HYBRYDOWY SYSTEM MAGAZYNOWANIA ENERGII
DO ZASTOSOWAŃ PRZEMYSŁOWYCH · 50 KW

PV | BATERIA | AGREGAT | SIEĆ | EV

WattCision.

Prawdziwy hybrydowy 50 kW do zastosowań C&I na zewnątrz.

Jeden rdzeń pełny SiC. Pięć ścieżek. PV, bateria, agregat, sieć, backup — plus opcjonalna szybka ładowarka DC. Pięć hybrydowych SKU (29,9 – 50 kW) dzieli obudowę 80 kg, IP66. Szafy bateryjne 221 kWh łączą się do 1,1 MWh na klaster. Ładowarka 120 kW dostarczana jako moduł dodatkowy — segmenty 30 kW, możliwa modernizacja w działających instalacjach.

29,9 KW	36 KW	40 KW	46 KW	50 KW
29,9 kW	36 kW	40 kW	46 kW	50 kW
CISION-29.9K-3PH	CISION-36K-3PH	CISION-40K-3PH	CISION-46K-3PH	CISION-50K-3PH
33 kVA	39,6 kVA	44 kVA	50,6 kVA	55 kVA

CISION-50K-3PH · 50 KW · 80 KG · IP66

SPRAWNOŚĆ SZCZYTOWA	MASA	BATERIA	SZYBKIE ŁADOWANIE	PRZEŁĄCZENIE
98,20 %	80 kg	221 kWh	120 kW	<20 ms
Pełny SiC · beztransformatorowy	50 kW · IP66	LFP · modułowo do 1,1 MWh	Moduł dodatkowy · podwójny CCS2	Klasa UPS · IEC 62040-3

§ 02 / PLATFORMA

Jeden falownik. Pięć ścieżek.

PV · Bateria · Agregat · Sieć · Backup.

PV, bateria i trzy niezależne porty AC — Sieć, Agregat, Backup — łączą się w jednym stopniu mocy pełnym SiC. Bez transformatora izolującego. Bez ATS innej firmy. Odczep ładowania sprzężony z DC całkowicie omija konwersję AC. Pięć SKU (29,9 – 50 kW) dzieli jedną obudowę, jedno oprogramowanie, jedną specyfikację okablowania.

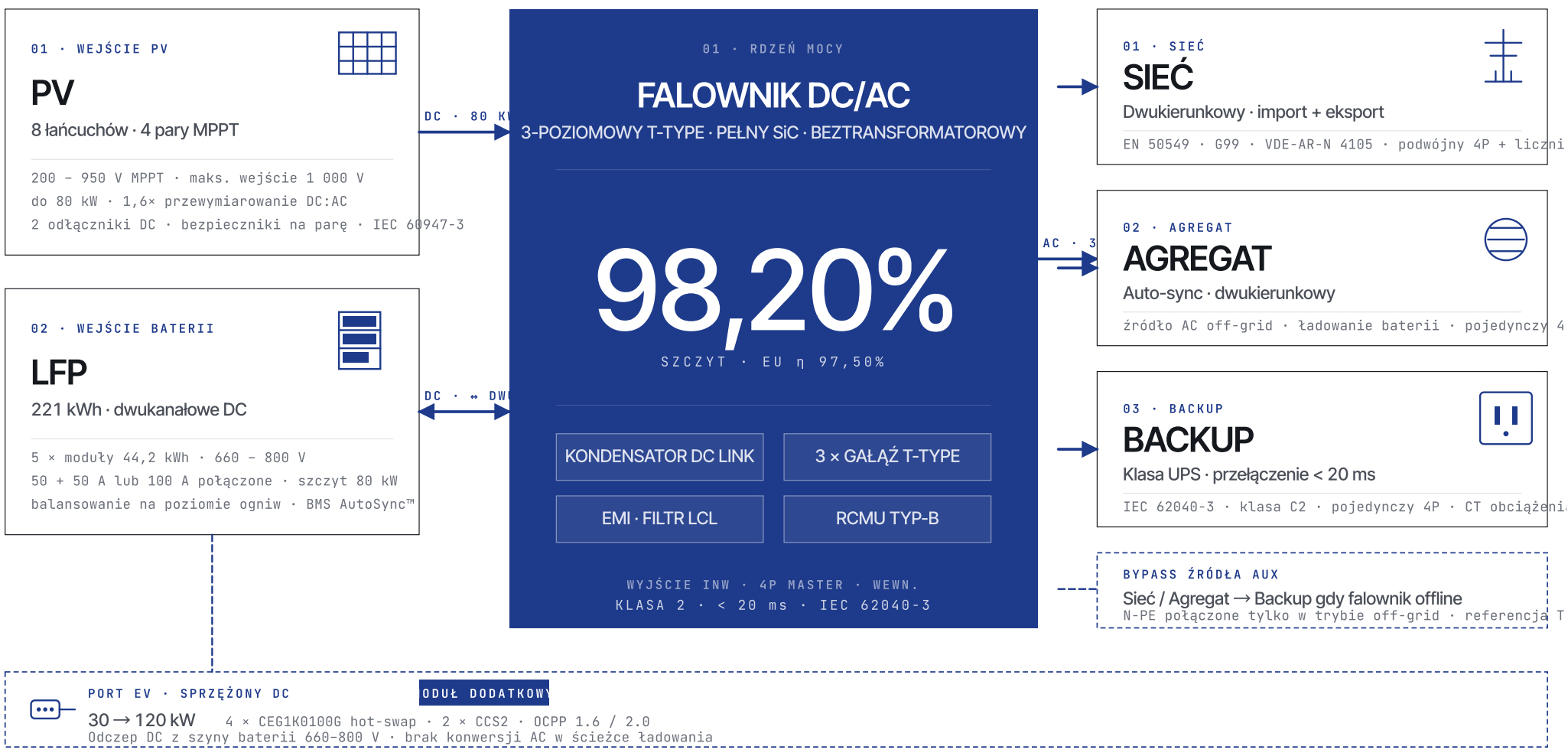
SPRAWNOŚĆ SZCZYTOWA	GĘSTOŚĆ MOCY	ZAKRES PRACY	PORTY AC
98,20 %	625 W/KG	–30 / +60 °C	3 NATYWNE
Pełny SiC · beztransformatorowy	50 kW · 80 kg	IP66 zewnętrzny	Sieć · Agregat · Backup

