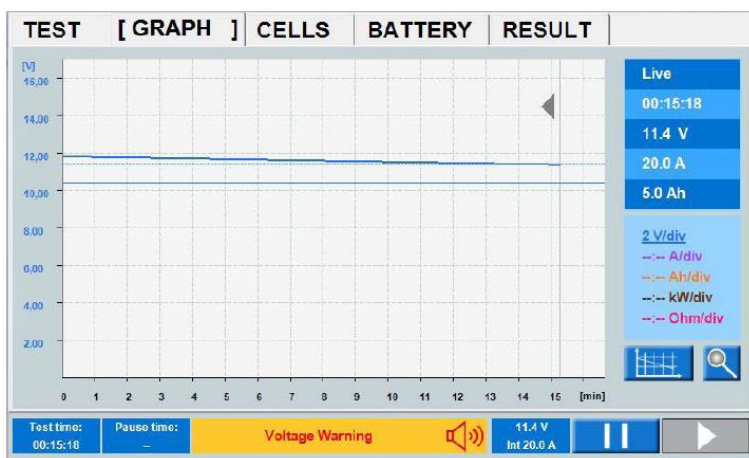
- Gdy napięcie baterii osiągnie określony poziom (Voltage)
- Gdy wyładowana zostanie określona pojemność baterii (Capacity)
- Po ustalonym czasie (Time)
- Gdy wartość napięcia na ogniwie baterii osiągnie ustalony poziom (BVM V/cell), ale tylko jeśli używane są urządzenia BVM do monitorowania napięcia na ogniwach – zobacz rozdział 9.2 BVM (Battery Voltage Monitor).

Wartości progowe ostrzeżeń (Warning Limit) i zatrzymania pomiaru (Stop Limit) można nastawiać i zmieniać w czasie trwania pomiaru.

Progi ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru ustawiane są niezależnie od siebie.

### Próg generowania ostrzeżeń

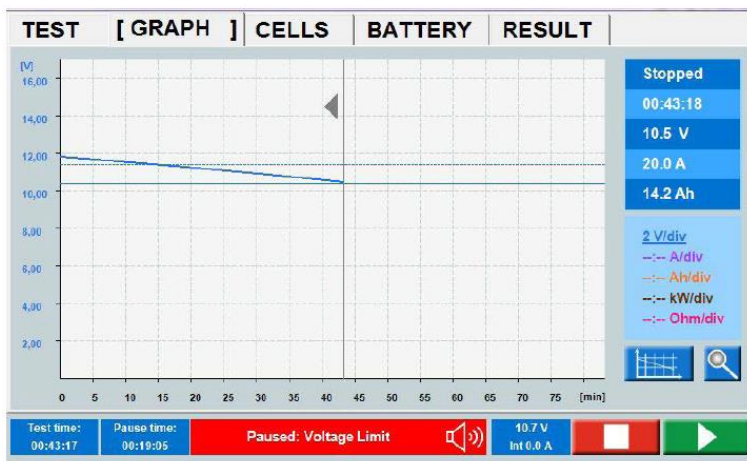
Jeśli osiągnięty zostanie poziom progowy „Ostrzeżenia”, to paska informacji u dołu ekranu zmienia się na żółte i na pasku wyświetlana jest przyczyna ostrzeżenia. Jednocześnie emitowany jest dźwiękowy sygnał ostrzegawczy.




Użytkownik potwierdza odbiór ostrzeżenia naciskając pasek informacji – sygnał dźwiękowy wyłącza się.




### Próg zatrzymania pomiaru (Stop limit) – wiersz

Gdy spełnione zostaną kryteria parametru „Stop”, to paska informacji u dołu ekranu zmienia się na czerwone i na pasku wyświetlany jest powód zatrzymania procesu.



**Uwaga** *Zatrzymanie procesu oznacza, że wyładowanie kontrolne baterii jest wstrzymywane. Użytkownik może zmienić parametry wyładowania i kontynuować pomiar, albo nacisnąć przycisk , by zakończyć pomiar.*

## Sposób definiowania wartości progowych

- 1] Na ekranie głównym menu TEST dotknij pola numerycznego definiowanego parametru w wierszu  (ostrzeżenia) i/lub w wierszu  (zatrzymanie) i nastaw wartość parametru, korzystając z klawiatury ekranowej albo pokrętła enkodera obrotowego (naciśnij pokrętło, by potwierdzić wprowadzoną wartość).
- 2] Aktywuj nastawiony próg dotykając przycisku ekranowego .
- 3] Kontynuuj pomiar z nastawionymi wartościami progowymi.

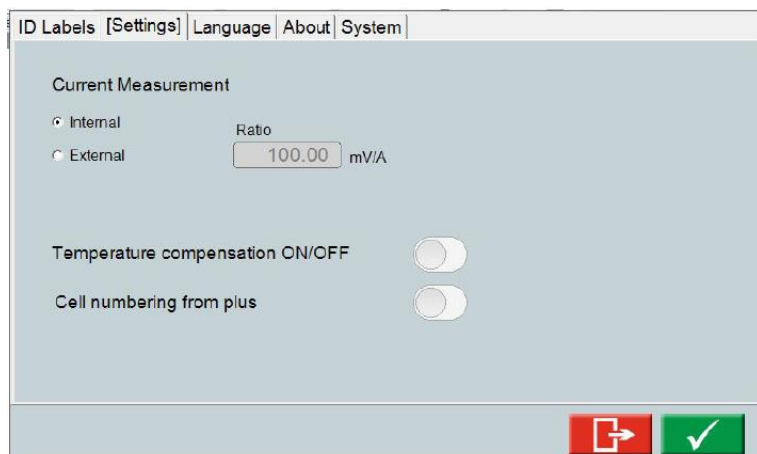
## Konfiguracja pomiaru

- 1] Naciśnij przycisk .

Opisy identyfikacyjne ID Labels

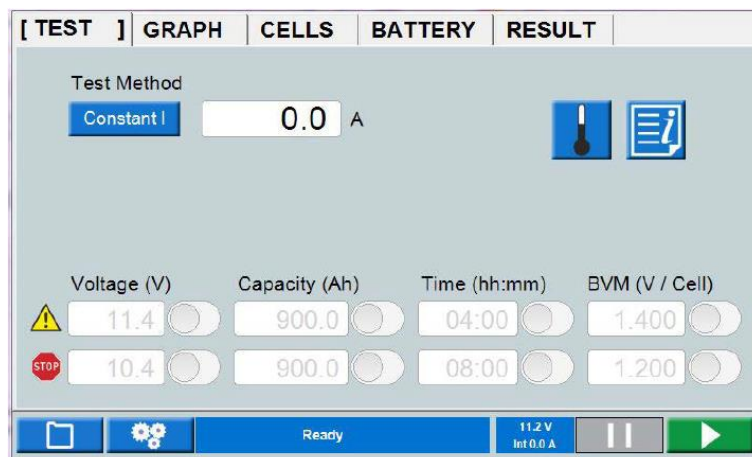
- 2] Kliknij pole opisu (Właściciel, Lokalizacja, Stacja, Pozycja) i wpisz odpowiednią informację.

## Ustawienia (Settings)





- W segmencie **Pomiar prądu** (Current measurement) wybierz opcję **Wewnętrzny (Internal)** albo **Zewnętrzny (External)**. Domyślnie wybierany jest pomiar wewnętrzny. Jeśli wybrano zewnętrzny pomiar prądu (za pomocą przetwornika cęgowego lub bocznika), w polu **Ratio** należy wpisać wartość współczynnika przetwarzania – zobacz rozdział 6.2: Konfiguracja zewnętrznego pomiaru prądu.
- Włącz kompensację temperaturową (Temperature compensation), jeśli wymagana.
- Włącz numerację ogniw od bieguna dodatniego (Cell numbering from plus). Domyślnie ogniwa są numerowane począwszy od bieguna ujemnego.

## Kompensacja temperaturowa



Jeśli włączono kompensację temperaturową (w zakładce Ustawienia jak wyżej), na ekranie menu

TEST wyświetlany jest przycisk .

- 1] Naciśnij przycisk , by nastawić parametry kompensacji temperaturowej.
- 2] Naciśnij odpowiedni przycisk, by włączyć korekcję prądu rozładowania (Rate Correction) albo czasu wyładowania (Time Correction). Użytkownik może wybrać kompensację według norm IEEE albo IEC, lub wprowadzić wartość ręcznie:

The screenshot shows the 'Temperature Compensation' settings window. It features a blue header bar with the title. Below the header, there are four rows of settings: 'Rate Correction' with a dropdown menu set to 'IEEE 450/1188' and a toggle switch turned on; 'Time Correction' with a dropdown menu set to 'NONE' and a toggle switch turned off; 'Temperature' with a text input field containing '27' and a unit dropdown set to '°C'; and 'Correction Factor' with a text input field containing '0.979'. At the bottom right, there are two buttons: a red one with a white arrow pointing right and a green one with a white checkmark.

## Język (Language)

The screenshot shows the 'Language' settings window. It has a menu bar with 'ID Labels', 'Settings', 'Language', 'About', and 'System'. The main area contains a 'Language:' label above a dropdown menu set to 'None'. Below this are three buttons: 'Export', 'Import', and 'Remove'. There is also a 'Voltage Quantity:' label above a dropdown menu set to 'V'. At the bottom right, there are two buttons: a red one with a white arrow pointing right and a green one with a white checkmark.

Wybór języka interfejsu oraz wybór symbolu napięcia: U albo V.

## Informacje (About)

Informacje o wersji oprogramowania itp.


## System

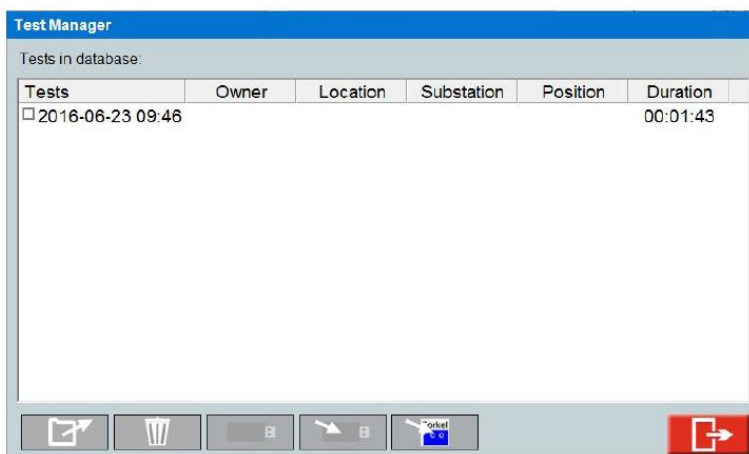
The screenshot shows the 'System' settings window. It has a menu bar with 'ID Labels', 'Settings', 'Language', 'About', 'System', and 'Calibration'. The main area contains a 'Keyboard Layout:' label above a dropdown menu. Below this are six '+' buttons. There is a 'Set System Time:' label above a text input field containing '2016-09-15 11:36:31'. Below this are six '-' buttons. At the bottom right, there are two buttons: a red one with a white arrow pointing right and a green one with a white checkmark.

- Wybór układu klawiatury
- Ustawianie daty i godziny









**Menadżer pomiarów (Test Manager)**

1] Naciśnij przycisk  na pasku narzędzi ekranu TEST.

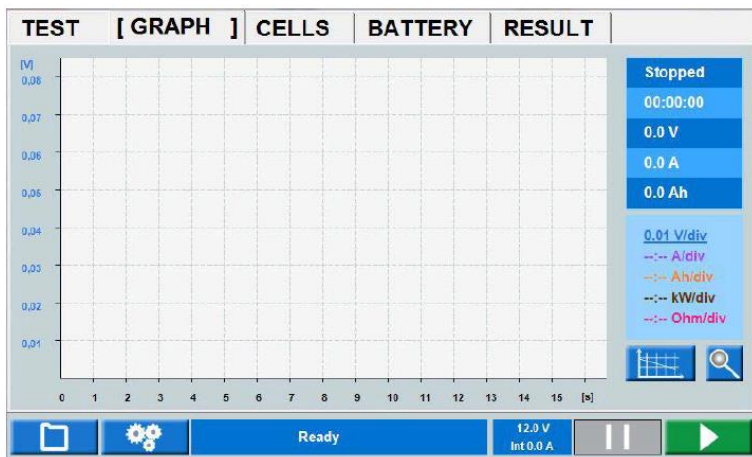


2] Wybierz pomiar zaznaczając pole z nazwą (datą) pomiaru.


