



Łączymy
Globalnie

TFPowerPack - przemysłowe magazyny energii





TELE-FONIKA Kable (Grupa TFKable), globalny producent kabli i przewodów, rozwija strategiczną gałąź biznesu jaką jest produkcja i integracja przemysłowych magazynów energii - TFPowerPack. Te z założenia mobilne rozwiązania stanowią naturalne uzupełnienie oferty dedykowanej dla odnawialnych źródeł energii, włączając w to systemy średniego i wysokiego napięcia dla morskich i lądowych farm wiatrowych.

Perspektywa transformacji energetycznej rynku Unii Europejskiej w kierunku odnawialnych źródeł energii stawia przed polską energetyką wiele wyzwań, które będą wymagały kompleksowych zmian w dystrybucji i magazynowaniu zasobów energetycznych.

Grupa TFKable, wykorzystując swoje możliwości i doświadczenie w produkcji kabli MV, HV oraz magazynów energii, może zaoferować klientom szeroki wachlarz kompleksowych usług, zarówno w niedużych, jak i wielkoskalowych projektach magazynowania energii.

➔ Dzięki doświadczonej kadrze, kompleksowej infrastrukturze produkcyjnej i autorskiemu systemowi EMS, Grupa TFKable staje się kluczowym partnerem w adaptacji do zmieniającego się rynku i regulacji, umożliwiając skuteczną transformację w kierunku odnawialnych źródeł energii.

Środowisko produkcyjne TFPowerPack

Produkcja magazynów energii TFPowerPack prowadzona jest w Zakładzie Kraków-Bieżanów, usytuowanym w dogodnej lokalizacji na skrzyżowaniu obwodnic wschodniej i południowej Krakowa. Dysponujemy 1200 m² dedykowanej infrastruktury produkcyjnej, obejmującej przestrzeń biurową, magazyn, nowoczesne laboratorium oraz stanowisko testowe.

Laboratorium

Nowoczesne i w pełni wyposażone laboratorium umożliwia kompleksowe badanie i testowanie wszystkich kluczowych komponentów wykorzystywanych w procesie produkcyjnym. Dzięki zastosowaniu restrykcyjnych procedur zapewnienia jakości oraz skupieniu całego procesu produkcyjnego w jednym miejscu, możemy zagwarantować najwyższą jakość oferowanych rozwiązań.

Stanowisko testowe

Posiadamy stanowisko, które umożliwia testowanie rzeczywistych układów magazynowych z mocą do 3 MVA. Dzięki temu jesteśmy w stanie przeprowadzać testy FAT (Factory

Acceptance Testing) wszystkich urządzeń jeszcze przed ich wysyłką na miejsce docelowej instalacji. Ponadto nasze stanowisko testowe umożliwia prace rozwojowe i iteracyjne systemów BMS. Nasza współpraca z dostawcami systemów bateryjnych, gwarantuje ciągłą aktualizację oprogramowania do najnowszych obowiązujących standardów. Mamy możliwość adresowania, testowania i implementacji nowych wymagań konfiguracyjnych dla systemów magazynowych instalowanych u naszych klientów, dzięki czemu jesteśmy w stanie na bieżąco odpowiadać na nowe wyzwania stawiane przed systemem magazynowania energii.

Serwis

Zapewniamy klientom pełną obsługę posprzedażową obejmującą wszystkie systemy zaimplementowane w magazynie energii. Dodatkowe wsparcie serwisowe, zapewnia utrzymanie pełnej funkcjonalności produktu oraz jego aktualizacji w okresie objętym umową.



TFPowerPack to magazyn energii, który umożliwia osiągnięcie pełnej niezależności energetycznej. Rozwiązanie Grupy TFKable stanowi kluczowy element redukcji kosztów energii oraz skutecznego zabezpieczenia klientów przed przerwami w dostawie energii. TFPowerPack ułatwia wdrażanie rozwiązań opartych na odnawialnych źródłach energii m.in. poprzez ograniczenie krótkoterminowych wahań mocy z OZE czy wyrównywanie profilu ich pracy przyczyniając się jednocześnie do efektywnej redukcji emisji CO₂.

Kompleksowy model biznesowy Grupy TFKable obejmuje pełen zakres usług - począwszy od analizy potrzeb sieciowych, poprzez projektowanie idealnego rozwiązania, produkcję, montaż oraz instalację na miejscu, zapewniając szkolenie pracowników, usługi serwisowe i długoterminową obsługę. Indywidualizujemy rozwiązanie pod kątem funkcjonalności jak i wymagań sprzętowych i projektujemy linię produktową dla konkretnych zastosowań.

Naszą działalność w zakresie magazynowania energii rozpoczęliśmy w 2021 roku projektem POIR.01.01.01-00-0091/21 "Innowacyjnego modułowego, mobilnego magazynu energii" przy współpracy TELE-FONIKA Kable (Grupa TFKable), Politechniki Lubelskiej i Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji w Lublinie. Projekt ten otrzymał wsparcie finansowe z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Inteligentny Rozwój 2014-2020. Celem było stworzenie innowacyjnego magazynu energii, zdolnego do pracy w systemach AC i DC, z wykorzystaniem technologii odnawialnych źródeł energii. Prace projektowe i produkcyjne trwały 3 lata, a ich efektem było wykonanie pięciu instalacji o zróżnicowanych i zindywidualizowanych funkcjonalnościach. Dwie z nich to nowoczesne i zaawansowane laboratoria testowe, w których prowadzone są prace przedwdrożeniowe i badania przemysłowe, a trzy to gotowe rozwiązania magazynowania energii zlokalizowane na terenie każdego z konsorcjantów. Te rozwiązania realizują różne funkcje, w tym ciągłą, aktywną kompensację mocy biernej, całkowitą



edukację przekroczeń mocy przyłączeniowej, stabilizację napięć DC na szynach trakcji oraz likwidację zapadów energetycznych. Wszystkie te realizacje wraz z testami odbiorowymi oraz prowadzonym w trybie ciągłym nadzorem, potwierdziły zgodność projektu

z pierwotnymi założeniami. W rezultacie projekt przeszedł do fazy wdrożenia na rynek komercyjny pod nazwą TFPowerPack - przemysłowy magazyn energii, dostosowany do różnych warunków i trybów pracy.