Topologia hybrydowa

JEDEN RDZEŃ · PIĘĆ ŚCIEŻEK

§ 02 / TOPOLOGIA · WEJŚCIE → KONWERSJA → WYJŚCIE

PLATFORMA 5-W-1



8 ŁAŃCUCHÓW · DWUKANAŁOWA BATERIA · PEŁNY SIC T-TYPE 3-POZIOMOWY · 3 NIEZALEŻNE PORTY AC · MODUŁOWE SZYBKIE ŁADOWANIE DC

PV i dwukanałowa szafa LFP zasilają jeden rdzeń pełny SiC. Rdzeń obsługuje trzy niezależne porty AC — Sieć, Agregat, Backup — oraz opcjonalną sprzężoną z DC szybką ładowarkę. Bez zewnętrznego przełącznika.

01 / HYBRYDA

Jeden rdzeń, trzy zadania

Słońce, bateria i sieć korzystają z jednego stopnia pełny SiC. Bez wewnętrznej podwójnej konwersji AC-DC.

02 / AGREGAT

Natywny port generatora

Auto-sync, soft-load, zrzut obciążenia. Agregat pozostaje wyłączony, dopóki nie zostanie wezwany.

03 / BEZ ATS

Backup, izolowany sprzętowo

Zaciski backupu i sieci są **fizycznie oddzielone** w obudowie — bez zewnętrznego przełącznika.

04 / GOTOWY NA EV

Sprzężony DC, możliwy do dodania

Odczep baterii 660–800 V przyjmuje modułową szybką ładowarkę później — **30 → 120 kW segmentami 30 kW**, hot-swap.

§ 03 / SZAFA BATERYJNA

221 kWh na szafę.

5 modułów · jeden obieg cieczy.

BMS klasy motoryzacyjnej · AEC-Q100. LFP chłodzony cieczą. Aktywne balansowanie ogniw do ±20 mV. IP55 · C3 antykorozyjny (opcja C5 · ISO 12944-2). Aerozol bezhalogenowy na poziomie ogniw, pakietów i szafy. **Łącz od jednej do pięciu szaf w klaster.**

01 / SZAFA

221 kWh na szafę. Pięć modułów 44,2 kWh, jeden obieg cieczy.

Chemia LFP, ogniwa 314 Ah, kontrola termiczna na poziomie ogniw. Bateria pracuje z pełną mocą w zakresie **−30 do +55 °C**; falownik zmniejsza moc powyżej +45 °C zgodnie z IEC 62109.

02 / SKALOWANIE KLASTRA · OD 1 DO 5 SZAF — 8 000 CYKLI · GWARANCJA 10 LAT

KLASTER	SZAFY	POJEMNOŚĆ	SZEROKOŚĆ ZABUDOWY	MASA	TRYB KANAŁÓW
C1	1	221 kWh	1 100 mm	2 700 kg	50+50 A lub 100 A
C2	2	442 kWh	2 200 mm	5 400 kg	dwukanałowe DC
C3	3	663 kWh	3 300 mm	8 100 kg	dwukanałowe DC
C4	4	884 kWh	4 400 mm	10 800 kg	dwukanałowe DC
C5	5	1 105 kWh	5 500 mm	13 500 kg	dwukanałowe DC

Każda szafa · 5 × moduły 44,2 kWh · ogniwa LFP 314 Ah · 704 V nom. · IP55 · C3 · 1 100 × 2 240 × 1 400 mm.
Klastry mieszane: stare i nowe szafy pracują na izolowanych kanałach, z niezależnym SOC, SOH i dyspozycją.

03 / BMS AUTOSYNC — POZIOM OGNIW · DWUKANAŁOWY

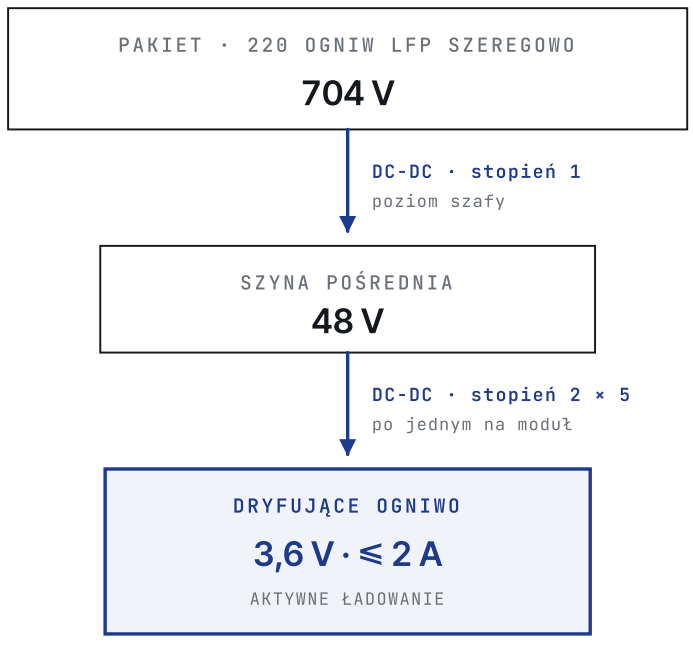
Aktywne balansowanie redystrybucyjne. Dwustopniowe DC-DC.