3] Korzystając z przycisków ekranowych wyświetlanych u dołu okna można wykonać następujące czynności:

	Otwórz plik z pomiarem
	Usuń wybrany plik (wyślij do kosza)
	Anuluj usunięcie wszystkich plików znajdujących się w koszu (prześlij z kosza do katalogu Tests)
	Zapisz plik w pamięci przenośnej USB w celu przeniesienia do komputera PC
	Zaimportuj dane z pamięci przenośnej USB
	Zapisz plik do wykorzystania w programie TORCEL Win

## Menu GRAPH (WYKRES)



### Ustawienia wykresu

Naciśnij przycisk ekranowy 


Curve Settings

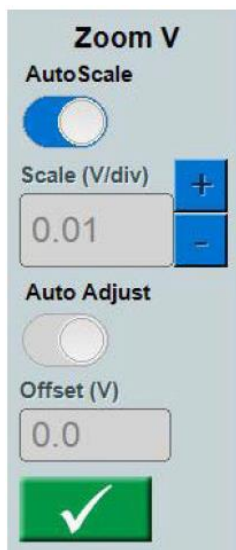
Curve	Visible	Scale On
Wykres	Widoczny na ekranie	Wyświetlana skala
V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




Wybierz wykresy do wyświetlenia i skale osi Y. W przykładzie na rysunku powyżej wybrano wykres napięcia.

## Powiększenie (Zoom)

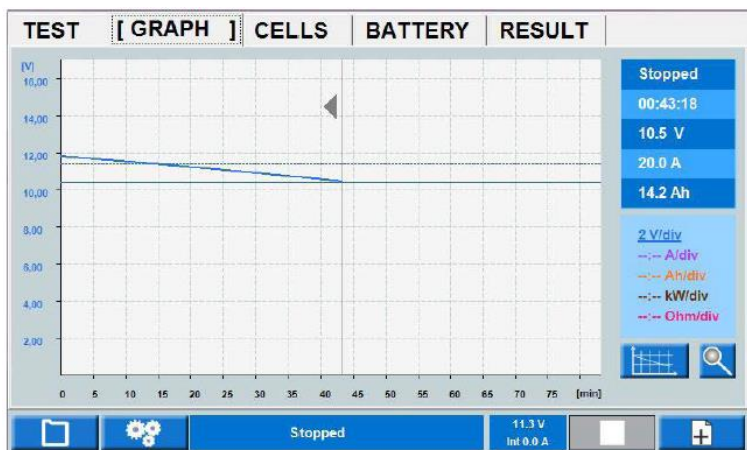
- 1] Aby powiększyć wykres, naciśnij przycisk .



- 2] Ustaw podziałkę osi Y i przesunięcie na osi Y, albo wybierz automatyczne skalowanie.

Dotknięcie wykresu w wybranym punkcie wyświetla wartości parametrów w danej chwili.

Można także prześledzić szczegółowo wybrany okres rozładowywania rozszerzając oś czasu.



- 1] Dotknij wykresu napięcia w punkcie, który ma być poddany szczegółowej analizie.
- 2] Naciśnij krótko pokrętkę enkodera obrotowego i obróć w prawo, by powiększyć wybrany fragment. Dotknij wykresu i przesuń kursor w wybranym interwale czasowym, by wyświetlić wartości w wybranych chwilach.
- 3] Aby powrócić do wyświetlania pełnego wykresu, naciśnij krótko pokrętkę enkodera obrotowego i obróć go w lewo.

## ZAKŁADKA WYNIK (RESULT)

Po zakończeniu pomiaru wartość zmierzonej pojemności baterii wraz z innymi parametrami pomiaru można wyświetlić otwierając zakładkę RESULT.

TEST	GRAPH	CELLS	BATTERY	[ RESULT ]
Start Date and Time	2016-06-30 14:38:57	Test Current	20.0 A	
Discharge Time	00:25:33	Tested By		
Paused Time	00:00:05	Float Voltage	12.0 V	
Nominal Time	00:00 (hh:mm)	Open Voltage	12.0 V	
Measured Capacity	8.2 Ah	Start Voltage	11.8 V	
Nominal Capacity	-- Ah	End Voltage	11.1 V	
Corrected Capacity	-- Ah			
Temperature	-- °C			
<input type="button" value="Edit"/>				

Stopped 11.3 V Int 0.0 A

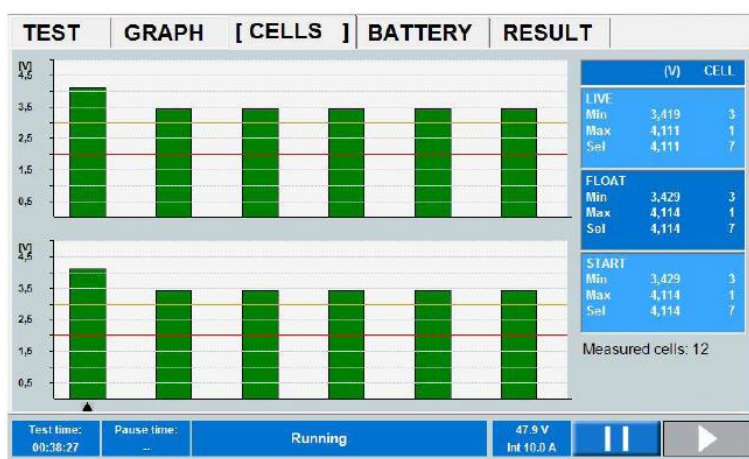
W zakładkach WYNIK (RESULT) i BATERIA (BATTERY) można dodać informacje po naciśnięciu przycisku Edytuj (Edit).

## RAPORT

Zapisane w pamięci przyrządu pomiary można przenieść do komputera PC za pośrednictwem pamięci USB (typu pendrive). Do przeglądania pomiarów i redagowania raportów przeznaczony jest oprogramowanie komputerowe TORKEL Viewer dostarczane w zestawie. W aplikacji TORKEL Viewer można również zaprojektować pomiar (ustawienia parametrów) i przenieść do pamięci testera TORKEL.

## Zakładka OGNIWA (CELLS)

Jeśli używany jest opcjonalny zestaw jednostek BVM służących do monitorowania napięcia podczas pomiaru pojemności metodą wyładowania kontrolnego, na ekranie testera TORKEL można wyświetlić informacje dotyczące napięcia na poszczególnych ogniwach (lub blokach wieloogniowych). Zobacz rozdział 9.2.



Wykres napięcia na poszczególnych ogniwach (blokach) podczas pomiaru pojemności metodą wyładowania kontrolnego.


- Napięcia prezentowane w polu LIVE dotyczą wartości bieżących
- W polu FLOAT prezentowane są wartości napięć buforowania przed odłączeniem prostownika
- W polu START prezentowane są wartości napięć w momencie rozpoczęcia pomiaru pojemności

Dotknięcie słupka reprezentującego ogniwo (blok) wyświetla tabelę wartości napięć zarejestrowanych dla tego ogniwa.

## 4.2 Oprogramowanie TORKEL Viewer

Plik instalacyjny oprogramowania TORKEL Viewer zapisany jest w pamięci USB (pendrive) dostarczanej w zestawie (nie dotyczy modelu TORKEL 910).

Po podłączeniu pamięci przenośnej do gniazda USB komputera:

- 1] Kliknij dwukrotnie na nazwie pliku TORKEL Viewer Setup.msi.
- 2] Aby zainstalować aplikację TORKEL Viewer w komputerze, wykonaj czynności zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie.
- 3] Kliknij ikonę , by otworzyć plik danych.

**Uwaga** *Oprogramowanie zawiera plik demo, który po zainstalowaniu aplikacji można znaleźć w C:\Pliki programów (x86)\Megger\TorKel\Viewer\Reporting*

- Zakładka „Report” zawiera kilka ustawień i opcji redagowania raportu (protokołu) z pomiaru. Przycisk ekranowy „Save test file” (Zapisz plik programu) otwiera okno dialogowe pozwalające przygotować pomiar dla konkretnego obiektu badań.
- W zakładce „Plot” (Wykres) można wyświetlić wykresy związane z pomiarem, z uwzględnieniem wykresów napięć na ogniwach (blokach) rejestrowanych przez jednostki BVM. Podziałki osi y (mierzona wielkość) i osi x (czas) można zmieniać klikając prawym przyciskiem myszy na wybranej skali i przeciągając znacznik myszy. Po wstawieniu kursora można przeciągnąć go myszą wzdłuż osi x, by wyświetlić w powiększeniu wybrany odcinek czasu. Kliknięcie przycisku „Auto zoom” przywraca wygląd wyjściowy wykresu. Kliknięcie przycisku „Export Plot” eksportuje wykres w formacie .png.
- Zakładka „Preview” (Podgląd) służy do sprawdzenia wyglądu raportu po jego zredagowaniu a przed zapisaniem lub drukowaniem.
- Zakładka „Settings” (Ustawienia) zawiera polecenie wyboru języka interfejsu („Choose language”) i narzędzia dla tłumaczy („Tools for translators”).

### Opcje dodatkowe

W aplikacji można analizować wartości zarejestrowane przez jednostki BVM monitorujące napięcie na ogniwach podczas wyładowania kontrolnego. W tym celu w zakładce „Choose plot to display” (Wybierz wykres do wyświetlenia) należy wybrać wykres napięcia BVM. Wykresy można przenosić klikając prawym przyciskiem myszy i przeciągając. Można sprawdzić napięcie na każdym ogniwie (bloku) klikając na wybranym słupku wykresu. Wyświetlane są wartości napięcia buforowania przed odłączeniem prostownika, napięcia początkowego wyładowania i napięcia końcowego.

### TORKEL Calc

TORKEL Calc jest aplikacją oprogramowania TORKEL View służącą do obliczenia liczby wymaganych jednostek TORKEL i jednostek obciążeniowych TXL do wykonania określonego zadania pomiarowego. Zobacz rozdział 8.1.

# 5

## Przeprowadzenie pomiaru

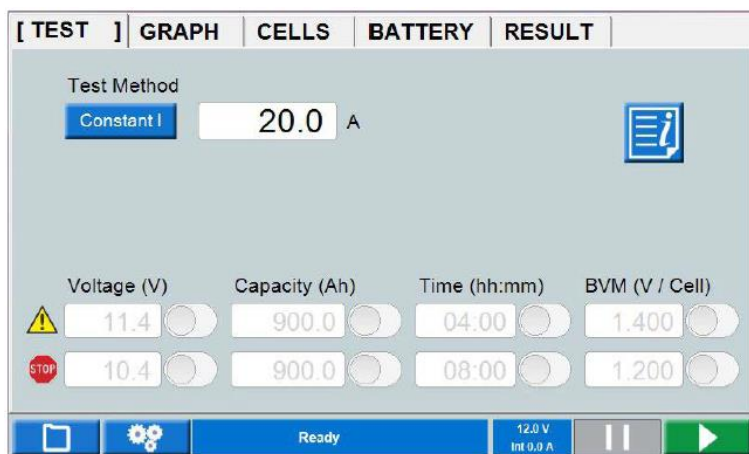
### 5.1 Czynności wstępne



#### OSTRZEŻENIE

Przed przystąpieniem do pomiaru należy zapoznać się z rozdziałem 2.2 „Zasady bezpieczeństwa”.

- 1] Podłącz przyrząd TORKEL do sieci elektrycznej.
- 2] Włącz zasilanie przyrządu pomiarowego. Po krótkiej chwili na ekranie pojawi się następujący obraz:



### Podłączenie przewodów pomiarowych prądowych do baterii akumulatorów



#### WAŻNE

Sposób wykonania i demontażu połączeń jest niezwykle istotny. Połączenia należy wykonać zgodnie z poniższymi instrukcjami.

Do połączeń należy użyć przewodów pomiarowych dostarczonych w zestawie TORKEL lub innych przewodów o odpowiednim przekroju i długości. Czynności należy wykonać w kolejności przedstawionej poniżej. Każde połączenie należy sprawdzić i upewnić się, że jest solidnie wykonane.

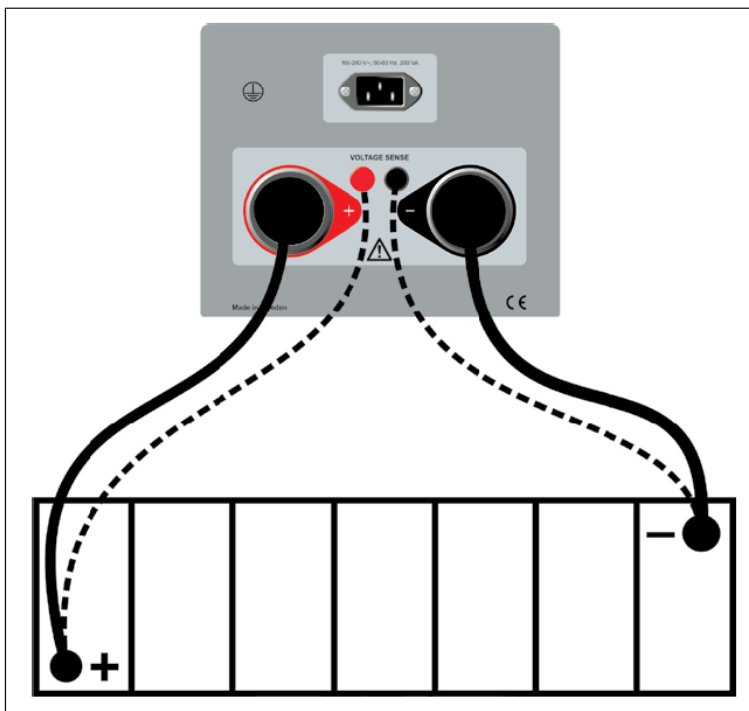
- 1] Połącz jeden koniec pierwszego przewodu pomiarowego z zaciskiem ujemnym (-) na panelu bocznym testera TORKEL.
- 2] Drugi koniec pierwszego przewodu połącz z biegunem ujemnym (-) baterii akumulatorów.