➔ **TFPowerPack** odpowiada na realne potrzeby rynku magazynowania energii, a proces projektowania, produkcji i testowania jest przeprowadzany wewnętrznie, co gwarantuje pełną kontrolę nad parametrami i funkcjonalnością na każdym etapie. W rezultacie, TFPowerPack stanowi kompleksowe rozwiązanie, które spełnia zapotrzebowanie rynku, opierając się na standardach i jakości oferowanej przez TELE-FONIKA Kable (Grupa TFKable).



Zastosowania TFPowerPack



Infrastruktura publiczna



Infrastruktura transportowa



Infrastruktura przemysłowa



Politechnika Lubelska:

- Strażnik mocy dla PV o mocy 100 kWp - przesunięcie nadwyżek produkcji OZE na godziny popołudniowe
- Wirtualne zwiększanie mocy przyłączeniowej - obsługa tunelu aerodynamicznego o mocy 250 kW
- Ciągła aktywna kompensacja mocy biernej budynku
- Udzielanie mocy dyspozycyjnej na wniosek innego laboratorium
- UPS dla centralnej serwerowni PL (praca off-grid 48h)
- Zmniejszenie kosztów eksploatacji budynku - praca na taryfie wielostrefowej B23 - optymalizacja kosztów za energię czynną



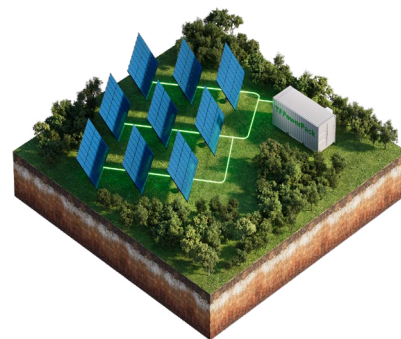
MPK Lublin:

- Redukcja kar za moc przyłączeniową - codziennie rano wyjazd dużej liczby trolejbusów powoduje przekroczenie zakontraktowanej (mocy głównej zajezdni)
- Odzysk energii hamowania trolejbusów podczas zjazdu na zajezdnię
- Stabilizacja napięcia DC na szynach trakcji wahającego się pierwotnie od 560 do 780 V (w zależności od liczby trolejbusów, które ruszają lub hamują) do wahań w zakresie od 650 do 690 V



TELE-FONIKA Kable (Grupa TFKable):

- Likwidacja zapadów energetycznych linii wielociągu, co skutkowało wyłączaniem całej linii i znacznymi kosztami
- Poprawa parametrów sieci lokalnego GPZ-tu
- Ciągła aktywna kompensacja mocy biernej hali produkcyjnej



Magazyny energii umożliwiają efektywne wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł (jak energia słoneczna) poprzez magazynowanie jej w okresach nadmiaru produkcji.



Magazyny energii w budynkach i infrastrukturze mogą zarządzać zużyciem energii, zapewniać awaryjne zasilanie i integrować się z systemami zarządzania energią oraz inteligentnymi sieciami.



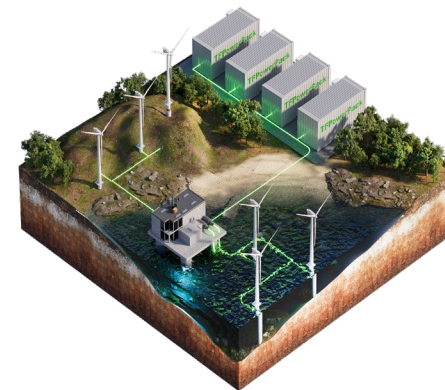
Magazyny energii w transporcie publicznym pełnią rolę stabilizatora parametrów sieci trakcyjnych, ograniczają moc szczytową oraz odzyskują energię z hamowania pojazdów elektrycznych. Pozwalają też na integrację ze stacjami szybkiego ładowania.



TFPowerPack



Magazyny energii w elektromobilności mogą być wykorzystywane w systemach ładowania pojazdów, umożliwiając bardziej efektywne i zrównoważone wykorzystanie energii.



Magazyny energii we współpracy z odnawialnymi źródłami energii, jak energia wiatrowa, pomagają w efektywnym gromadzeniu energii w okresach nadprodukcji i jej wykorzystaniu, gdy jest ona potrzebna.



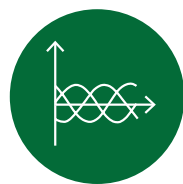
Funkcjonalności TFPowerPack

TFPowerPack działa zarówno w systemach prądu zmiennego (AC) jak i stałego (DC). Wyposażony w moduły do zarządzania źródłami odnawialnej energii (OZE), mobilny magazyn energii TFPowerPack oferuje szereg funkcjonalności:



Kompensacja mocy biernej

– magazyn energii może realizować zadanie kompensacji mocy biernej wytworzonej w sieci użytkownika



Stabilizacja sieci

– zapewnia funkcjonalność stabilizacji i symetryzacji napięć fazowych oraz filtrowanie wyższych harmonicznych



Praca mikrosieciowa

– magazyn energii wraz z dedykowanym systemem EMS jest przystosowany do pracy mikro sieciowej, umożliwiając zarządzanie przepływem energii pomiędzy różnymi źródłami wytwórczymi i odbiorami