220 ogniw LFP w pojedynczym łańcuchu szeregowym 704 V. Dwustopniowa drabina DC-DC — **704 V → 48 V → 3,6 V** — kieruje energię z całego pakietu do dowolnego dryfującego ogniwa z prądem **do 2 A**. Energia jest przenoszona; nic nie jest spalane jako ciepło. Odchylenie utrzymuje się **≤ ±20 mV** w sposób ciągły.

Po stronie klastra dwa kanały DC po 50 A każdy (lub 100 A połączone) utrzymują nowe i stare szafy na **izolowanych ścieżkach prądowych** — pojemność starszych szaf jest zachowana, nie ciągnięta w dół.

2-stopniowy	704 V → 48 V → 3,6 V
≤ 2 A	AKTYWNE ŁADOWANIE NA OGNIWO
≤ ±20 mV	ODCHYLENIE OGNIW
8 000 cykli	@ 90 % DOD · IEC 62619

04 / AKTYWNA ŚCIEŻKA — 704 V → 48 V → 3,6 V



ENERGIA SIĘ PRZEMIESZCZA · BEZ ROZPRASZANIA NA REZYSTORZE
odchylenie utrzymane ≤ ±20 mV w sposób ciągły

ENERGIA Z CAŁEGO PAKIETU, DO NAJSŁABSZEGO OGNIWA

§ 04 / ODPORNOŚĆ

Zbudowany na lata. Zbudowany do skalowania.

Czterowarstwowe bezpieczeństwo pożarowe · redundancja podwójnego falownika.

Dwie historie na jednej platformie. Wielowarstwowa ochrona — od detekcji łuku po odcięcie klastra — utrzymuje system w całości, gdy coś idzie nie tak. Redundancja active-active — dwa falowniki w jednej obudowie — utrzymuje przepływ mocy, gdy jeden się zatrzyma.

WARSTWA 01 / ZAPOBIEGANIE

Detekcja łuku AFCI

Do 8 kanałów detekcji łuku DC (montaż fabryczny). Typ A/B zgodnie z EN IEC 63027:2023.

WARSTWA 02 / DETEKCJA

Aktywny BMS na poziomie ogniw

Pomiar V/T każdego ogniwa do BMS klasy motoryzacyjnej (AEC-Q100). Dryf SOH wykrywany na poziomie ogniwa.

WARSTWA 03 / GASZENIE

Aerozol bezhalogenowy

Trzy głębokości — ogniwo · pakiet · szafa. Zero GWP. Zgodne z UE 2024/573 na przyszłość.

WARSTWA 04 / IZOLACJA

Odcięcie klastra + systemu

Odcięcie elektryczne klastra. Sprzętowy E-stop systemu. Zaciski backupu i sieci **fizycznie odizolowane**.

RÓWNOLEGŁA PRACA DWÓCH FALOWNIKÓW

MODUŁ DODATKOWY

Moc dwóch, zabudowa jednego.

Zacznij od jednego falownika. Dodaj drugi, gdy obciążenie wzrośnie. Dwie jednostki CISION dzielą tę samą obudowę i szynę AC, synchronizując się w czasie rzeczywistym — bez zmiany okablowania, bez ponownego uruchomienia urządzeń wyższego rzędu. Awaria jednej jednostki; druga utrzymuje pełne obciążenie znamionowe. Zabudowa bez zmian.

50 → 100 kW	200 A	2 ×
MOŻLIWOŚĆ ROZBUDOWY W TERENIE	PRĄD CIĄGŁY	AKTYWNA REDUNDANCJA

§ 05 / INTELIGENTNA ENERGIA

Sterowanie lokalne pierwszej kolejności. Chmura opcjonalna.

W każdej warstwie.

Węzły edge na szafę. Dyspozycja świadoma cen na górze. **Jedno audytowalne wyjście do chmury.** Trzy porty AC — Sieć · Agregat · Backup — choreografowane przez jeden EMS. Bez ATS innej firmy.

01 / ROZPROSZONA SIATKA EDGE — LOKALNIE PIERWSZEJ KOLEJNOŚCI

Dyspozycja z opcjonalną chmurą. Pięć warstw protokołów, jedna magistrala.

Każda szafa pracuje z kontrolerem edge. Obiekt 1 MW posiada **24 z nich**, z przełączaniem master + hot-standby w czasie **< 10 s**. **Łącze chmury zerwane? Dyspozycja kontynuowana z lokalnej siatki.**

24 węzły	W SYSTEMIE 1 MW
<10 s	PRZEŁĄCZENIE MASTERA
5 warstw	CAN → MODBUS → SERIAL → ETH → CLOUD

02 / DYSPOZYCJA ŚWIADOMA CEN DAY-AHEAD — ENTSO-E

27 europejskich stref ofertowych, jeden optymalizator MILP.

24-godzinny optymalizator MILP pobiera **ceny day-ahead ENTSO-E** z 27 europejskich stref ofertowych. Wynik: harmonogram ładowania/rozładowania, śledzony zdarzenie po zdarzeniu przez OpenAPI / JSON.