- 3] Połącz jeden koniec drugiego przewodu pomiarowego z zaciskiem dodatnim (+) na panelu bocznym testera TORKEL.
- 4] Drugi koniec drugiego przewodu połącz z biegunem dodatnim (+) baterii akumulatorów.




## Wskazówka

W przypadku zastosowania długich przewodów prądowych i dużej wartości prądu rozładowania, aby uzyskać bardziej dokładny odczyt napięcia należy połączyć przewodami pomiarowymi napięciowymi zaciski końcowe baterii akumulatorów z wejściem VOLTAGE SENSE na płycie czołowej testera.



Połączenie wejścia VOLTAGE SENSE na płycie czołowej z badaną baterią akumulatorów (linie przerywane na rysunku) zazwyczaj nie jest konieczne.


**Uwaga** *Tester TORKEL automatycznie wybiera zakres pomiarowy napięcia w momencie wykrycia napięcia na zaciskach prądowych.*

**Uwaga** *Pomiar można rozpocząć z dowolnego ekranu menu. W czasie trwania pomiaru można w każdej z zakładek menu wstrzymać pomiar przyciskiem pauzy (  ), dokonać niezbędnych zmian w ustawieniach, po czym kontynuować pomiar.*

## Przycisk awaryjnego zatrzymania (zakończenia) pomiaru

Przycisk wyłącznika awaryjnego na płycie czołowej testera służy do zatrzymania wyładowania kontrolnego w przypadku wystąpienia awarii badanego obiektu i/lub zewnętrznych przewodów pomiarowych.





- 1] Aby natychmiast przerwać proces rozładowania baterii, naciśnij przycisk  na płycie czołowej. Zasilanie testera TORKEL pozostaje włączone i wentylatory pracują z maksymalną prędkością.
- 2] Zresetuj wyłącznik awaryjny obracając go w prawo. Jeśli kontynuowanie pomiaru jest bezpieczne, można ponownie uruchomić pomiar.

## 5.2 Pomiar ze stałą wartością prądu rozładowania

### Przygotowanie pomiaru

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa omówionych w rozdziale 2.2 i wykonać czynności wstępne opisane w rozdziale 5.1.

### Wybór metody pomiaru


- 1] W zakładce TEST w polu Test Method wybierz metodę „Constant I”
- 2] Ustaw żądane natężenie prądu rozładowania dotykając pola numerycznego i wprowadzając wartość z klawiatury ekranowej.
- 3] Ustaw wartości progowe w wierszach  (ostrzeżenia) i w wierszu  (zatrzymanie) – zobacz rozdział 4.1, Menu TEST.





### Wskazówka

*Ustawienia wartości prądu rozładowania i progów dla ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru w menu TEST można zmienić w każdej chwili.*

### Uruchomienie pomiaru

- 1] Zaczekaj na pojawienie się na pasku informacji komunikatu „Connected ready” (Podłączony, gotowy) i włączenie podświetlenia pokrętki enkodera obrotowego.
- 2] Naciśnij przycisk ekranowy . Wyświetlana jest bieżąca wartość prądu rozładowania (w amperach) a podświetlenie enkodera obrotowego zaczyna migać.

### Chwilowe wstrzymanie pomiaru

- 1] Naciśnij przycisk ekranowy pauzy .
- 2] Uruchom pomiar ponownie naciskając przycisk .

### Uwaga

*Podłączone jednostki obciążeniowe TXL należy ponownie uruchomić ręcznie.*

### Zakończenie pomiaru



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno rozłączać przewodów pomiarowych przed ukończeniem i zatrzymaniem pomiaru.



- 1] Naciśnij przycisk ekranowy . Pojawi się następujące okno dialogowe:



- 1] Wybierz odpowiedź „Tak” (Yes)  
2] Odłącz przewody pomiarowe w odwrotnej kolejności, niż były łączone (zobacz rozdział 5.1 „Czynności wstępne”).



## OSTRZEŻENIE

Nie wolno podłączać wyładowanego łańcucha ogniw baterii do łańcucha ogniw, który nie został rozładowany. Przed połączeniem poszczególnych łańcuchów ogniw baterii należy je naładować do tego samego napięcia.

Aby wyświetlić wyniki i wydrukować raport, otwórz zakładkę RESULT – zobacz rozdział 5.7.

## 5.3 Pomiar ze stałą mocą rozładowania

Tester TORKEL może wykonać pomiar pojemności baterii ze stałą mocą rozładowania. Procedura jest taka sama, jak w przypadku pomiaru ze stałą wartością prądu. Wymagane są tylko inne ustawienia parametrów pomiaru – nastawiana jest wartość mocy zamiast prądu.



### Przygotowanie pomiaru

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa omówionych w rozdziale 2.2 i wykonać czynności wstępne opisane w rozdziale 5.1.

### Konfiguracja testera TORKEL do pomiaru pojemności ze stałą mocą rozładowania

- 1] Oblicz końcowa wartość prądu rozładowania (podziel moc przez napięcie końcowe rozładowania).
- 2] Wykonując obliczenia zapewnij, by prąd całkowity rozładowania nie był większy niż 2999 A i upewnij się sprawdzając specyfikacje techniczne, że tester TORKEL i podłączone jednostki obciążeniowe mogą pracować z wymaganym obciążeniem prądowym przez cały czas trwania pomiaru.

### Wybór metody pomiaru


- 1] W zakładce TEST w polu Test Method wybierz metodę „Constant P”
- 2] Ustaw żadaną moc rozładowania dotykając pola numerycznego i wprowadzając wartość z klawiatury ekranowej.
- 3] Ustaw wartości progowe w wierszach  (ostrzeżenia) i w wierszu  (zatrzymanie) – zobacz rozdział 4.1, Menu TEST.





#### Wskazówka

*Ustawienia wartości mocy rozładowania i progów dla ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru w menu TEST można zmienić w każdej chwili.*

### Uruchomienie pomiaru

- 3] Naciśnij przycisk ekranowy . Wyświetlana jest bieżąca wartość mocy rozładowania (w kW) i podświetlenie enkodera obrotowego zaczyna migać.

### Chwilowe wstrzymanie pomiaru

- 3] Naciśnij przycisk ekranowy pauzy .
- 4] Uruchom pomiar ponownie naciskając przycisk .

#### Uwaga

*Podłączone jednostki obciążeniowe TXL należy ponownie uruchomić ręcznie.*

## Zakończenie pomiaru



---

### OSTRZEŻENIE

Nie wolno rozłączać przewodów pomiarowych przed ukończeniem i zatrzymaniem pomiaru.

---

- 2] Naciśnij przycisk ekranowy . Pojawi się następujące okno dialogowe:



- 3] Wybierz odpowiedź „Tak” (Yes)  
4] Odłącz przewody pomiarowe w odwrotnej kolejności niż były łączone. Zobacz rozdział 5.1 Czynności wstępne.



---

### OSTRZEŻENIE

Nie wolno podłączać wyładowanego łańcucha ogniw baterii do łańcucha ogniw, który nie został rozładowany. Przed połączeniem poszczególnych łańcuchów ogniw baterii należy je naładować do tego samego napięcia.

---

Aby wyświetlić wyniki i wydrukować raport, otwórz zakładkę RESULT – zobacz rozdział 5.7.



## 5.4 Pomiar ze stałą rezystancją obciążenia

Tester TORHEL może wykonać pomiar pojemności baterii ze stałą rezystancją obciążenia. Procedura jest taka sama, jak w przypadku pomiaru ze stałą wartością prądu. Wymagane są tylko inne ustawienia parametrów pomiaru – nastawiana jest wartość rezystancji zamiast prądu.

### Przygotowanie pomiaru

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa omówionych w rozdziale 2.2 i wykonać czynności wstępne opisane w rozdziale 5.1.

### Wybór metody pomiaru


- 1] W zakładce TEST w polu Test Method wybierz metodę „Constant R”
- 2] Ustaw żądaną rezystancję rozładowania dotykając pola numerycznego i wprowadzając wartość z klawiatury ekranowej.
- 3] Ustaw wartości progowe w wierszach  (ostrzeżenia) i w wierszu  (zatrzymanie) – zobacz rozdział 4.1, Menu TEST.





#### Wskazówka

*Ustawienia wartości rezystancji i progów dla ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru w menu TEST można zmienić w każdej chwili.*

### Uruchomienie pomiaru

- 4] Naciśnij przycisk ekranowy . Wyświetlana jest bieżąca wartość rezystancji (w  $\Omega$ ) i podświetlenie enkodera obrotowego zaczyna migać.

### Chwilowe wstrzymanie pomiaru

- 1] Naciśnij przycisk ekranowy pauzy 
- 2] Uruchom pomiar ponownie naciskając przycisk .

**Uwaga** *Podłączone jednostki obciążeniowe TXL należy ponownie uruchomić ręcznie.*

### Zakończenie pomiaru



#### OSTRZEŻENIE

Nie wolno rozłączać przewodów pomiarowych przed ukończeniem i zatrzymaniem pomiaru.

- 3] Naciśnij przycisk ekranowy . Pojawi się następujące okno dialogowe:



- 5] Wybierz odpowiedź „Tak” (Yes)
- 6] Odłącz przewody pomiarowe w odwrotnej kolejności niż były łączone (zobacz rozdział 5.1 Czynności wstępne).



---

#### **OSTRZEŻENIE**

Nie wolno podłączać wyładowanego łańcucha ogniw baterii do łańcucha ogniw, który nie został rozładowany. Przed połączeniem poszczególnych łańcuchów ogniw baterii należy je naładować do tego samego napięcia.

---

Aby wyświetlić wyniki i wydrukować raport, otwórz zakładkę RESULT – zobacz rozdział 5.7.

## 5.5 Pomiar z wstępnie zdefiniowanym profilem obciążenia

Tester TORDEL może wykonać pomiar pojemności baterii według wstępnie zdefiniowanego profilu prądu rozładowania albo profilu mocy rozładowania. Profil prądu lub mocy może składać się z maksymalnie 25 interwałów (etapów) czasowych. Określany jest czas trwania każdego interwału i wartość obciążenia w tym czasie.

Jeśli etap lub etapy pomiaru mają się powtarzać, można włączyć funkcję „Auto Loop” (automatycznej pętli).

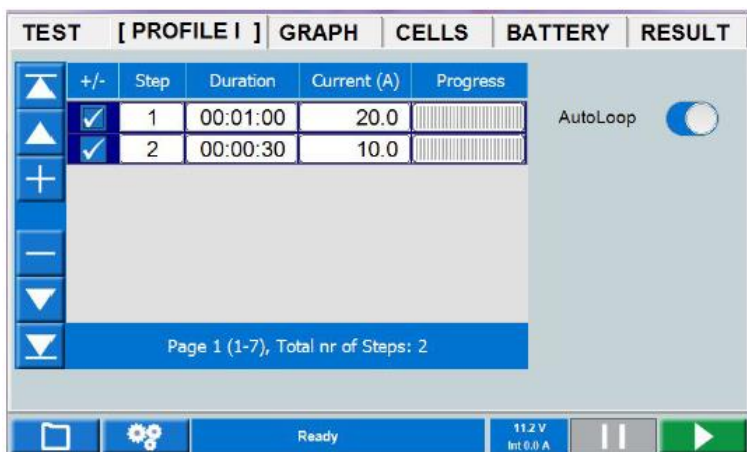
**Uwaga** *Zastosowanie więcej niż 20 interwałów (etapów) w profilu obciążenia spowolni działanie systemu.*



### Przygotowanie pomiaru

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa omówionych w rozdziale 2.2 i wykonać czynności wstępne opisane w rozdziale 5.1.

### Wybór metody pomiaru

- 1] W zakładce TEST w polu Test Method wybierz „Profile I” albo „Profile P”




- 4] W polu „Duration” ustaw żądany czas trwania interwału. W tym celu dotknij pola numerycznego i wprowadź wartość z klawiatury ekranowej.
- 5] Ustaw żądaną wartość prądu albo mocy dotykając pola numerycznego i wprowadzając wartość z klawiatury ekranowej.
- 6] Ustaw wartości progowe w wierszach  (ostrzeżenia) i w wierszu  (zatrzymanie) – zobacz rozdział 4.1, Menu TEST.