Praca w trybie UPS

– możliwość wykorzystania magazynu energii do zasilania awaryjnego wydzielonej infrastruktury, jak również ochrony procesów produkcyjnych przed zapadami i zanikami napięcia



Praca wyspowa

– TFPowerPack realizuje wszystkie zadania wymagane dla pracy wyspowej



Współpraca z systemami OZE

– zapewnia bilansowanie i kompensowanie energii wytwarzanej przez dowolne źródło energii odnawialnej



Optymalizacja lokalnie produkowanej energii np. z PV do wykorzystania w określonych godzinach



Przenoszenie obciążenia z okresów wysokiego zapotrzebowania na energię na okresy pozaszczytowe



Praca w dwóch standardach napięć:

- **AC/DC** (sieci dystrybucyjne oraz przesyłowe)
- **DC/DC** (trakcja zasilająca, szybkie ładowarki prądu stałego)



Redukcja mocy szczytowej

Tryb pracy DC/DC

Magazyny energii TFPowerPack posiadają funkcjonalność pracy bezpośredniej w sieci DC, co umożliwia współpracę z ładowarkami EV o dużej mocy bez konieczności dodatkowego przekształcania energii z trybu AC. To z kolei podnosi sprawność całego procesu i zmniejsza koszty infrastruktury stacji ładowania. Rozwiązanie skutecznie realizuje funkcje stabilizacji stałoprądowych sieci trakcyjnych. Współpraca z farmami PV pozwala na bilansowanie produkcji i udział w rynku obrotu energii.

Tryb pracy AC/DC

Magazyny energii TFPowerPack efektywnie stabilizują parametry sieci energetycznej poprzez symetryzację napięć fazowych, filtrowanie harmonicznych oraz kompensację mocy biernej. Pozwalają przenosić obciążenia systemu energetycznego z godzin szczytu nadprodukcji źródeł OZE i oddawać ją do sieci w czasie największego zapotrzebowania, pełniąc tym samym istotną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego. Instalowane przy zakładach produkcyjnych mogą zarówno zabezpieczać ciągłość produkcji narażonej na wyłączenia, jak również bilansować i efektywnie gospodarować energią pozyskiwaną ze źródeł wytwórczych (farmy PV, turbiny wiatrowe, generatory diesla). Magazyny te umożliwiają zmniejszenie mocy zamówionej i zmiany taryfy energetycznej, a także poprawiają parametry sieci lokalnej, przyczyniając się do optymalizacji kosztów zakupu energii.