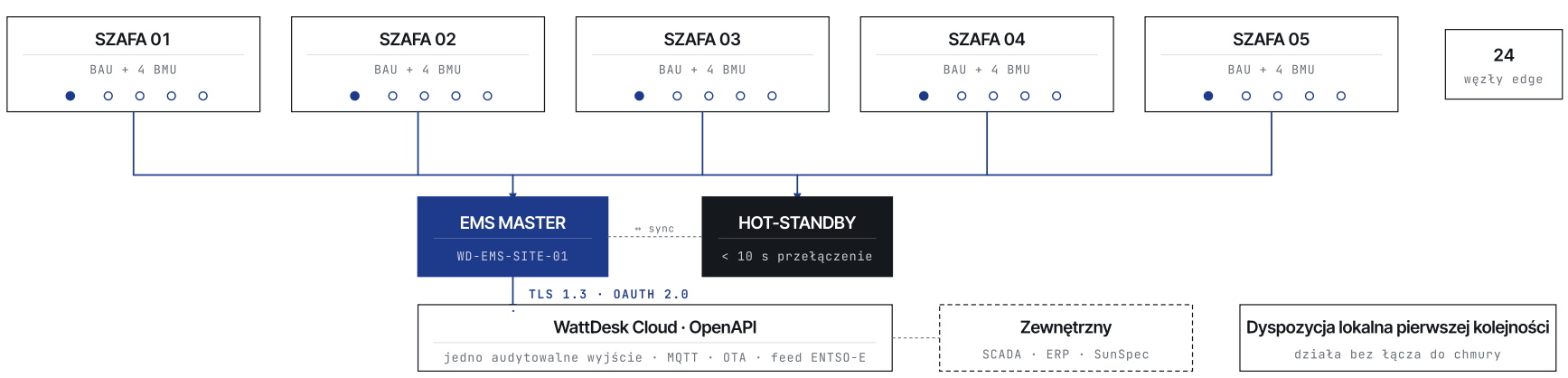
27 stref	POKRYCIE ENTSO-E
MILP	HORYZONT 24-GODZINNY
OpenAPI	JEDNO WYJŚCIE DO CHMURY

04 / TOPOLOGIA SIATKI EDGE · REFERENCYJNY OBIEKT 1 MW — EDGE SZAFY → MASTER + STANDBY → CHMURA

01 · EDGE
5 szaf · 24 węzły

02 · OBIEKT
master + hot-standby

03 · CHMURA
jedno wyjście OpenAPI



§ Z EDGE NA ASFALT

Jedno wyjście do chmury. Jedna stacja lub tysiąc.

Rzeczywista stacja WattCision pod orkiestracją WattDesk: okna ładowania **zależne od ceny**, alerty **predykcyjne** dotyczące impedancji i temperatury złącza, **zero wizyt serwisowych**. Chmura widzi każdą szafę przez tę samą powierzchnię OpenAPI.

0	365 d	< 10 s
WIZYT SERWISOWYCH NA OTA	RETENCJA ZDARZEŃ	PRZEŁĄCZENIE MASTERA

STOS PROTOKOŁÓW: ENTSO-E · MODBUS TCP · EEBUS · CAN 2.0 · OPENAPI · OCPP-READY · SUNSPEC · TLS 1.3 · OAUTH 2.0

03 / PLATFORMA CHMUROWA WATTDESK — ZERO WIZYT NA OBIEKCIE

01 / OTA

Zdalne aktualizacje firmware

OTA falownika i BMS w całej flocie z jednej konsoli. **Wdrożenia etapowe · podpisane obrazy · automatyczne wycofanie** przy

02 / TELEMETRIA

Diagnostyka i konfiguracja online

Telemetria każdej szafy. Zestawy parametrów grid-code i progi

03 / PREDYKCJA

Niższe koszty serwisu

Alerty predykcyjne przez chmurową detekcję anomalii: dryf impedancji, prąd wentylatora, temperatura złącza i

04 / ANALITYKA

Prognozy big-data

Prognozowanie day-ahead i strategie świadome cen ENTSO-E przez OpenAPI WattDesk. Eksport CSV / JSON · TLS 1.3 ·

§ 06 / PV + ESS + EV

Jedna platforma. Jeden dostawca.

PV · Bateria · Ładowarka EV.

Słońce, bateria i agregat diesla zasilają szynę AC (sieć + backup). Równoległy odczep DC z szyny baterii 660–800 V napędza bezpośrednio szybką ładowarkę 120 kW. **Falownik, bateria, EMS, ładowarka podwójny CCS2 — wszystko od Wattsonic.**

01 / SZYBKIE ŁADOWANIE DC · MODUŁ DODATKOWY — 30 → 120 KW · ROZBUDOWA POLOWA

Modułowe szybkie ładowanie DC. Dodawaj moduły wraz ze wzrostem.

Rozpocznij obiekt bez ładowarki. Dodaj jedną później, gdy rotacja floty to uzasadni. **Segmenty 30 kW CEG1K0100G** hot-plug do dyspensera — od 1 do 4 modułów na instalację — zasilane bezpośrednio z szyny baterii 660–800 V. **Brak konwersji AC w ścieżce ładowania.** Podwójny CCS2 · master JC-6512 · monitor izolacji JC-1312 · brama OCPP JC-6620.

30 → 120 kW	1–4 SEGMENTY HOT-SWAP
Dodatek	MOŻLIWOŚĆ MODERNIZACJI PO WDROŻENIU
2× CCS2	UE PODWÓJNY PISTOLET · 150–1000 V
OCPP 1.6/2.0	MOST PROTOKOŁU JC-6620

02 / INTEGRACJA NA POZIOMIE SYSTEMU — JEDEN DOSTAWCA

Falownik, bateria, EMS, ładowarka. Jeden kontrakt.

Falownik CISION (29,9 – 50 kW), modułowa szafa bateryjna 221 kWh, EMS WattDesk i ładowarka DC 120 kW — wszystko zaprojektowane i objęte gwarancją Wattsonic. **Jeden kontrakt. Jedno OpenAPI. Jeden kanał OTA.**

1 dostawca	FALOWNIK + BATERIA + EMS + ŁADOWARKA
1 gwarancja	10 LAT, CAŁY STOS
1 firmware	OTA W CAŁYM STOSIE

A / FLOTA I BAZA

Autokonsumpcja PV + ładowanie z arbitrażem

Autokonsumpcja PV + okna ładowania z arbitrażem cen sieci. Do 8 pojazdów w rotacji na jednostkę 120 kW.