### Wskazówka!

*Ustawienia wartości rezystancji i progów dla ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru w menu TEST można zmienić w każdej chwili.*

## Uruchomienie pomiaru

- 5] Naciśnij przycisk ekranowy . Wyświetlana jest bieżąca wartość prądu (A) albo mocy (kW) i podświetlenie enkodera obrotowego zaczyna migać.

## Chwilowe wstrzymanie pomiaru

- 1] Naciśnij przycisk ekranowy pauzy 
- 2] Uruchom pomiar ponownie naciskając przycisk .

**Uwaga** *Podłączone jednostki obciążeniowe TXL należy ponownie uruchomić ręcznie.*

## Zakończenie pomiaru



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno rozłączać przewodów pomiarowych przed ukończeniem i zatrzymaniem pomiaru.

- 1] Naciśnij przycisk ekranowy . Pojawi się następujące okno dialogowe:



- 2] Wybierz odpowiedź „Tak” (Yes)
- 3] Odłącz przewody pomiarowe w odwrotnej kolejności, niż były łączone (zobacz rozdział 5.1 Czynności wstępne).



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno podłączać wyładowanego łańcucha ogniw baterii do łańcucha ogniw, który nie został rozładowany. Przed połączeniem poszczególnych łańcuchów ogniw baterii należy je naładować do tego samego napięcia.

Aby wyświetlić wyniki i wydrukować raport, otwórz zakładkę RESULT – zobacz rozdział 5.7.

## 5.6 Funkcja V Logger


System TORKEL można użyć do rejestracji napięcia podczas ładowania baterii akumulatorów.

### Uruchomienie funkcji V Logger bezpośrednio po zakończeniu pomiaru pojemności metodą wyładowania kontrolnego



#### Wskazówka

*Do wykonania pomiaru ładowania baterii można przystąpić zaraz po zakończeniu próby wyładowania kontrolnego, nie zmieniając układu połączeń.*




- 1] Wybierz polecenie „Zapisz i uruchom V Logger” (Save and start V Logger). Będzie to nowy, osobny pomiar.
- 2] Naciśnij przycisk .
- 3] Rozpocznij ładowanie baterii akumulatorów.
- 4] W czasie trwania pomiaru można zmienić wartości progowe ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru.

### Uruchomienie funkcji „V Logger” jako osobnego pomiaru

#### Przygotowanie pomiaru

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa omówionych w rozdziale 2.2 i wykonać czynności wstępne opisane w rozdziale 5.1.

#### Wybór metody pomiaru

- 1] W zakładce TEST w polu Test Method wybierz „V Logger”
- 2] Ustaw wartości progowe w wierszach  (ostrzeżenia) i w wierszu  (zatrzymanie) – zobacz rozdział 4.1, Menu TEST.
- 3] Naciśnij przycisk .
- 4] Rozpocznij ładowanie baterii akumulatorów.

#### Zakończenie pomiaru



#### OSTRZEŻENIE

Nie wolno rozłączać przewodów pomiarowych przed ukończeniem i zatrzymaniem pomiaru.

- 1] Naciśnij przycisk ekranowy . Pojawi się następujące okno dialogowe:





- 2] Wybierz odpowiedź „Tak” (Yes)
- 3] Odłącz przewody pomiarowe w odwrotnej kolejności, niż były łączone (zobacz rozdział 5.1 Czynności wstępne).

**OSTRZEŻENIE**

Nie wolno podłączać wyładowanego łańcucha ogniw baterii do łańcucha ogniw, który nie został rozładowany. Przed połączeniem poszczególnych łańcuchów ogniw baterii należy je naładować do tego samego napięcia.

## 5.7 Przeglądanie wyników pomiaru i redagowanie raportu

### Wyświetlanie wyników pomiaru

- 1] Aby wyświetlić wyniki, wybierz zakładkę RESULT (WYNIK)
- 2] W zakładkach WYNIK (RESULT) i BATERIA (BATTERY) można dodać informacje po naciśnięciu przycisku Edytuj (Edit).

<b>Float Voltage</b> (Napięcie buforowania)	Wartość napięcia baterii przed odłączeniem prostownika
<b>Open Voltage</b> (Napięcie na otwartym obwodzie)	Wartość napięcia baterii przed rozpoczęciem wyładowania kontrolnego
<b>Start Voltage</b> (Napięcie początkowe)	Wartość wyświetlana po pierwszym zmniejszeniu napięcia baterii po rozpoczęciu procesu wyładowania kontrolnego
<b>End Voltage</b> (Napięcie końcowe)	Napięcie końcowe wyładowania kontrolnego baterii

### RAPORT

Zapisane w pamięci przyrządu pomiary można przenieść do komputera PC za pośrednictwem pamięci USB (typu pendrive). Do przeglądania pomiarów i redagowania raportów przeznaczone jest oprogramowanie komputerowe TORKEL Viewer dostarczane w zestawie – zobacz rozdział 4.2.

# 6

## Zewnętrzny pomiar prądu

### 6.1 Uwagi ogólne

Zewnętrzny pomiar prądu wymagany jest w następujących przypadkach:

- Tester TORKEL współpracuje z jednostkami obciążeniowymi TXL
- Pomiar pojemności baterii akumulatorów wykonywany jest bez odłączenia normalnego obciążenia baterii. W takim wypadku, zważywszy że mierzony jest całkowity prąd rozładowania, system TORKEL kompensuje zmiany prądu wynikające z zasilania normalnego obciążenia baterii. Natężenie prądu całkowitego jest więc utrzymywane na stałym poziomie, co zapewnia uzyskanie dokładnych wyników pomiaru.

Funkcja zewnętrznego pomiaru prądu pozwala zmierzyć całkowitą wartość prądu płynącego w zewnętrznym obwodzie i użyć tej wartości do regulacji prądu pomiarowego. Do pomiaru używany jest cęgowy przetwornik prądu stałego (DC), stanowiący wyposażenie dodatkowe zestawu TORKEL. Cęgami pomiarowymi można objąć dowolny fragment obwodu baterii – przewody łączące skrajne bieguny baterii z rozdzielnicą prądu stałego lub łączniki międzyogniowe (międzyblokowe). Przetwornik prądowy musi mierzyć prąd całkowity, łącznie z prądem płynącym w systemie TORKEL.

Do zewnętrznego pomiaru prądu można użyć także bocznika pomiarowego, jednak wymaga to rozłączenia obwodu baterii i włączenia bocznika szeregowo w obwód. Bocznik należy łączyć z ujemnym biegunem baterii.



#### OSTRZEŻENIE

Zewnętrznego bocznika pomiarowego nie należy używać w obwodzie o napięciu powyżej 300 V.



#### WAŻNE

Stosując zewnętrzny pomiar prądu, zawsze należy aktywować funkcje generowania ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru ( i ) , co ochroni baterię akumulatorów w przypadku wadliwego działania przetwornika cęgowego.



#### WAŻNE

Jeśli używany jest bocznik pomiarowy, należy go włączyć w obwód po ujemnej stronie baterii akumulatorów.



## Wskazówka

W pomiarach wymagających uzyskania żądanego prądu w ciągu kilku sekund lub szybciej, użycie zewnętrznego pomiaru prądu zapewni szybszą regulację prądu pomiarowego.

## 6.2 Konfiguracja zewnętrznego pomiaru prądu



### OSTRZEŻENIE

Należy zapoznać się z rozdziałem 2.2 Zasady bezpieczeństwa.

### Cęgowy przetwornik prądu stałego („cęgi pomiarowe”)

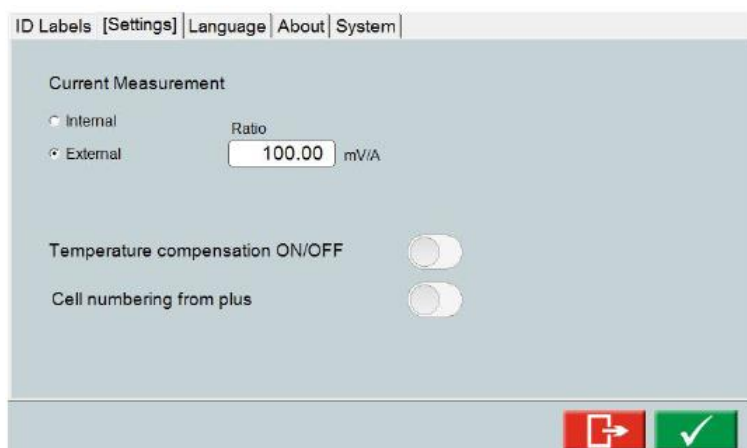
Wymagania dotyczące cęgowego przetwornika prądu:

- Napięcie wyjściowe przetwornika cęgowego nie może być wyższe niż 1 V.
- Przetwornik cęgowy powinien być zasilany świeżymi bateriami, które muszą zapewnić funkcjonowanie przetwornika przez cały czas trwania pomiaru.
- Przetwornik prądowy powinien być dokładny i skalibrowany, a także dostosowany do obciążenia 600 kΩ. Należy pamiętać, że przetworniki cęgowe są zazwyczaj mniej dokładne w dolnych rejonach zakresu pomiarowego.


### Zerowanie napięcia wyjściowego przetwornika


- Umieścić przetwornik cęgowy możliwie najdalej od jakichkolwiek pól magnetycznych.
- Do wyjścia przetwornika podłączyć woltomierz (włączony na zakres 2 V).
- Włączyć przetwornik cęgowy i wyreguluj pokrętką zerowania tak, by uzyskać odczyt napięcia 0,0 V.

### Konfiguracja przetwornika cęgowego i sposób użycia



Współczynnik przetwarzania można ustawić na wartość od 0,1 mV/A do 100 mV/A.

- 1] Na ekranie TEST wybierz .
- 2] Wybierz zakładkę Settings (Ustawienia)

- 3] W segmencie Current Measurement (Pomiar prądu) zaznacz pole External (Zewnętrzny)
- 4] Dotknij pola numerycznego Ratio i zdefiniuj współczynnik przetwarzania w mV/A właściwy dla zastosowanego przetwornika.
- 5] Potwierdź naciskając przycisk ekranowy .
- 6] Aktywuj progi generowania ostrzeżeń i zatrzymania pomiaru.
- 7] Podłącz przetwornik prądowy do wejścia **I EXT ≤ 1V** na płycie czołowej testera TORKEL.  
Dokładność pomiaru prądu można zwiększyć skręcając przewody przetwornika cęgowego.

**Uwaga** *Jeśli przetwornik cęgowy może być zasilany z zewnętrznego źródła napięcia, można użyć wyjścia 9 V DC na płycie czołowej testera TORKEL.*

---

- 8] Obejmij cęgami przetwornika odpowiedni fragment badanego obwodu.



### WAŻNE

Przetwornikiem cęgowym należy objąć obwód baterii w taki sposób, by mierzył również prąd płynący w systemie TORKEL.

---

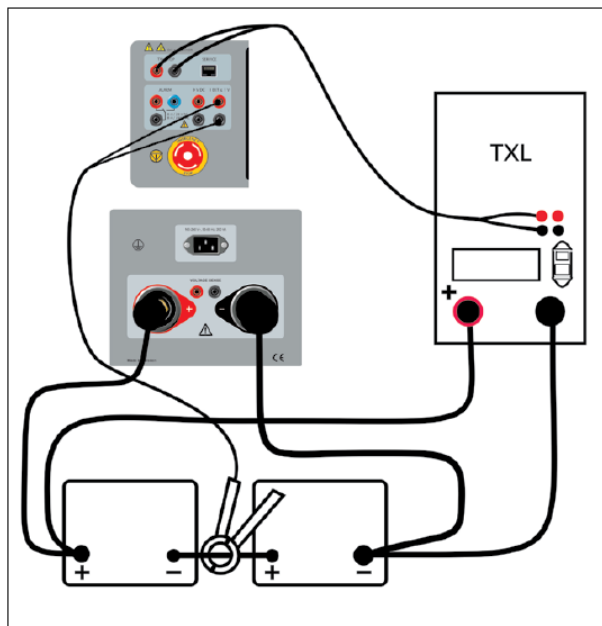
- 9] Włącz przetwornik cęgowy
- 10] Skonfiguruj wybraną metodę pomiaru.

## Rozwiązywanie problemów

- 1] Sprawdź, czy przetwornik cęgowy jest prawidłowo podłączony do testera TORKEL.
- 2] Sprawdź, czy przetwornik cęgowy jest włączony.
- 3] Sprawdź, czy do przetwornika włożono świeże baterie.
- 4] Sprawdź prawidłowość ustawień w menu TEST, zakładce Settings (Ustawienia):
  - W segmencie Current Measurement (Pomiar prądu) powinno być zaznaczone pole External (Zewnętrzny)
  - Współczynnik przetwarzania w wpisany polu Ratio powinien być taki sam, jak na tabliczce znamionowej przetwornika cęgowego.