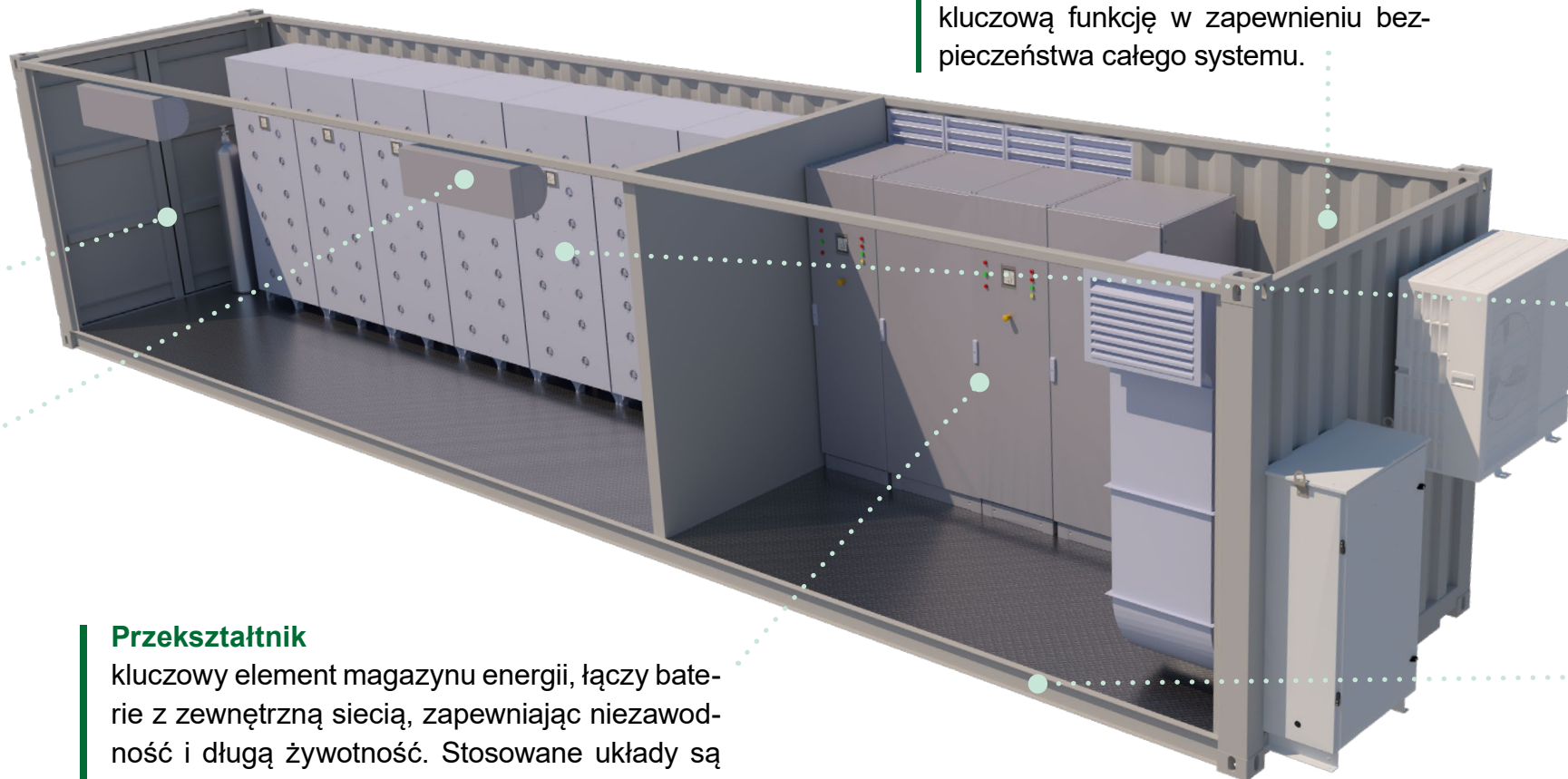
Elementy kluczowe TFPowerPack

System przeciwpożarowy

ważnym wyposażeniem oferowanych przez nas magazynów energii są systemy bezpieczeństwa pożarowego zapobiegające wtórnym pożarom i niekontrolowanemu wzrostowi temperatury. Posiadają, wszelkie niezbędne certyfikaty: CNBOP czy VdS, gwarantujące ich skuteczność i bezpieczeństwo. Przed oddaniem kontenera do użytkowania, każdy z nich jest poddany testowi szczelności, który pozwala sprawdzić sprawność systemu p-poż.

System HVAC

(ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja) zapewnia optymalne warunki pracy dla wszystkich komponentów magazynu energii, co wpływa na jego wydajność i trwałość. Systemy HVAC są starannie zaprojektowane, zapewniając wysoką jakość i redundancję w przypadku awarii oraz są spięte nadrzędnym programem zarządzającym, który daje szerokie możliwości nastaw pracy w zależności od bieżących potrzeb i warunków.



Transformator

pełni rolę zabezpieczenia magazynu energii, separując go od zewnętrznej sieci i zapewniając dodatkową ochronę. W przypadku awarii lub nagłego wzrostu napięcia w sieci, transformator pełni kluczową funkcję w zapewnieniu bezpieczeństwa całego systemu.

Baterie

w naszych rozwiązaniach starannie dobieramy baterie, obejmujące różne grupy materiałowe jak: LFP (litowo-żelazowo-fosforanowe), NMC (niklowo-manganowo-kadmowe) i LTO (litowo-tytanowe). Stawiamy na jakość i bezpieczeństwo, dlatego każda zastosowana bateria jest opatrzona odpowiednimi certyfikatami i świadectwami wydanymi przez akredytowane laboratoria, takie jak TUV czy UL. Głównymi parametrami opisującymi baterię oprócz jej pojemności czy prądów ładowania/rozładowania jest jej trwałość wyrażona w ilościach cykli. W zależności od typu baterii, ich żywotność może wynosić od 2500 cykli w przypadku baterii NMC, 6000 cykli dla LFP, aż do około 20000 cykli przy bateriach LTO.

Przekształtnik

kluczowy element magazynu energii, łączy baterie z zewnętrzną siecią, zapewniając niezawodność i długą żywotność. Stosowane układy są oparte na sprawdzonej technologii, gwarantując efektywność i niskie koszty inwestycji i eksploatacji. Zaimplementowane układy przekształtnikowe pozwalają na szeroki wachlarz oferowanych funkcjonalności, w tym tak unikatowych jak praca mikrosieciowa czy możliwość pracy w dwóch standardach napięć: AC/DC oraz DC/DC.

* przykładowy przekrój magazynu TFPowerPack

Kontenery

systemy TFPowerPack charakteryzują się m.in. mobilnością dlatego też zdecydowaną większość obudów stanowią specjalnie dostosowane kontenery morskie. Zaprojektowane przez inżynierów, izolowane termicznie, zabezpieczone antykorozyjnie i wyposażone w izolacje odgromowe, zapewniają całoroczną pracę w każdych warunkach atmosferycznych.



Przykładowa specyfikacja magazynów energii TFPowerPack

TFPowerPack 150 kVA/772 kWh 20'

Energia nominalna:	772 kWh
Znamionowa moc pozorna:	150 kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	691 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	3x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,4 kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przeciążalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 150 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	3,8 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optymalizacja własna/regulacja mocy biernej

TFPowerPack 1000 kVA/1800 kWh 40'

Energia nominalna:	1800 kWh
Znamionowa moc pozorna:	1000 (2x500) kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	920 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	7x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,4 kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przeciążalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 1000 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	9 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optymalizacja własna/regulacja mocy biernej



Przykładowa specyfikacja magazynów energii TFPowerPack

TFPowerPack 100kVA/322kWh 10'

Energia nominalna:	322 kWh
Znamionowa moc pozorna:	100 kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	576 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	2x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,4 kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przebieżalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 150 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	1,6 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optimalizacja własna/regulacja mocy biernej

TFPowerPack 250kVA/579kWh 20'

Energia nominalna:	579 kWh
Znamionowa moc pozorna:	250kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	691 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	3x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,4 kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przebieżalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 1000 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	2,9 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optimalizacja własna/regulacja mocy biernej



Przykładowa specyfikacja magazynów energii TFPowerPack

TFPowerPack 1000kVA/2064kWh 40'

Energia nominalna:	2064kWh
Znamionowa moc pozorna:	1000 (2x500) kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	921 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	8x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,8kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przeciążalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 1000 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	10,3 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optymalizacja własna/regulacja mocy biernej