B / KOMERCYJNE

Zarządzanie demand-charge + DC najemców

Zarządzanie demand-charge na AC. Ładowanie najemców DC na DC. Pojedyncza szyna AC.

C / LOGISTYKA

ESS klasy backup + ładowanie na obiekcie

ESS klasy backup oraz ładowanie na obiekcie. Możliwość czarnego startu. Klasa UPS, przełączenie < 20 ms.

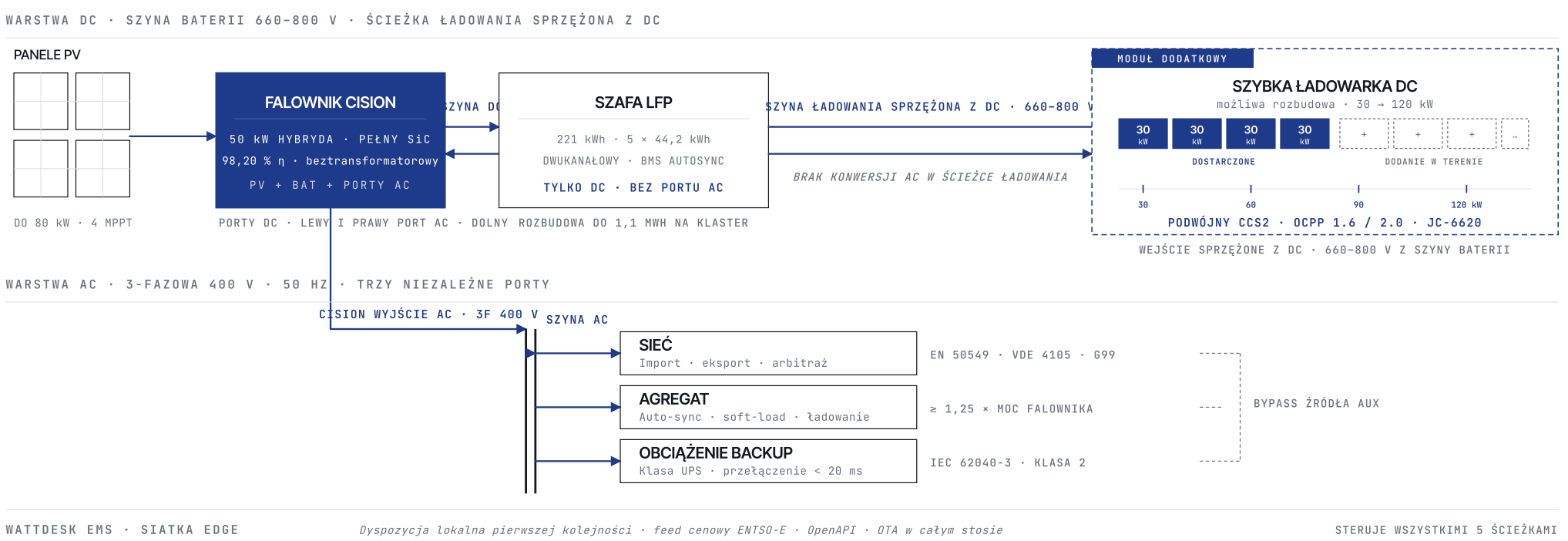
D / OZE

Dyspozycja solar-first + arbitraż day-ahead

Dyspozycja solar-first z resztą arbitrażu day-ahead. Harmonogram świadomy cen ENTSO-E.

Architektura triple-play · PV → ESS → EV

WARSTWA DC · SZYNA BATERII 660–800 V
WARSTWA AC · 3-FAZOWA 400 V · 50 HZ



Warstwy DC i AC są rozdzielone w falowniku. **Szafa LFP nie ma portu AC**; szybka ładowarka korzysta bezpośrednio z szyny baterii. Zaciski backupu i sieci są **fizycznie oddzielone**.

§ 07 / WYDAJNOŚĆ

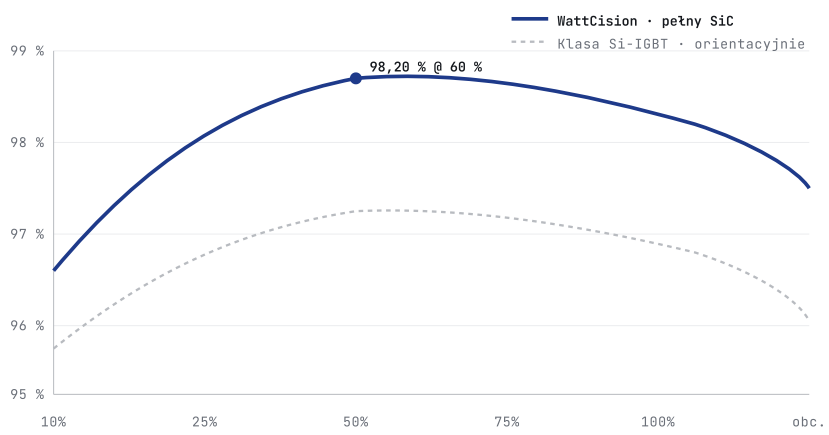
98,20 % szczyt. 97,5 % EU.

W całym zakresie 50 kW.

Krzywe sprawności mierzone wg **EN 50530**. Redukcja termiczna wg **IEC 62109-1**. Referencja 1 MW: 20 falowników + 5 szaf + 1 EMS · zabudowa 12 m × 7 m · 24 węzły edge · jedna powierzchnia OpenAPI.