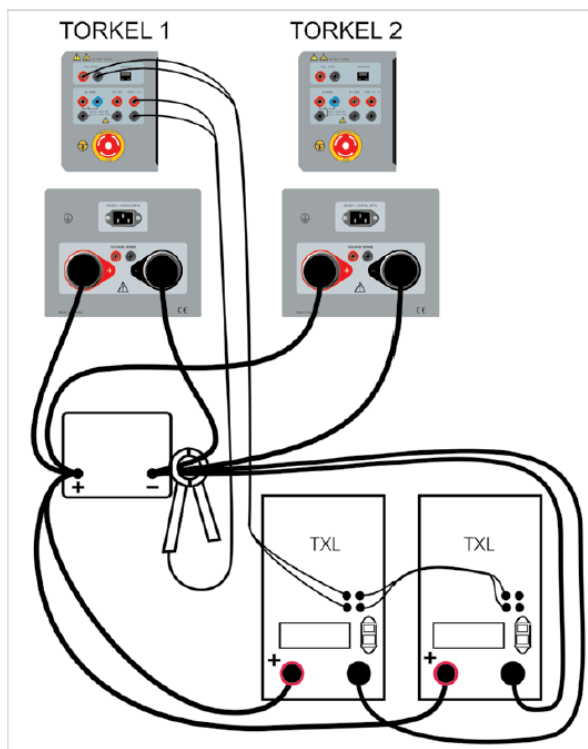
## 6.3 Zastosowania

### Pomiar testerem TORKEŁ we współpracy z dodatkowymi jednostkami obciążeniowymi TXL



*Alternatywnie można użyć bocznika pomiarowego, ale wymaga to rozłączenia obwodu prądowego i włączenie bocznika szeregowo w obwód.*

### Użycie do pomiaru więcej niż jednego testera TORKEŁ we współpracy z jednostkami obciążeniowymi TXL



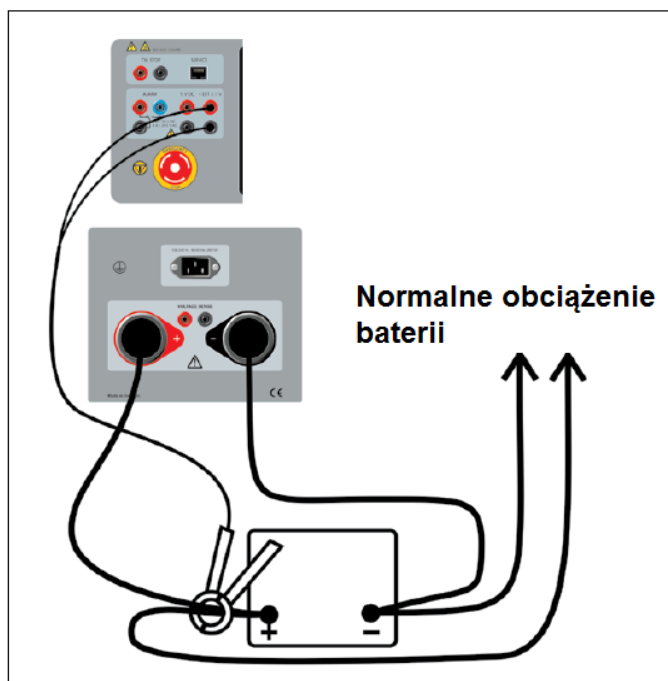
*Pierwszy TORKEŁ steruje pracą jednostek TXL*

- 1] Załóż przetwornik cęgowy w sposób przedstawiony na rysunkach powyżej.
- 2] Ustaw żadaną wartość prądu pomiarowego w testerze TORKEL nr 1.
- 3] Ustaw maksymalny prąd w testerze nr 2.
- 4] Ustaw progi ostrzeżeń tylko w testerze nr 1.
- 5] Ustaw progi zatrzymania pomiaru. Próg napięcia i czasu pomiaru można nastawić w każdym testerze TORKEL. Próg zatrzymania pomiaru po osiągnięciu określonej pojemności (Ah) można aktywować tylko w testerze nr 1.

**Uwaga** *Jednostkami obciążeniowymi TXL może sterować tylko tester TORKEL nr 1..*

- 6] Ustaw wyłączniki automatyczne <F> jednostek obciążeniowych TXL w pozycji górnej (włączone).
- 7] Uruchom pomiar w testerze TORKEL z najwyższym numerem, (jeśli sposób numerowania jest taki, jak ustalono powyżej). Następnie uruchom TORKEL z drugim najwyższym numerem, potem trzecim itd. Na końcu uruchom pomiar w testerze TORKEL nr 1. Uruchamianie pomiaru w takiej kolejności zapewni, że na początku pomiaru prąd rozładowania nie będzie wyższy, niż pożądany.

## Zastosowanie przetwornika cęgowego do regulacji prądu rozładowania w pomiarze bez odłączania normalnego obciążenia baterii.



*Alternatywnie można użyć bocznika pomiarowego, ale wymaga to rozłączenia obwodu prądowego i włączenie bocznika szeregowo w obwód.*

**Przewody pomiarowe**

- Zestaw 2 x 3 m, 70 mm<sup>2</sup> do połączenia testera TORKEL z badaną baterią akumulatora

**Opcjonalne przewody pomiarowe**

- Kable sterownicze do sterowania jednostkami obciążeniowymi TXL z testera TORKEL
- Przewody pomiarowe napięciowe 2 x 5 m do pomiaru napięcia na zaciskach końcowych baterii akumulatorów.

**Opcjonalne przetworniki (amperomierze) cęgowe prądu stałego**

- Cęgi pomiarowe prądowe 200 A DC
- Cęgi pomiarowe prądowe 1000 A DC

**Uwaga**

-----  
*Testery TORKEL posiadają wyjście 9 V DC do zasilania mierników cęgowych*  
-----

# 7

## Funkcje alarmów

### 7.1 Opis

Do sygnalizacji alarmów w systemie TORKEŁ służą brzęczyk i wyjście stykowe przekaźnika w segmencie ALARM płyty czołowej przyrządu.

Do wyjścia stykowego można podłączyć zewnętrzny układ alarmowy. Do wyjścia stykowego nie należy podłączać urządzeń kategorii przepięciowej wyższej niż CAT II.

#### **Dopuszczalne napięcia i prądy zestyku przekaźnika ALARM:**

8 A / 28 V DC

0,28 A / 250 V DC (tylko obciążenia rezystancyjne)

8 A / 240 V AC

#### **Izolacja gniazd**

Napięcie w stosunku do ziemi nie może być wyższe niż 250 V.

#### **Alarm może być wywołany następującymi zdarzeniami:**

- Przekroczenie progu ostrzeżeń
- Zatrzymanie wyładowania kontrolnego baterii ze względu na osiągnięcie zdefiniowanej wartości progowej danego parametru („Stop limit”)
- System TORKEŁ nie może wyregulować prądu rozładowania do żądanej wartości
- Zdziałanie zabezpieczenia termicznego lub awaria wentylatorów
- Przerwanie połączenia systemu pomiarowego z badaną baterią akumulatorów
- Inne sytuacje awaryjne, takie jak za wysokie albo za niskie napięcie baterii akumulatorów lub za duży prąd płynący przez system TORKEŁ.

#### **Uwaga**

*System TORKEŁ w sposób bezpieczny przerywa wyładowanie baterii i zgłasza alarm, jeśli temperatura elementów wewnętrznych urządzenia przekroczy dopuszczalne poziomy robocze*

#### **Resetowanie alarmu**

Alarm można zresetować dotykając paska informacji na ekranie przyrządu pomiarowego.



# 8

## Sposoby uzyskania wymaganej wartości prądu obciążenia

### 8.1 Gdy jeden przyrząd TORCEL nie wystarcza

Tester TORCEL reguluje natężenie prądu rozładowania obniżając własną rezystancję wewnętrzną w miarę spadku napięcia baterii akumulatorów. Jednak wbudowany układ rezystancji służący do sterowania prądem charakteryzuje się określonym progiem, poniżej którego obniżenie rezystancji nie jest możliwe.

- Przed przystąpieniem do pomiaru pojemności baterii metodą wyładowania kontrolnego należy zatem wykonać pewne proste obliczenia w celu ustalenia, czy system TORCEL będzie w stanie zapewnić wymaganą wartość prądu obciążenia.
- Należy także upewnić się, czy system TORCEL może utrzymać tę wartość prądu do końca pomiaru.

Jeśli okaże się, że jeden przyrząd TORCEL nie zapewni żądanej wartości prądu rozładowania, wówczas można:

- Podłączyć do testera TORCEL jedną lub więcej dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL.
- Połączyć dwa testery TORCEL równolegle.
- Połączyć dwie lub więcej jednostek TORCEL równolegle i dwie lub więcej dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL.

Jeśli dwie lub więcej jednostek TORCEL jest połączonych ze sobą stanowiąc jeden system pomiarowy, do regulacji natężenia prądu rozładowania zazwyczaj używana jest funkcja zewnętrznego pomiaru prądu.

### Podłączenie dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL do testera TORCEL

Jednostki obciążeniowe TXL prezentują obciążenie czysto rezystancyjne i nie są wyposażone w żadne układy regulacji prądu. Regulacja prądu rozładowania odbywa się w testerze TORCEL, który mierzy całkowity prąd rozładowania i utrzymuje go na stałym poziomie. Zobacz rozdział 6 „Zewnętrzny pomiar prądu”, w którym pokazano sposób podłączenia jednostek obciążeniowych TXL do testera TORCEL.

Jeśli do testera TORCEL podłączono dodatkowe jednostki obciążeniowe, konieczne jest sprawdzenie, czy:

- Prąd płynący przez jednostki obciążeniowe TXL po uruchomieniu wyładowania kontrolnego nie jest większy, niż zakładano.
- Tester TORCEL ma wystarczającą zdolność regulacji prądu
  - a) by skompensować spadek wartości prądu płynącego przez jednostki obciążeniowe TXL w końcowym etapie pomiaru
  - b) by uzyskać prawidłową wartość prądu rozładowania na początku pomiaru

Obliczenie wymaganej liczby jednostek TORKEL i dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL



### **Wskazówka**

*Do obliczenia wymaganej liczby jednostek TORKEL i TXL można użyć aplikacji TORKEL Calc w oprogramowaniu komputerowym TORKEL Viewer (oprogramowanie nie jest dostarczane w zestawie TORKEL 910). Zobacz rozdział 4.2 „Oprogramowanie TORKEL Viewer”.*

## **1. Liczba jednostek obciążeniowych TXL – prąd płynący przez jednostki TXL na początku pomiaru**

Na początku pomiaru (tj. wyładowania kontrolnego baterii) możliwie największy procentowo prąd powinien płynąć przez jednostki TXL, pozostawiając spory margines zdolności regulowania prądu przez jednostkę TORKEL. Oczywiście prąd płynący przez jednostki TXL nie może być większy, niż żądana wartość (wyrażona w amperach).



### **Wskazówka**

*Należy pamiętać, że wewnętrzna rezystancja jednostki obciążeniowej TXL jest nastawiana ręcznie. Dla dokładności obliczeń należy też dodać rezystancję przewodów pomiarowych.*

- Prąd płynący przez poszczególne jednostki obciążeniowe TXL można obliczyć dzieląc napięcie baterii na początku pomiaru (wyładowania kontrolnego) przez rezystancję wewnętrzną danej jednostki TXL (zobacz tabele poniżej).
- Oblicz liczbę jednostek obciążeniowych TXL, które można podłączyć nie przekraczając żądanej wartości prądu całkowitego.

## **2. Prąd płynący przez jednostki obciążeniowe TXL przy napięciu końcowym wyładowania**

- Należy pomnożyć całkowity prąd płynący przez jednostkę TXL uzyskany w punkcie 1 powyżej przez napięcie końcowe wyładowania i następnie podzielić przez napięcie baterii na początku pomiaru.

## **3. Liczba jednostek TORKEL potrzebnych do regulacji prądu**

- Jednostka lub jednostki (testery) TORKEL pracujące w jednym systemie odpowiedzialne są za utrzymywanie wartości prądu rozładowania na stałym poziomie, kompensując stopniowy spadek wartości prądu płynącego przez jednostki obciążeniowe TXL w czasie pomiaru.
- Wymagany zakres regulacji prądu można obliczyć odejmując wartość prądu uzyskaną w punkcie 2 powyżej od żądanej wartości prądu.
- Należy obliczyć liczbę jednostek TORKEL koniecznych do regulacji prądu w wymaganym zakresie.

#### 4. Czy wszystkie jednostki obciążeniowe TXL są rzeczywiście potrzebne?

Jeśli całkowita zdolność obciążeniowa jednostki (jednostek) TOR KEL przewyższa wymagany zakres regulacji (jak obliczono w punkcie 3 powyżej) o znaczący margines, prawdopodobnie pomiar można wykonać z mniejszą liczbą dodatkowych jednostek obciążeniowych TXL. Jeśli margines ten jest szerszy niż prąd płynący przez jedną z jednostek TXL, jednostka ta nie jest potrzebna do wykonania pomiaru.