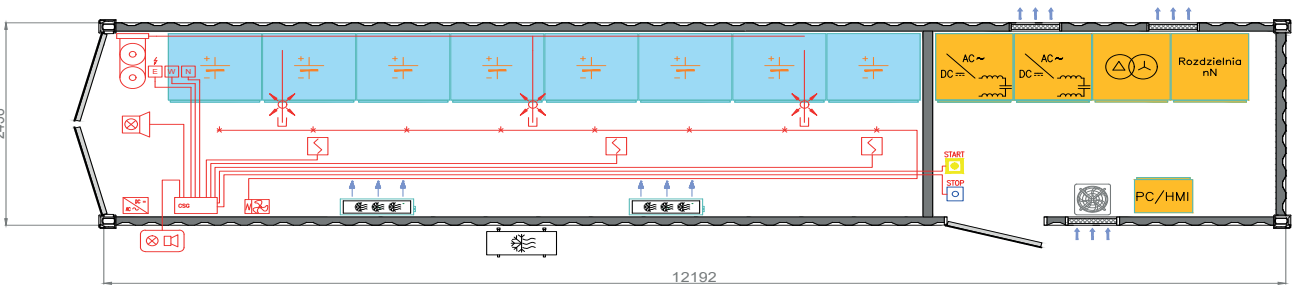
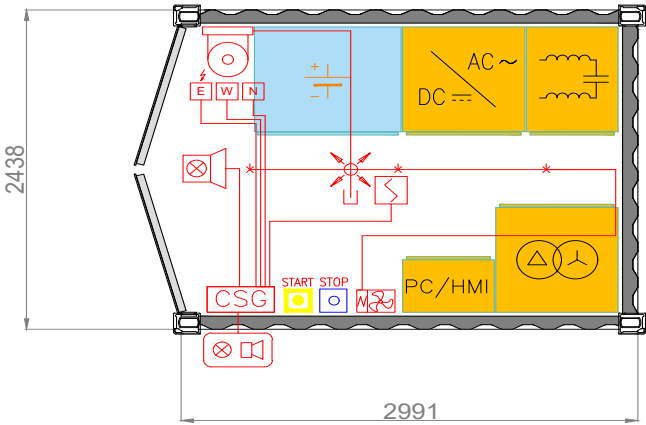
TFPowerPack 600kVA/2580kWh 40'

Energia nominalna:	2580 kWh
Znamionowa moc pozorna:	600 kVA
Technologia baterii:	LFP
Nominalne napięcie DC:	921 VDC
Nominalny prąd ładowania/rozładowania DC:	10x140 A
Napięcie nominalne sieci nN:	0,4 kV (±10%)
Częstotliwość napięcia sieci:	50 Hz (± 2,5 Hz)
Regulacja mocy:	4-kwadrantowa praca z pełną mocą PQ
Przeciążalność systemu:	110%
Tryby pracy:	On-grid/Off-grid
Separacja od sieci elektroenergetycznej:	Transformator suchy dYn5 1000 kVA
THDi prądu na wyjściu przekształtnika:	<3% dla obciążenia 100%
Sprawność układu przekształcania energii:	96,4%
Maksymalne potrzeby własne:	12,9 kW
Temperatura ładowania:	0°C ÷ +50°C
Temperatura rozładowania:	-20°C ÷ +40°C
Komunikacja:	MODBUS/CAN/ETHERNET
Możliwość rozładowania:	100% DoD
Max. ilość cykli dla DoD 90% (25°C)	6000 cykli @SoH >80%
Zastosowany system gaśniczy:	Stałe gazowe urządzenie gaśnicze z wczesną detekcją pożaru
Nadrzędny system zarządzania:	EMS microgrid ready
Systemy pomocnicze:	Układ klimatyzacji, układ wentylacji, system kontroli dostępu
Zaimplementowane funkcjonalności:	Peak shaving/load shifting/time shifting/optymalizacja własna/regulacja mocy biernej

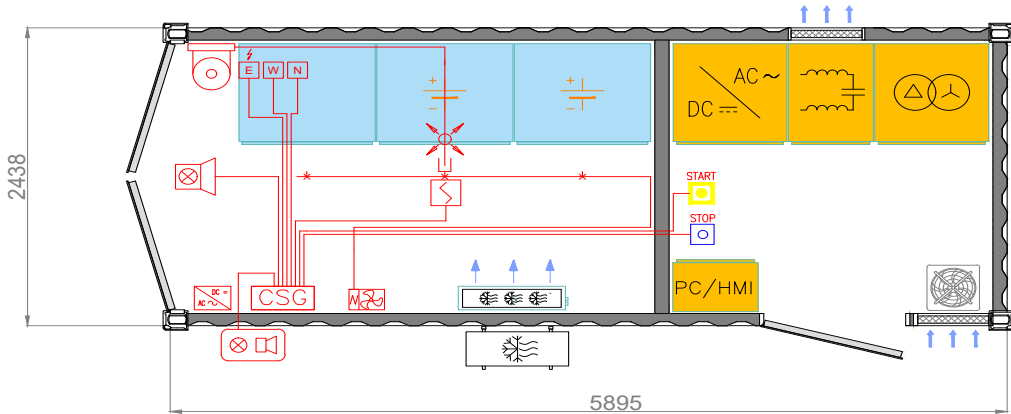


Konfiguracja standardowa

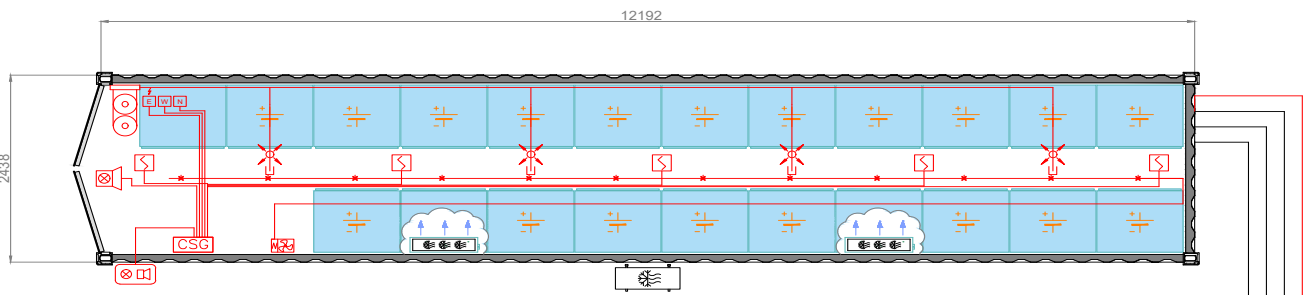
TFPowerPack	Zakres mocy/pojemności
10'	100 kVA/256 kWh