Sprawność falownika vs. obciążenie RYS. 7.1 · EN 50530

Metoda EN 50530 · 600 V DC · 25 °C · 0,95 PF. Szczyt **98,20 %** przy 60 % obciążenia. Ważone EU **97,5 %**. Krzywa pozostaje płaska powyżej 30 % obciążenia — sprawność przy częściowym obciążeniu dominuje w obiektach z baterią.



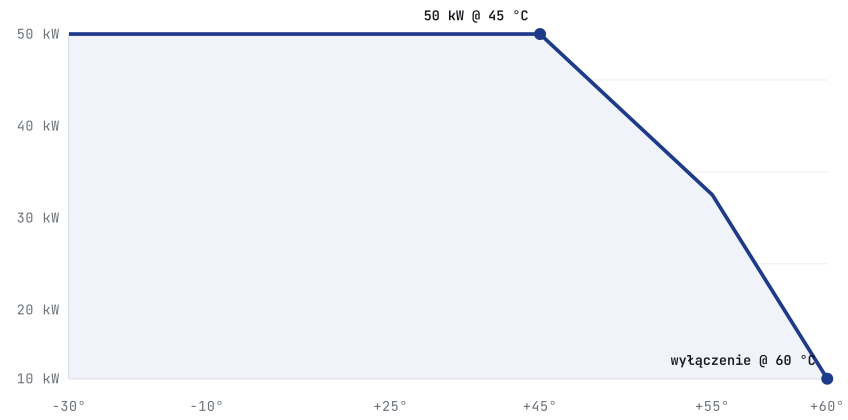
98,20 % sprawność szczytowa

97,5 % ważone EU

płaska > 30 % obciążenie częściowe

Moc vs. temperatura otoczenia RYS. 7.2 · IEC 62109-1

Falownik dostarcza pełne **50 kW** od −30 do +45 °C. Liniowa redukcja powyżej +45 °C, pełne wyłączenie przy +60 °C.



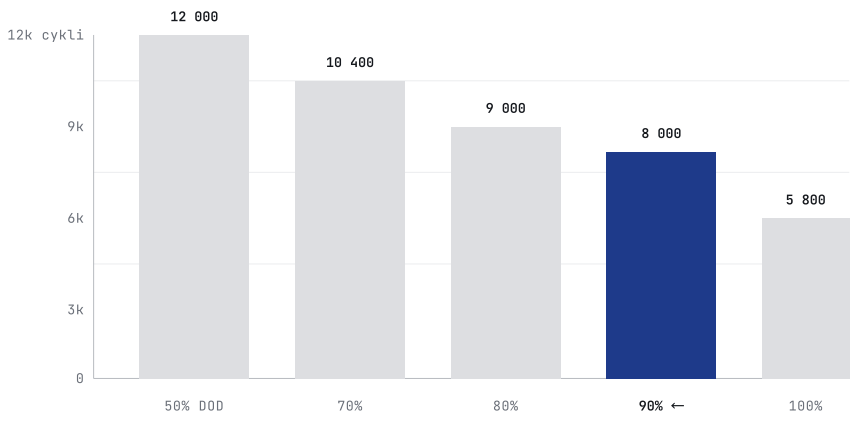
−30 do +45 °C pełne 50 kW

+60 °C wyłączenie ochronne

IEC 62109-1 zgodność z redukcją

Trwałość cykliczna baterii vs. DOD RYS. 7.3 · IEC 62619

Ogniwo LFP 314 Ah · 0,5C / 0,5C · 25 °C · BoL. **8 000 cykli przy 90 % DOD** z SoH ≥ 70 % na koniec życia — podstawa gwarancji 10 lat / 28 MWh na kWh.



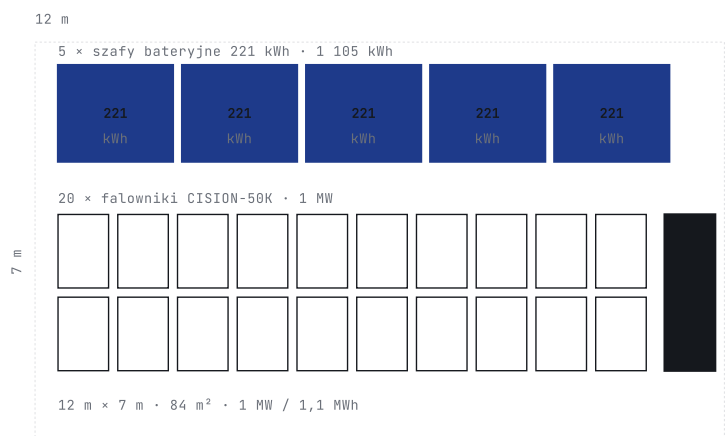
8 000 cykli przy 90 % DOD (znamionowe)

≥ 70 % SoH na koniec gwarancji

10 lat okres gwarancji

Referencyjny obiekt 1 MW RYS. 7.4 · ZABUDOWA

20 falowników · 5 szaf bateryjnych · 1 szafa EMS · 24 węzły edge. **12 m × 7 m** całkowita zabudowa, jedna powierzchnia OpenAPI.



1 MW 20 × CISION-50K

1,1 MWh 5 × 221 kWh

84 m² 12 m × 7 m

MOC REFERENCYJNA
1 MW
20 × CISION-50K · pełny SiC

POJEMNOŚĆ REFERENCYJNA
1,1 MWH
5 × szafy 221 kWh

ZABUDOWA
84 M²
12 m × 7 m

WĘZŁY EDGE
24
master + hot-standby

WYJŚCIE DO CHMURY
OpenAPI
jedna audytowalna ścieżka

§ 08 / SPECYFIKACJA FALOWNIKA

Pięć SKU. Jedna obudowa.