**Uwaga** *W obliczeniach zakłada się wyładowanie pojedynczego ogniwa z 2,15 V do 1,8 V.*

#### TOR KEL 930

System TOR KEL 930 plus jednostki TXL 830 (pozycja przełącznika: 3)		
Bateria 12 V (6 ogniw)		
Maksymalny prąd (A) (stały poziom)	Liczba jednostek TOR KEL 930	Liczba jednostek TXL 830
183	1	1
299	1	2
414	1	3
Bateria 24 V (12 ogniw)		
Maksymalny prąd (A) (stały poziom)	Liczba jednostek TOR KEL 930	Liczba jednostek TXL 830
384	1	1
615	1	2
846	1	3

System TOR KEL 930 plus jednostki TXL 850 (pozycja przełącznika: 3)		
Bateria 48 V (24 ogniwa)		
Maksymalny prąd (A) (stały poziom)	Liczba jednostek TOR KEL 930	Liczba jednostek TXL 850
452	1	1
685	1	2
818	1	3
1151	1	4

System TOR KEL 930 plus jednostki TXL 870 (pozycja przełącznika: 3)		
Bateria 110 V (54 ogniwa)		
Maksymalny prąd (A) (stały poziom)	Liczba jednostek TOR KEL 930	Liczba jednostek TXL 870
225	1	1
314	1	2
392	1	3
470	1	4
628	2	4

<b>System TORCEL 930 plus jednostki TXL 870 (pozycja przełącznika: 1)</b>		
<b>Bateria 220 V (108 ogniów)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORCEL 930</b>	<b>Liczba jednostek TXL 870</b>
112	1	1
156	1	2
195	1	3
235	1	4
313	2	4

## TORCEL 910

<b>System TORCEL 910 plus jednostki TXL 830 (pozycja przełącznika: 2)</b>		
<b>Bateria 12 V (6 ogniów)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORCEL 910</b>	<b>Liczba jednostek TXL 830</b>
144	1	1
221	1	2
298	1	3
376	1	4
443	2	4
<b>Bateria 24 V (12 ogniów)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORCEL 910</b>	<b>Liczba jednostek TXL 830</b>
264	1	1
419	1	2
574	1	3

<b>System TORCEL 910 plus jednostki TXL 850 (pozycja przełącznika: 3)</b>		
<b>Bateria 48 V (24 ogniwa)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORCEL 910</b>	<b>Liczba jednostek TXL 850</b>
342	1	1
575	1	2

<b>System TORCEL 910 plus jednostki TXL 870 (pozycja przełącznika: 3)</b>		
<b>Bateria 110 V (54 ogniwa)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORCEL 910</b>	<b>Liczba jednostek TXL 870</b>
188	1	1
266	1	2
344	1	3
422	1	4
532	2	4

<b>System TORKEL 910 plus jednostki TXL 870 (pozycja przełącznika: 1)</b>		
<b>Bateria 220 V (108 ogniw)</b>		
<b>Maksymalny prąd (A) (stały poziom)</b>	<b>Liczba jednostek TORKEL 910</b>	<b>Liczba jednostek TXL 870</b>
112	1	1
156	1	2
195	1	3
235	1	4
313	2	4

# 9 Wyposażenie opcjonalne

## 9.1 Dodatkowe jednostki obciążeniowe TXL 830/850/870/890

Rezystancyjne jednostki obciążeniowe TXL830, TXL850, TXL870 i TXL890 używane są z testerami pojemności baterii akumulatorów TORKEKEL w celu zwiększenia zdolności obciążeniowych systemu pomiarowego. Jednostki obciążeniowe TXL same nie regulują prądu rozładowania. Regulacja zapewniona jest przez jednostkę TORKEKEL, która mierzy całkowity prąd rozładowania baterii i odpowiednio dopasowuje charakterystyką obciążenia poprzez zmianę własnej rezystancji wewnętrznej. W momencie zatrzymania procesu wyładowania kontrolnego jednostka TORKEKEL wysyła sygnał zatrzymujący pracę podłączonych jednostek obciążeniowych TXL.



Dostępne są cztery modele jednostek TXL o różnych wartościach znamionowych napięcia maksymalnego:

- TXL830            28 V
- TXL850            56 V
- TXL870            280 V
- TXL890            480 V

### Panel obsługowy

Panele obsługowe poszczególnych modeli jednostek TXL różnią się nieco między sobą, ale zapewniają identyczną funkcjonalność.

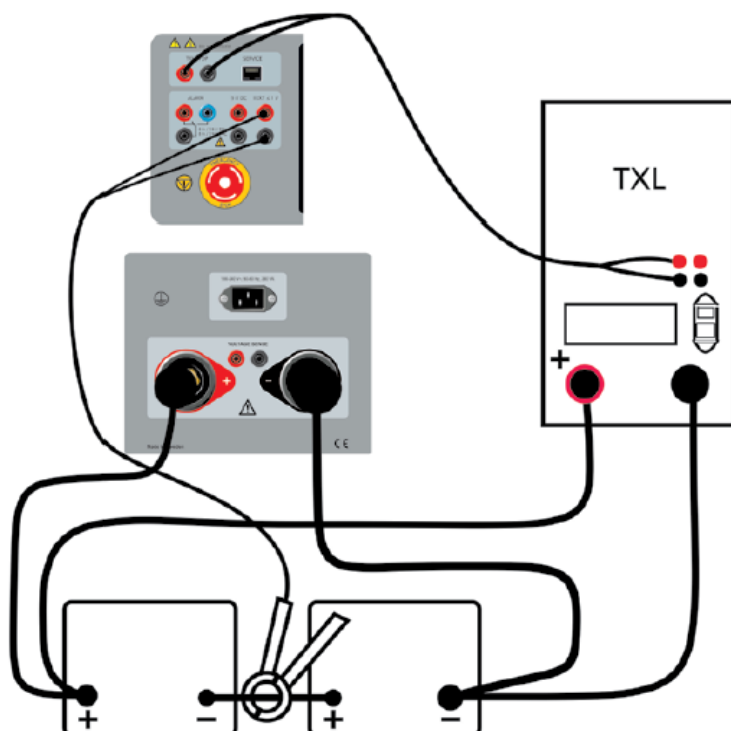


1.	<b>Przełącznik wyboru zakresu napięcia i/lub rezystancji</b>  <b>OSTRZEŻENIE</b> <b>Nie należy przekraczać maksymalnej wartości napięcia.</b>
2.	Wejścia/wyjścia sterujące <b>CONTROL IN</b> Wejście sygnału sterującego z jednostki TORKEL. Galwanicznie izolowane. <b>CONTROL OUT</b> Wyjście sygnału sterującego (wysyłanego z jednostki TORKEL) do sąsiedniej jednostki obciążeniowej TXL. Galwanicznie izolowane.
3.	<b>Wyłącznik automatyczny F1</b> Sterowany napięciem wyłącznik automatyczny łączący układ rezystorów jednostki obciążeniowej TXL z badaną baterią akumulatorów. <b>Uwaga:</b> Wyłącznik automatyczny F1 nie rygluje się w pozycji górnej (załączenie), jeśli nie jest włączone zasilanie wyłącznikiem sieciowym i na wejściu CONTROL IN brak sygnału sterującego z jednostki TORKEL.  <b>OSTRZEŻENIE</b> Wyłącznik automatyczny F1 jest ważnym elementem bezpieczeństwa systemu. Wyłącznik wyzwala, jeśli temperatura wewnętrzna urządzenia jest za wysoka i/lub wystąpiła awaria wentylatorów. Jednostki TXL nie wolno używać, jeśli wyłącznik automatyczny F1 jest uszkodzony lub funkcjonuje nieprawidłowo lub istnieje podejrzenie, że jest uszkodzony.
4.	<b>MAINS</b> - gniazdo zasilania z sieci elektrycznej. Gniazdo wyposażone jest w wyłącznik zasilania.
5.	Zaciski łączące jednostkę obciążeniową TXL z obiektem pomiaru (baterią akumulatorów). <b>+</b> Zacisk (+) łączony z biegunem dodatnim baterii akumulatorów lub innego źródła napięcia stałego będącego obiektem pomiaru. <b>-</b> Zacisk (-) łączony z biegunem dodatnim baterii akumulatorów lub innego źródła napięcia stałego będącego obiektem pomiaru.

## Sposób użycia jednostek obciążeniowych TXL

Jeśli używane są dodatkowe jednostki obciążeniowe, należy zastosować funkcję zewnętrznego pomiaru prądu (za pomocą przetwornika cęgowego lub bocznika pomiarowego – zobacz rozdział 6 „Zewnętrzny pomiar prądu”).

- 1] Ustaw pokrętkę przełącznika zakresu na żądanej pozycji.
- 2] Wykonaj połączenia, jak na rysunku poniżej.




- 3] Połącz kablem sterowniczym wyjście TXL CTRL na płycie czołowej testera TORKEK z wejściem CONTROL IN jednostki obciążeniowej TXL. Jeśli używane są dwie lub więcej jednostki obciążeniowe TXL, połącz wyjście CONTROL OUT pierwszej jednostki TXL z wejściem CONTROL IN drugiej jednostki TXL itd.
- 4] Podłącz jednostkę obciążeniową TXL do zasilania z sieci elektrycznej.
- 5] Włącz jednostkę obciążeniową TXL.

## Pomiar



### OSTRZEŻENIE

Należy zapoznać się z rozdziałem 2.2 „Zasady bezpieczeństwa”.

- 1] Wykonaj czynności opisane w rozdziale 5.1 „Czynności wstępne”. Przed uruchomieniem pomiaru w jednostce TORKEK należy załączyć (pozycja górna) wyłącznik automatyczny F1 na panelu obsługowym jednostki TXL (trzeba to zrobić ręcznie).
- 2] Uruchom pomiar przyciskiem  na ekranie testera TORKEK.
- 3] Po zatrzymaniu pomiaru w jednostce TORKEK, ręcznym lub z powodu spełnienia warunku Stop, jednostka TXL również odcina prąd rozładowania.



## 9.2 BVM (Battery Voltage Monitor) – system monitorowania napięcia ogniów baterii

Urządzenia BVM (Battery Voltage Monitor) przeznaczone są do pomiaru i rejestracji napięcia na ogniwach (blokach) baterii akumulatorów powszechnie stosowanych w stacjach elektroenergetycznych, obiektach telekomunikacyjnych czy systemach zasilania gwarantowanego centrów przetwarzania danych. Jednostki BVM użyte we współpracy z testerami pojemności baterii akumulatorów TORCEL i z oprogramowaniem zarządzającym danymi, takim jak PowerDB czy TORCEL Win, umożliwiają przeprowadzenie całkowicie zautomatyzowanego testu pojemności baterii akumulatorów.

Dostępne są następujące zestawy urządzeń monitorujących BVM:

- BVM150 – zestaw 16 jednostek BVM
- BVM300 – zestaw 31 jednostek BVM
- BVM600 – zestaw 61 jednostek BVM



1. Gniazdo wyjściowe kabla sterowniczego i toru transmisyjnego
2. Gniazdo wejściowe kabla sterowniczego i toru transmisyjnego
3. Zacisk typu „Delfin” do łączenia z biegunem ogniwa baterii

System BVM ma strukturę modułową, w której pojedyncze urządzenia BVM monitorują napięcie na każdym ogniwie (bloku) w badanej gałęzi akumulatorów. Każda jednostka mierzy napięcie aż do 20 V. Jednostki BVM łączone są szeregowo w strukturę łańcucha, dzięki czemu rozbudowa systemu jest ekonomiczna i nie sprawia problemów w pomiarach zarówno małych i dużych baterii akumulatorów. W łańcuch można połączyć maksymalnie 240 jednostek BVM (2 x 120).

Dostarczany w komplecie zacisk typu „delfin” można łatwo odłączyć od jednostki BVM i zastąpić innym elementem łączeniowym, na przykład chwytakiem albo przewodem przedłużającym, umożliwiając zestawienie obwodu pomiarowego niezależnie od konstrukcji i struktury badanej baterii. Każda jednostka BVM wyposażona jest w diodę LED, która miga w momencie przesyłania danych do modułu zasilania i komunikacji z komputerem lub innym urządzeniem do akwizycji danych. Aktywność diody LED jest jednocześnie wskaźnikiem prawidłowego działania urządzenia.



*Inne elementy wyposażenia systemu BVM: zasilacz sieciowy, moduł zasilania i komunikacji, kable*

### **Moduł zasilania i komunikacji (Power and signal connector)**

System BVM zasilany jest z zewnętrznego źródła 24 V DC. Do komunikacji z jednostkami BVM wykorzystywany jest standard transmisji szeregowej RS485. Funkcje zasilania jednostek BVM i komunikacji z jednostkami BVM są realizowane w module zasilania i komunikacji. Moduł zasilania i komunikacji (Power and signal connector) łączony jest bezpośrednio z laptopem lub innym urządzeniem akwizycji danych. Moduł zasilania i komunikacji łączony jest za pośrednictwem złącza RJ-45 z pierwszą jednostką BVM w łańcuchu. Połączenie to obsługuje zarówno transmisję szeregową RS-485 i zasilanie wszystkich jednostek BVM w łańcuchu.