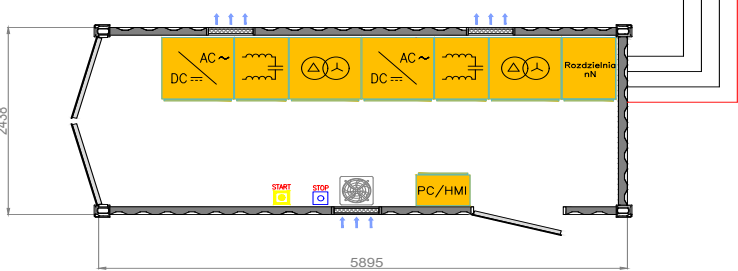
TFPowerPack	Zakres mocy/pojemności
40'	250 kVA/2560 kWh
	500 kVA/2048 kWh
	700 kVA/2048 kWh



TFPowerPack	Zakres mocy/pojemności
20'	100 kVA/1280 kWh
	500 kVA/1024 kWh



TFPowerPack	Zakres mocy/pojemności
Custom made	do uzgodnienia





Zakres usług

Oferujemy naszym klientom kompleksowe rozwiązania z zakresu magazynowania energii, obejmujące:

- Analizę energetyczną - zbieramy i analizujemy dane dotyczące zużycia energii oraz wydajności instalacji i urządzeń, co pozwala na identyfikację obszarów poprawy efektywności energetycznej
- Przygotowujemy szczegółowy raport koncepcyjny, który ocenia potencjał poprawy efektywności energetycznej, określając koszty proponowanych zmian i oszczędności, jakie można osiągnąć
- Zapewniamy transport i wykonujemy prace instalacyjne
- Programujemy funkcjonalności magazynu energii w oparciu o własny system zarządzania energią (EMS)
- Wykonujemy testy fabryczne FAT w obecności klienta, aby zapewnić sprawność i jakość naszych rozwiązań
- Oferujemy usługi serwisowe obejmujące przeglądy, naprawy, modernizacje oraz wsparcie IT związane z systemami zarządzania energią (EMS) i zarządzania bateriami (BMS)
- Przeprowadzamy testy odbiorowe SAT, potwierdzające gotowość i zgodność naszych rozwiązań z założeniami
- Zapewniamy pełną integrację magazynu energii z siecią energetyczną
- Realizujemy produkcję w nowoczesnych i w pełni wyposażonych halach
- Oferujemy pełną dokumentację techniczną, w tym dobór optymalnych rozwiązań pod kątem inwestora



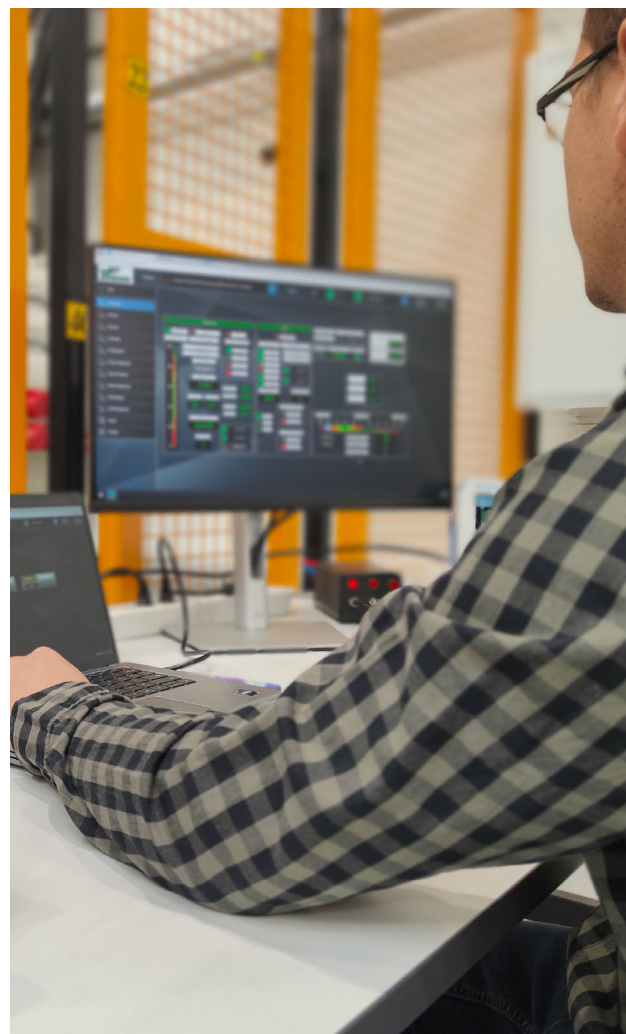


Stanowisko Testowe dla Wielkoskalowych Magazynów Energii

Stanowisko testowe zlokalizowane na hali produkcyjnej BME (Baterijne Magazyny Energii) w Zakładzie Bieżanów to zaawansowane, wielofunkcyjne laboratorium inżynieryjne, dedykowane testowaniu wielkoskalowych magazynów energii. Zostało zaprojektowane z myślą o umożliwieniu precyzyjnych testów oraz optymalizacji różnorodnych systemów magazynowania energii, a także ich integracji z innymi komponentami, takimi jak systemy fotowoltaiczne (PV) czy tradycyjne rozwiązania, w tym generatory diesla.