29,9 ⟶ 50 kW.

Wszystkie pięć falowników CISION dzieli tę samą **obudowę 80 kg, IP66, pełny SiC**. Różnice to limity wyjścia zdefiniowane firmware, certyfikowane wg lokalnego grid-code. Zakres wejścia PV, układ portów AC i klasa ochrony są identyczne w całej linii.

PARAMETR	CISION-29.9K	CISION-36K	CISION-40K	CISION-46K	CISION-50K
01 WEJŚCIE DC · STRONA PV					
Maks. zalecana moc PV	45 kWp	54 kWp	60 kWp	69 kWp	75 kWp
Maks. napięcie wejściowe	1 000 V DC				
Zakres napięcia MPPT	200 – 950 V DC				
Liczba trackerów MPP	4 (2 łańcuchy na MPPT)				
Maks. prąd wejściowy na MPPT	32 A				
Prąd zwarciowy na MPPT	40 A				
02 SZYNA DC · STRONA BATERII					
Zakres napięcia baterii	200 – 800 V DC				
Napięcie nominalne baterii	704 V DC				
Maks. prąd ładowania / rozładowania	2 × 50 A lub 1 × 100 A · wybór progr.				
Kanały baterii	2 (architektura dwukanałowa DC)				
Kompatybilna chemia	Tylko LFP · szafa LFP WattCision				
03 WYJŚCIE AC · STRONA SIECI					
Moc czynna znamionowa	29,9 kW	36 kW	40 kW	46 kW	50 kW
Maks. moc pozorna	33 kVA	39,6 kVA	44 kVA	50,6 kVA	55 kVA
Napięcie nominalne / zakres	3-fazowe 400 V (3W+N+PE) · ±20 %				
Częstotliwość / zakres	50 / 60 Hz · ±5 Hz				
THDi przy mocy znamionowej	< 3 %				
Współczynnik mocy	0,8 wyprzedzający … 0,8 opóźniający				
04 BACKUP AC · KLASA UPS					
Układ portu backup	3-fazowe 400 V · fizycznie oddzielone od portu sieci				
Moc znamionowa backup	29,9 kW	36 kW	40 kW	46 kW	50 kW
Czas przełączenia off-grid	< 20 ms · IEC 62040-3				
Możliwość czarnego startu	tak				
05 PORT AGREGATU					
Układ portu agregatu	3-fazowe 400 V · auto-sync · soft-load · zrzut obciążenia				
Kompatybilność z agregatem	≥ 1,25 × moc znamionowa falownika · 50/60 Hz				
06 SPRAWNOŚĆ					
Maks. sprawność (η_{max})	98,20 % · pełny SiC · beztransformatorowy · EN 50530				
Sprawność ważona EU	97,5 %				
Sprawność MPPT	> 99,5 %				
07 MECHANIKA I ŚRODOWISKO					
Wymiary (W × S × G)	810 × 590 × 285 mm				
Masa	80 kg				
Montaż	ściana · słup · szyna szafy				
Stopień ochrony	IP66				
Temperatura pracy	-30 do +60 °C · redukcja > +45 °C wg IEC 62109-1				
Chłodzenie	inteligentne wymuszone powietrze · wentylator o zmiennej prędkości				
Hałas akustyczny	< 65 dB(A) przy 1 m				
Klasa antykorozyjna	Standard C3 · opcja C5 · ISO 12944-2				
08 OCHRONA I CERTYFIKACJA					
Monitoring izolacji DC	zintegrowany · IEC 62109-2				
AFCI (detekcja łuku)	8 kanałów · opcjonalnie · EN IEC 63027:2023				

§ 09 / SPECYFIKACJA BATERII

Jedna szafa. Pięć klastrów.

221 kWh → 1,1 MWh.

LFP · ogniwa 314 Ah · 704 V nom. · chłodzone cieczą · IP55. Ta sama szafa, łączona od jednego do pięciu razy na klaster — z **niezależnym SOC i SOH na szafę** w architekturze dwukanałowej DC. Klastry mieszane wspierane projektowo.