### **Konfiguracja pomiaru**



---

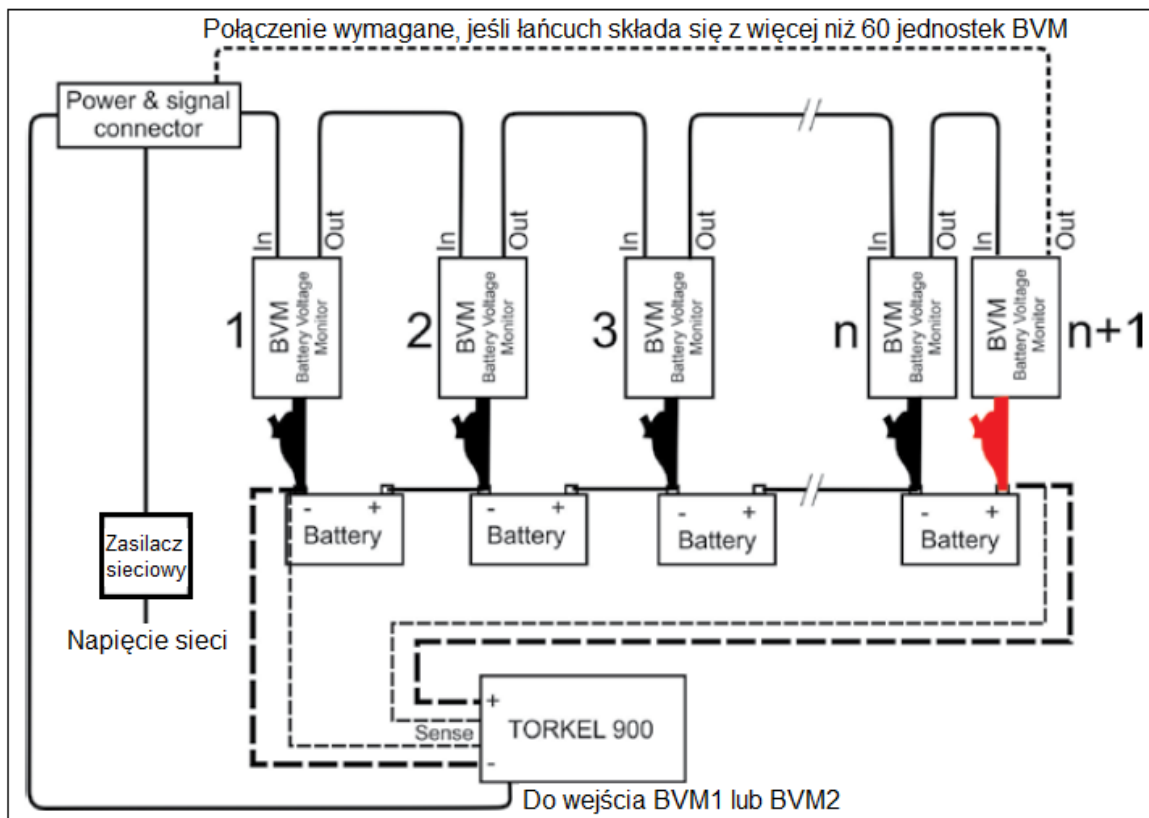
#### **OSTRZEŻENIE**

Należy zapoznać się z rozdziałem 2.2 „Zasady bezpieczeństwa”.

Jeśli pętle BVM połączone są z systemem TORCEL, napięcie gałęzi baterii akumulatorów może wynosić maksymalnie 300 V.

Jeśli pętle BVM łączone są z laptopem/komputerem PC za pośrednictwem transoptora, napięcie gałęzi baterii akumulatorów może wynosić maksymalnie 600 V.

---



Łańcuch jednostek BVM należy zawsze łączyć poczynawszy od bieguna ujemnego w kierunku bieguna dodatniego baterii. Ostatni zacisk typu „delfin” w łańcuchu jednostek BVM należy połączyć z dodatnim biegunem ostatniego ogniwa (bloku) baterii akumulatorów.

- 1] Połącz jednostki BVM w sposób pokazany na schemacie. Wszystkie jednostki BVM są identyczne i mogą być zamiennie montowane na dowolnym ogniwie (bloku) gałęzi akumulatorów. W łańcuchach można połączyć maksymalnie 2 x 120 jednostek BVM. Jeśli konieczne jest użycie więcej niż 120 jednostek BVM, należy połączyć je w dwóch oddzielnych pętlach – zobacz schematy poniżej.

**Uwaga** Łańcuch jednostek BVM należy zawsze łączyć od bieguna ujemnego do dodatniego baterii.  
 Ostatni zacisk typu „delfin” w łańcuchu jednostek BVM należy połączyć z dodatnim biegunem ostatniego ogniwa (bloku) baterii akumulatorów.  
 Jeśli łańcuch jednostek BVM składa się z więcej niż 60 urządzeń, konieczne jest dodatkowe połączenie kablowe – zobacz schemat powyżej.



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno łączyć kabla sterowniczego jednostek BVM bezpośrednio z wejściem sieciowym (Ethernet) komputera.

## 2] A. Maksymalne napięcie baterii akumulatorów: 300 V

Podłącz kabel z modułu zasilania komunikacji systemu BVM do wejścia BVM1 / BVM2 na płycie czołowej testera TORKEK 900.

## B. Maksymalne napięcie baterii akumulatorów: 600 V

Podłącz kabel z modułu zasilania komunikacji systemu BVM do transoptora (UH401-2kV).

## 3] A. Maksymalne napięcie baterii akumulatorów: 300 V

Podłącz do uziemionego zasilacza sieciowego.

## B. Maksymalne napięcie baterii akumulatorów: 600 V

Podłącz do nieziemionego zasilacza sieciowego.



### OSTRZEŻENIE

*Nie należy używać zasilaczy sieciowych innych niż dostarczony w zestawie BVM.*

## 4] Uruchom pomiar w testerze TORKEK 900

Funkcja automatycznego wykrywania zastosowana w systemie BVM pozwala urządzeniu nadzorującemu (TORKEK 900) ustalić liczbę badanych ogniw i umiejscowienie każdej jednostki BVM w łańcuchu połączeń.

Czas inicjalizacji systemu BVM zależy od liczby jednostek BVM połączonych w łańcuch. Na przykład inicjalizacja systemu składającego się z dwóch pętli i 240 jednostek BVM trwa około 3 do 4 minut. W przypadku jednej pętli składającej się z 12 jednostek BVM inicjalizacja trwa kilka sekund.

Monitorowane ogniwa wyświetlane są w zakładce CELLS (OGNIWA) – zobacz rozdział 4.

## Wykrywanie poluzowanych połączeń jednostek BVM

Jeśli połączenie jednostki BVM nr 1 poluzuje się w czasie pomiaru, awaria sygnalizowana jest na pierwszym słupku wykresu. Emitowany jest krótki dźwiękowy sygnał ostrzegawczy.

Jeśli odpadnie jednostka BVM połączona między kolejnymi ogniwaniami baterii, np. 2 i 3, awaria sygnalizowana jest na słupkach sąsiadujących z miejscem podłączenia jednostki BVM, np. 2 i 3.

Jeśli odpadnie ostatnia jednostka BVM, awaria sygnalizowana jest na ostatnim słupku wykresu.

## Wyposażenie opcjonalne systemu BVM

### Kalibrator BVM

Urządzenie służące do kalibracji jednostek BVM. Instrukcja kalibracji jest dołączona do zestawu kalibratora.

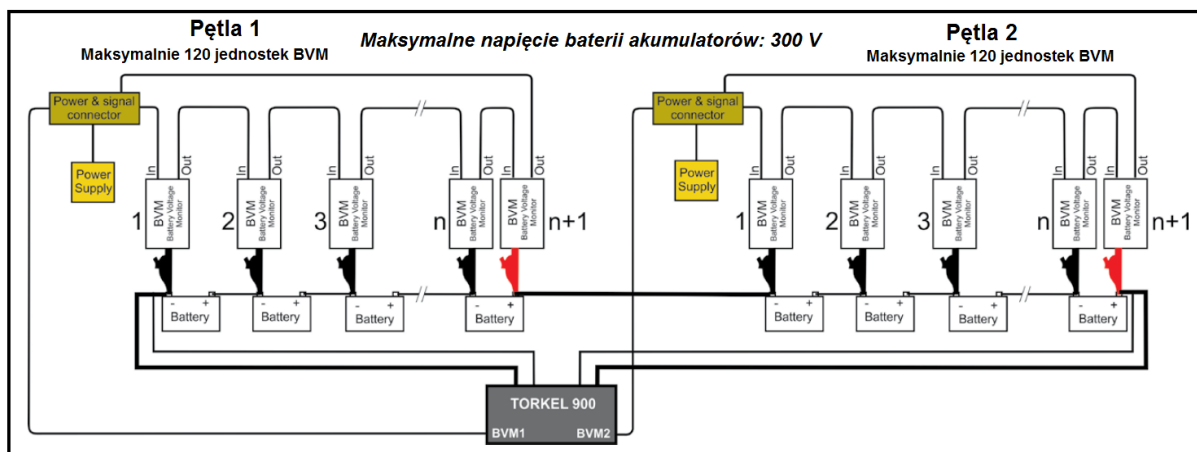


### Przedłużacze kabli

Kable BVM (USB) można przedłużyć o 2 x 5 m z transoptorem ( np. B&B UH401 2 kV) włączonym między kable przedłużające.

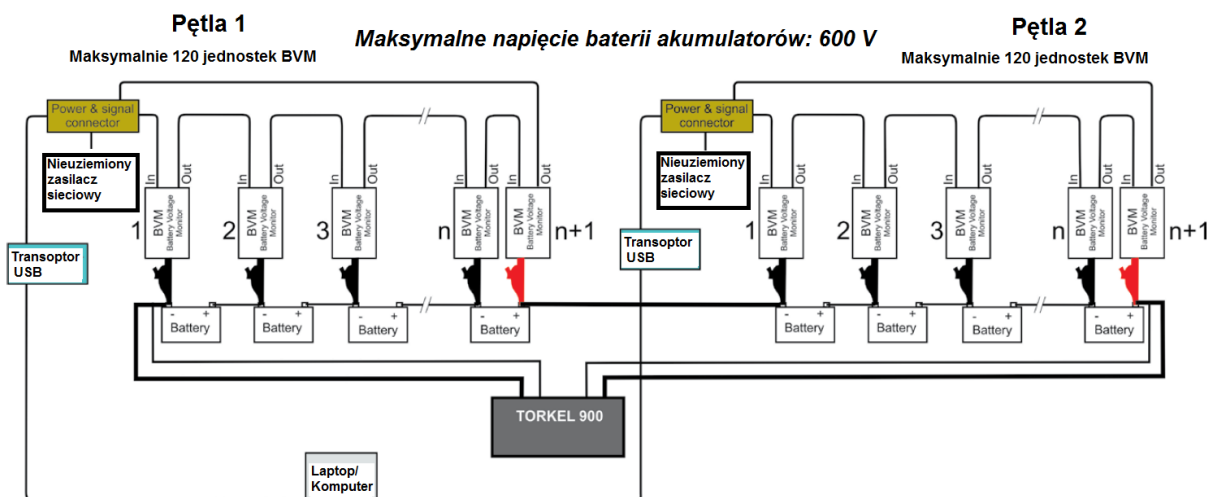


**Uwaga:** kable USB w wersji aktywnej (tj. ze wzmacniaczem sygnału) nie działają.



Jeśli badana gałąź baterii akumulatorów składa się z więcej niż 120 ogniw, należy zastosować połączenia złożone z dwóch pętli jednostek BVM.

Pierwszą pętlę należy podłączyć do wejścia BVM1 na płycie czołowej testera TORKEL, drugą do wejścia BVM2.



Jeśli napięcie badanej gałęzi baterii akumulatorów jest wyższe niż 300 V, należy zastosować połączenia przedstawione na powyższym schemacie. Układ połączeń uwzględnia dwa transaptory i dwa nieuziemione zasilacze sieciowe. Pętlę należy połączyć z laptopem/komputerem.