→ Lokalizacja i Bezpieczeństwo

Stanowisko testowe zlokalizowane jest w wydzielonej części hali produkcyjnej, co zapewnia dogodny dostęp do niezbędnej infrastruktury przemysłowej oraz umożliwia integrację z innymi procesami produkcyjnymi. Obszar pracy pola testowego jest w pełni zabezpieczony przez systemy bezpieczeństwa, takie jak czujniki ruchu, monitoring oraz awaryjne wyłączniki, które automatycznie odłączają zasilanie w sytuacjach zagrożenia.



→ Pole Testowe

Pole testowe wyposażone jest w szereg kluczowych komponentów, które pozwalają na wszechstronne testowanie magazynów energii oraz ich integrację z innymi źródłami i systemami. Do głównych elementów stanowiska należą:

- **Baterijne Magazyny Energii:** wyposażone w baterie litowo-jonowe (Li-Ion) oraz autorski system zarządzania energią (EMS), umożliwiający monitorowanie i kontrolę parametrów pracy
- **Zasilacze laboratoryjne** wysokiej mocy, które umożliwiają symulację różnorodnych warunków zasilania i obciążenia – od pracy w standardowych warunkach, po symulację ekstremalnych sytuacji, takich jak przeciążenia czy nagłe zmiany zapotrzebowania na energię
- **Systemy fotowoltaiczne PV** oraz symulatory oświetlenia słonecznego, które umożliwiają testowanie integracji magazynów energii z odnawialnymi źródłami energii
- **Transformatory separujące**, zapewniające bezpieczeństwo oraz izolację obwodów
- **Analizatory mocy**, umożliwiające precyzyjne pomiary i analizę parametrów elektrycznych, takich jak napięcie, prąd, moc czynna i bierna, a także współczynnik mocy
- **Czujniki warunków atmosferycznych**, umożliwiające symulację warunków pracy magazynów energii w rzeczywistym środowisku
- **Aparatura kontrolno-pomiarowa**, umożliwiająca szczegółową analizę przebiegów sygnałów elektrycznych oraz badanie zachowań systemów w różnych stanach pracy



Stanowisko Testowe dla Wielkoskalowych Magazynów Energii

→ **Możliwości Testowe i Scenariusze Przesyłania Energii**

Zakres testów i symulacji umożliwia kompleksową ocenę wydajności, niezawodności oraz efektywności magazynów energii w różnych warunkach operacyjnych. Możliwe scenariusze testowe obejmują:

- **Ładowanie i rozładowywanie**
- **Symulacja pracy z systemem PV** - testowanie rzeczywistych scenariuszy współpracy magazynów energii z odnawialnymi źródłami energii, takimi jak systemy fotowoltaiczne
- **Sytuacje awaryjne** - symulacja awarii systemu zasilania lub nagłych skoków obciążenia, co pozwala na ocenę reakcji systemu w krytycznych warunkach
- **Testy cykliczne** - badanie długoterminowej trwałości magazynów energii, oceniające ich wydajność po wielokrotnym cyklu ładowania i rozładowywania
- **Integracja z siecią energetyczną** umożliwia testowanie roli BME jako stabilizatorów napięcia i częstotliwości, a także

ocenę ich zdolności do oddawania energii do sieci w momentach szczytowego zapotrzebowania

- **Testy nowoczesnych algorytmów** umożliwiają wdrażanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu IT oraz rozszerzenie systemu o nowe, w pełni zweryfikowane funkcjonalności

→ **Zastosowanie i Korzyści**

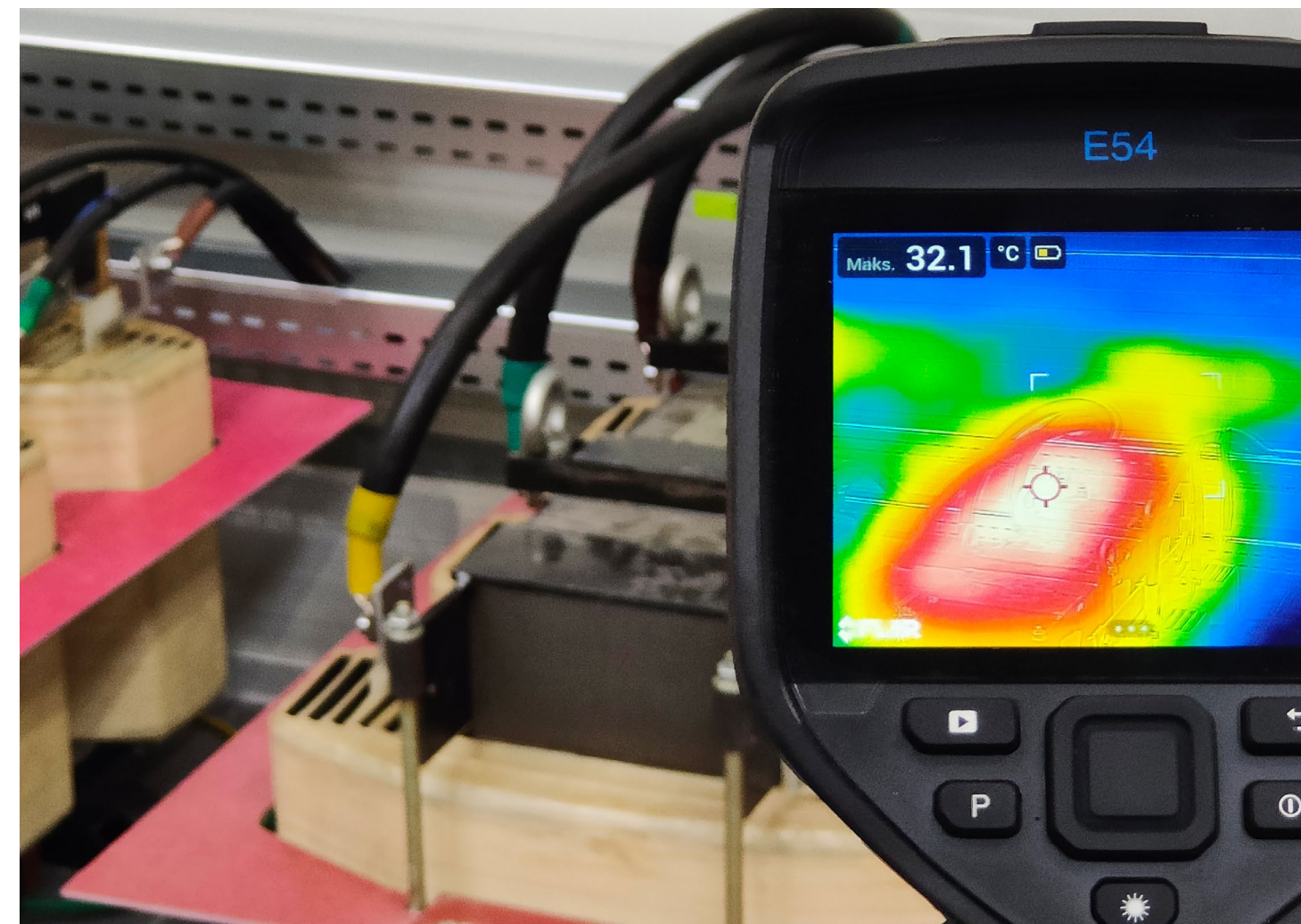
Testowanie magazynów energii w takich warunkach jest kluczowe dla rozwoju nowoczesnych technologii magazynowania, które odgrywają istotną rolę w transformacji energetycznej. Stanowisko testowe umożliwia:

- **Optymalizację i kalibrację systemów:** Precyzyjne testy pozwalają na optymalne dostosowanie parametrów pracy magazynów energii, co przekłada się na zwiększenie ich wydajności i żywotności
- **Badania nad nowymi technologiami:** Stanowisko stanowi idealne środowisko do testowania nowatorskich technologii magazynowania energii, co przyspiesza ich wdrażanie na rynek

• **Poprawę bezpieczeństwa:**

Symulacje awaryjne oraz testy cykliczne umożliwiają identyfikację potencjalnych zagrożeń, co zwiększa bezpieczeństwo użytkowania systemów

• **Przeprowadzenie testów FAT bezpośrednio w miejscu produkcji**





Kluczowe Rozwiązania

TFPowerPack charakteryzuje się zdolnością do elastycznej zmiany trybu pracy oraz oferuje opcję indywidualnego programowania.



Zabudowa TFPowerPack

- Kontener ocieplany, izolowany i zabezpieczony antykorozyjnie
- Wyposażony w klimatyzację oraz system wentylacji
- Instalacja odgromowa
- **SKD** – system kontroli dostępu
- **SUG** – system przeciwpożarowy
- Interfejs **SCADA**
- Zastosowanie ogniw **NMC** lub **LFP**
- Żywotność do 6000 cykli

Rozwiązania projektowe systemu kontenerowego

- Kontener 10/20/40/45 stóp
- Moc wyjściowa do 1,5 MVA/kontener
- Pojemność do 3 MWh/kontener
- Możliwość łączenia równoległego do 254 kontenerów
- Opcjonalny **system PV** na dachu kontenera



„Istotnym aspektem tego rozwiązania jest możliwość integracji z farmą fotowoltaiczną, co umożliwia redukcję strat energii elektrycznej poprzez eliminację konieczności jej wyłączania w przypadku np. wzrostu napięcia w sieci. Taka integracja pozwala znacząco zwiększyć współczynnik autokonsumpcji parków fotowoltaicznych” - podkreśla Jakub Siemiński, Dyrektor Działu Rozwoju w TELE-FONIKA Kable S.A.

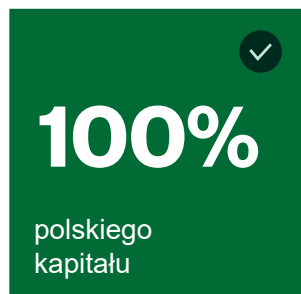
TFKable Group to globalny lider w produkcji przewodów i systemów kablowych, posiadający zakłady produkcyjne w Europie oraz rozbudowaną sieć dystrybucyjną na wielu rynkach. Składa się z kilku spółek handlowych, licznych zakładów produkcyjnych i centrów badawczo-rozwojowych.

W 2017 roku dołączyła do niego brytyjska spółka JDR Cable Systems, specjalizująca się w produkcji kabli podmorskich i usługach dla przemysłu energetyki wiatrowej.

Dzięki rozbudowanej infrastrukturze centrów badawczo-rozwojowych możliwe jest prowadzenie prób kwalifikacyjnych, badań rutynowych oraz prób technologicznych, w tym testów ogniowych kabli.

Doświadczenie TFKable Group jest potwierdzane nie tylko przez ciągłe dostawy do operatorów sieci dystrybucji energii elektrycznej i poprzez prowadzone projekty inwestycyjne dla elektrowni konwencjonalnych i wiatrowych, ale także przez pozytywne wyniki audytów procesów produkcyjnych przeprowadzane przez renomowane jednostki certyfikujące.

„Zielona energia” jest ważnym elementem globalnej strategii rozwoju i wpisuje się w projektowane, ekologiczne rozwiązania zgodne z podejściem kierunkowym TFKable Group #ThinkGreen



Dowiedz się więcej:

Tomasz Szewczyk

T. +48 665 810 388

tomasz.szewczyk@tfkable.com

Piotr Łyczek

T. +48 885 220 041

piotr.lyczek@tfkable.com