# 10 Diagnostyka problemów

<b>Problem</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Rozwiązanie</b>
<b>Łańcuch jednostek BVM podłączony do testera TORCEL</b>		
System monitorowania napięcia BVM nie inicjalizuje się	Problem połączenia z portem BVM	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź połączenie systemu BVM z testerem TORCEL</li> </ol>
Utrata komunikacji z jednostkami BVM	Awaria zasilania / kabli	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź kable, jednostki BVM i zasilanie jednostek BVM</li> <li>2. Sprawdź/wymień moduł zasilania i komunikacji</li> <li>3. Jeśli w łańcuchu połączonych jest więcej niż 60 jednostek BVM, konieczne jest zastosowanie dodatkowego kabla. Zobacz schemat powyżej.</li> </ol>

# 11 Dane techniczne

## DANE TECHNICZNE TESTERÓW SERII TORDEL 900

Specyfikacje techniczne określone są dla znamionowej wartości napięcia wejściowego i temperatury otoczenia +25°C. Specyfikacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia

### Parametry środowiskowe

*Obszar zastosowań* Instrument przeznaczony jest do zastosowań w rozdzielniach wysokiego napięcia i w środowisku przemysłowym.

### Temperatura

*Robocza* 0°C do +50°C  
 Utrata mocy w temperaturach powyżej +35°C  
*Magazynowania i transportu* -40°C do +70°C

*Wilgotność względna* 5% do 95% bez kondensacji

### Uderzenia/Drgania/Upadek

*Instrument* ETSI EN 300 019-2-7 klasa 7M2  
*Instrument w walizce* ISTA 2A

### Wysokość n.p.m

*Robocza* 3000 m  
*Magazynowania / transportu* 10 000 m  
*Klasa szczelności* IP20

### Oznaczenia CE

*Dyrektywa niskonapięciowa* IEC61010-1:2010, IEC61010-2-030  
*EMC* IEC61326-1

### Ogólne

*Napięcie zasilania* 100 ... 240 V AC, 50/60 Hz  
*Pobór mocy (max)* 200 W (maksymalnie)  
*Przerwy w zasilaniu* 40 ms (maksymalnie)  
*Zabezpieczenia* Przeciążenie termiczne (wyłącznik), zabezpieczenie przeciążeniowe, wyłącznik awaryjny

*Wymiary* 519 x 315 x 375 mm  
*Masa* 19,5 kg  
*Wyświetlacz* LCD 7 cali  
*Dostępne języki interfejsu* angielski, francuski, niemiecki, hiszpański, szwedzki

### Sekcja pomiarowa

#### Pomiar prądu

*Zakres wyświetlania* 0,0 ... 2999.0 A  
*Błąd podstawowy* ± (0,5% odczytu +0,1 A)  
*Rozdzielczość* 0,1 A

## Wewnętrzny pomiar prądu

### Zakres

TORKEL 910 0 do 110 A

TORKEL 930 0 do 220 A

### Wejście amperomierza cęgowego

Zakres sygnału wejściowego. 0 do 1000 mV DC

Wpółcz. przetwarzania mV/A 0,30 mV/A do 100,00 mV/A

Impedancja wejścia >1 MΩ

### Pomiar napięcia

Zakres 0 do 300 V DC

Błąd podstawowy ± (0,5% odczytu + 0,1 V)

Rozdzielczość 0,1 V

Częstotliwość próbkowania 10 Hz, wartości są zapisywane, jeśli zmiana jest >10 mV

### Pomiar czasu

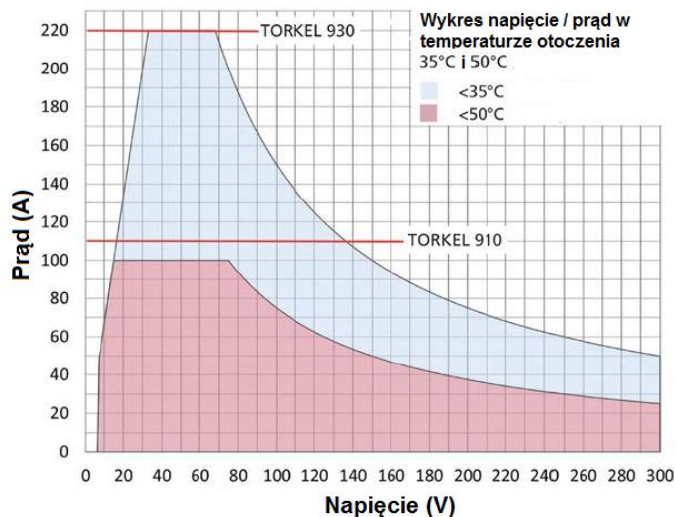
Błąd podstawowy ± 0,1% odczytu ± 1 cyfra

## Sekcja obciążeniowa

Napięcie baterii akumulatorów 7,5 V DO 300 V

Maksymalna moc 15 kW

Parametry obciążenia Stały prąd, stała moc, stała rezystancja, definiowany profil prądu albo mocy



### Maksymalny prąd dla typowych napięć baterii

Napięcie	TORKEL 910	TORKEL 930
48 V	110 A	220 A
110 V	110 A	136 A
220 V	68 A	68 A



**Pomiar ze stałą wartością prądu rozładowania (Constant I)****Zakres**

<i>TORKEK 910</i>	0 do 110,0 A
<i>TORKEK 930</i>	0 do 220,0 A
<i>Błąd pomiaru</i>	± (0,5% +0,2 A)
<i>Rozdzielczość</i>	0,1 A
<i>Tętnienia prądu</i>	±0,4 A

**Pomiar ze stałą wartością rezystancji obciążenia (Constant R)**

<i>Zakres</i>	300 mΩ do 3 kΩ
<i>Błąd pomiaru</i>	±0,5%
<i>Rozdzielczość</i>	100 mΩ

**Pomiar ze stałą mocą rozładowania (Constant P)**

<i>Zakres</i>	0 do 15 kW
<i>Błąd pomiaru</i>	± 1% + 50 W
<i>Rozdzielczość</i>	10 W
<i>Tętnienia mocy</i>	±200 W

**Wejścia**

<b>+</b>	300 V
<b>-</b>	0 V
<b>I EXT ≤1 V</b>	1 V DC, 300 V DC względem ziemi
<b>VOLTAGE SENSE</b>	Impedancja względem zacisków prądowych > 1 MΩ

**Wyjścia****ALARM**

<i>Styki przekaźnika</i>	28 V DC, 8A; 240 V AC, 8A
	Nie należy podłączać do urządzeń kategorii przepięciowej > Cat II

**TXL STOP**

<i>Styki przekaźnika</i>	250 V DC, 0,28 A; 28 V DC, 8 A; 250 V AC, 8 A
--------------------------	---

<b>9 V DC</b>	9 V DC, 100 mA
---------------	----------------

**Porty komunikacyjne:**

BVM1 i BVM2 – porty USB;  
Port USB do podłączenia pamięci przenośnej;  
Port serwisowy Ethernet

## Dodatkowe jednostki obciążeniowe TXL830/850/870/890

Specyfikacje techniczne określone są dla znamionowej wartości napięcia wejściowego i temperatury otoczenia +25°C. Specyfikacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia

**Obszar zastosowań** Instrument przeznaczony jest do zastosowań w rozdzielniach WN i w środowisku przemysłowym.

### Temperatura

**Robocza** 0°C do +40°C  
**Magazynowania i transportu** -40°C do +70°C

**Wilgotność względna** 5% do 95% bez kondensacji

### Oznaczenia CE

**EMC** 2004/108/EC  
**Dyrektywa niskonapięciowa.** 2006/95/EC

### Ogólne

**Napięcie zasilania** 100 ... 240 V AC, 50/60 Hz  
**Pobór mocy (max)** 75 W  
**Zabezpieczenia** Przeciążenie termiczne (wyłącznik), zabezpieczenie przeciążeniowe

### Wymiary

**Instrument** 210 x 353 x 600 mm  
**Futerał transportowy** 265 x 460 x 750 mm  
**Masa** 13 kg (21,4 kg z futerałem)

### Zestawy kabli

**Dla TXL830/850** 2 x 3m, 70 mm<sup>2</sup>, 270 A, z końcówką widelkową, maksymalnie 100 V, 5 kg  
**Dla TXL870/890** 2 x 3m, 25 mm<sup>2</sup>, 110 A, z końcówką widelkową, maksymalnie 480 V, 3 kg

### Sekcja obciążeniowa

	<b>Napięcie (DC) maks.</b>	<b>Prąd maks.</b>	<b>Moc maks.</b>
<b>TXL830</b>	28 V	300 A	8,3 kW
<b>TXL850</b>	56 V	300 A	16,4 kW
<b>TXL870</b>	140 V	112 A	15,8 kW
	280 V	56 A	
<b>TXL890</b>	280 V	63 A	15,4 kW
	480 V	32 A	

### Rezystancja wewnętrzna, przełącznik 3 –pozycyjny

	<b>Pozycja 1</b>	<b>Pozycja 2</b>	<b>Pozycja 3</b>
<b>TXL830</b>	0,275 Ω	0,138 Ω	0,092 Ω
<b>TXL850</b>	0,55 Ω	0,275 Ω	0,184 Ω
<b>TXL870</b>	4,95 Ω	2,48 Ω	1,24 Ω
<b>TXL890</b>	14,10 Ω	7,05 Ω	3,52 Ω

**Prąd maksymalny, przełącznik 3–pozycyjny**
**Pozycja 1**

	Rezystancja	Prąd	Napięcie	Liczba ogniw	Napięcie ogniwa
<b>TXL830</b>	0,275 Ω	100 A	27,6 V	12	2,3 V
		78,5 A	21,6 V	12	1,8 V
<b>TXL850</b>	0,55 Ω	100 A	55,2 V	24	2,3 V
		78,5 A	43,2 V	24	1,8 V
<b>TXL870</b>	4,95 Ω	50,1 A	248,4 V	108	2,3 V
		39,2 A	194,4 V	108	1,8 V
<b>TXL890</b>	14,10 Ω	32,3 A	469,2 V	204	2,3 V
		26,0 A	367,2 V	204	1,8 V

**Pozycja 2**

	Rezystancja	Prąd	Napięcie	Liczba ogniw	Napięcie ogniwa
<b>TXL830</b>	0,138 Ω	200 A	27,6 V	12	2,3 V
		156 A	21,6 V	12	1,8 V
<b>TXL850</b>	0,275 Ω	200 A	55,2 V	24	2,3 V
		156 A	43,2 V	24	1,8 V
<b>TXL870</b>	2,48 Ω	50,1 A	124,2 V	54	2,3 V
		39,2 A	97,2 V	54	1,8 V
<b>TXL890</b>	7,05 Ω	35,2 A	248,4 V	108	2,3 V
		27,8 A	194,4 V	108	1,8 V

**Pozycja 3**

	Rezystancja	Prąd	Napięcie	Liczba ogniw	Napięcie ogniwa
<b>TXL830</b>	0,092 Ω	300 A	27,6 V	12	2,3 V
		235 A	21,6 V	12	1,8 V
<b>TXL850</b>	0,184 Ω	300 A	55,2 V	24	2,3 V
		235 A	43,2 V	24	1,8 V
<b>TXL870</b>	1,24 Ω	100 A	124,2 V	54	2,3 V
		74,8 A	97,2 V	54	1,8 V
<b>TXL890</b>	3,52 Ω	70,5 A	248,4 V	108	2,3 V
		55,2 A	194,4 V	108	1,8 V

## BVM – system monitorowania napięcia ogniw baterii

Specyfikacje techniczne określone są dla znamionowej wartości napięcia wejściowego i temperatury otoczenia +25°C. Specyfikacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

### Parametry środowiskowe

*Obszar zastosowań* Instrument przeznaczony jest do zastosowań w rozdzielniach wysokiego napięcia i w środowisku przemysłowym.  
Wysokość n.p.m: <2000 m

### Temperatura

*Robocza* 0°C do +50°C  
*Magazynowania i transportu* -20°C do +70°C

*Wilgotność względna* 5% do 95% bez kondensacji

### Oznaczenia CE

*Dyrektywa niskonapięciowa* 2006/95/EC  
*EMC* 2004/108/EC

### Ogólne

*Napięcie zasilania* 100 ... 240 V AC, 50/60 Hz  
*Pobór mocy* 50 VA (maksymalnie)  
*Zabezpieczenia* Przepięciowe, od napięcia wstecznego, od przemijających (impulsowych) sygnałów napięciowych, od zakłóceń elektrostatycznych

### Wymiary

*Jednostka BVM* 75 x 64 x 25 mm  
*Futurał transportowy* 575 x 470 x 205 mm  
*Masa*  
*Jednostka BVM* 70 g  
*Z akcesoriami i futerałem* System 16 jednostek BVM: 7 kg  
System 31 jednostek BVM: 8,8 kg  
System 61 jednostek BVM: 12,5 kg

### Sekcja pomiarowa

*Maksymalna liczba jednostek BVM w łańcuchu* 240 (2 x 120)  
*Zakresy napięcia* 0 do 5 V i 0 do 20 V  
*Rozdzielczość* 1,00 mV na obu zakresach  
*Błąd pomiaru* < 0,1% pełnej skali ± 0,01 V  
*Napięcie baterii akumulatorów* 300 V DC (maksymalnie na pętłę)  
*Impedancja wejściowa układu pomiarowego* 1 MΩ