PARAMETR	OGNIWO	MODUŁ	SZAFA	KLASTER (MAKS.)	SYSTEM 1 MW
01 KODY ZAMÓWIENIOWE I NUMERY CZĘŚCI					
Szafa bateryjna	WC-BAT-221K-LFP · 5 modułów · IP55 · C3				
Moduł baterii	WC-MOD-44K-LFP · 314 Ah · 140,8 V				
Kontroler EMS	WD-EMS-EDGE-01 · węzeł edge szafy				
Master obiektu EMS	WD-EMS-SITE-01 · para master + hot-standby				
Szybka ładowarka DC (dodatek)	WC-DCFC-30…120-2G · modułowy 30 → 120 kW · podwójny CCS2 · możliwa modernizacja w terenie				
Segment ładowarki DCDC	CEG1K0100G · moduł hot-swap 30 kW (1 do 4 na ładowarkę; rozszerzalne po wdrożeniu)				
Master controller ładowarki	JC-6512				
Monitor izolacji ładowarki	JC-1312				
Brama OCPP	JC-6620 · OCPP 1.6 / 2.0				
02 POJEMNOŚĆ I NAPIĘCIE					
Energia	1,0 kWh	44,2 kWh	221 kWh	1 105 kWh	1 105 kWh
Napięcie nominalne	3,2 V	140,8 V	704 V	704 V	704 V
Zakres napięcia	2,5 – 3,65 V	110 – 160 V	660 – 800 V	660 – 800 V	660 – 800 V
Prąd nominalny	314 Ah	314 Ah	50 + 50 A · 100 A	50 + 50 A · 100 A	5 × 100 A
02 CHEMIA I TRWAŁOŚĆ CYKLICZNA					
Chemia ogniwa	LFP · $LiFePO_4$				
Trwałość cykliczna @ 90 % DOD	8 000 cykli · 0,5C / 0,5C · 25 °C · BoL · IEC 62619				
Trwałość cykliczna @ 70 % DOD	10 400 cykli · te same warunki				
RTE baterii (DC-DC)	≥ 96 % · 0,5C · 25 °C · BoL				
RTE systemu (AC-AC)	≥ 89 % · znamionowe rozładowanie · 25 °C · falownik + bateria				
Gwarancja przepustowości	28 MWh / kWh zainstalowane (co nastąpi pierwsze vs. 10 lat)				
SoH na koniec gwarancji	≥ 70 %				
03 BMS · BMS AUTOSYNC™					
Hierarchia	3-poziomowy · BMU (ogniwo) → BCU (pakiet) → BAU (szafa)				
Klasa komponentu	AEC-Q100 (klasa motoryzacyjna)				
Pomiar ogniwa	napięcie ±2 mV · temperatura ±0,5 °C				
Aktywne balansowanie	na ogniwo · ciągły · cel ≤ ±20 mV				
Architektura	dwukanałowe DC · niezależny SOC / SOH na szafę				
04 MECHANIKA I ŚRODOWISKO					
Masa modułu	—	540 kg	2 700 kg	13 500 kg	13 500 kg
Wymiary szafy (S × W × G)	1 100 × 2 240 × 1 400 mm				
Szerokość zabudowy klastra	—	—	1 100 mm	5 500 mm	5 500 mm
Temperatura pracy	-30 do +55 °C · chłodzenie cieczą na poziomie ogniw				
Temperatura składowania	-40 do +60 °C				
Wilgotność względna	5 – 95 % bez kondensacji				
Wysokość npm	0 – 4 000 m (redukcja > 2 000 m)				
Stopień ochrony	IP55 · C3 antykorozyjny (opcja C5 · ISO 12944-2)				
System chłodzenia	obieg zamknięty cieczy · dystrybucja na poziomie ogniw				
05 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE · BEZHALOGENOWE					
Chemia gaśnicza	stały aerozol · bezhalogenowy · 0 GWP				
Głębokość gaszenia	ogniwo + pakiet + szafa (3 poziomy)				
Detekcja	dryf V / T / SOH na poziomie ogniw przez aktywny BMS				
Izolacja	odcięcie na poziomie klastra + sprzętowy E-stop systemu				

§ 10 / MECHANIKA I CERTYFIKACJA

Zbudowany na zewnątrz. Certyfikowany wszędzie.

Falownik IP66 · bateria IP55 · 12 kodów sieciowych.

Zewnętrzny — od obudowy IP66 falownika do obudowy IP55 szafy bateryjnej z C3 antykorozyjnym (C5 opcjonalnie). Dwanaście certyfikacji grid-code w Europie, UK, RPA, Włoszech, Hiszpanii, Australii. **Jedna gwarancja. Cały stos.**

01 / FALOWNIK — MECHANIKA — CISION-50K

810 × 590 × 285 mm. 80 kg.

Klasa podnoszenia jednoosobowa. Montaż ścienny, słupowy lub na szynie szafy. Chłodzenie wymuszone powietrzem o zmiennej prędkości · < 65 dB(A) przy 1 m. **IP66**, C3 antykorozyjny standardowo (C5 wg ISO 12944-2).

810 × 590 × 285	MM · W × S × G
80 kg	50 KW · 625 W/KG
IP66	-30 DO +60 °C OTOCZENIE
< 65 dB(A)	PRZY 1 M · WENTYLATOR O ZMIENNEJ PRĘDKOŚCI

02 / SZAFA BATERYJNA — MECHANIKA — 221 KWH

1 100 × 2 240 × 1 400 mm. 2 700 kg.

Pięć modułów 44,2 kWh na szafę · zamknięty obieg cieczy do poziomu ogniw. **IP55**, C3 antykorozyjny (opcja C5). Szerokość klastra rośnie liniowo — jedna szafa 1,1 m, pięć szaf 5,5 m.

1 100 × 2 240 × 1 400	MM · S × W × G
2 700 kg	NA SZAFĘ
IP55	-30 DO +55 °C PRACA
Cieczą · na poziomie ogniw	DYSTRYBUCJA CHŁODZIWA W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

03 / MACIERZ CERTYFIKACJI — 12 KODÓW SIECIOWYCH · 6 BEZPIECZEŃSTWA · 4 EMC

DZIEDZINA	NORMA	ZAKRES	REGION	STATUS
Bezpieczeństwo	IEC 62109-1 / -2	Bezpieczeństwo falownika, konwerter PV	Globalnie	CERTYFIKOWANY
Bezpieczeństwo	IEC 62619	Bezpieczeństwo baterii przemysłowych	Globalnie	CERTYFIKOWANY
Bezpieczeństwo	UN 38.3	Transport baterii litowych	Globalnie	CERTYFIKOWANY
Bezpieczeństwo	IEC 62133-2	Bezpieczeństwo ogniw i pakietów	Globalnie	CERTYFIKOWANY
Bezpieczeństwo	EN IEC 63027:2023	AFCI · detekcja łuku	UE	CERTYFIKOWANY
Bezpieczeństwo	IEC 62040-3	Przełączenie klasy UPS	Globalnie	CERTYFIKOWANY
EMC	EN 61000-6-1/2/3/4	Ogólne EMC odporność i emisje	UE	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	EN 50549-1	Przyłącze sieci nN	UE	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	VDE-AR-N 4105	Przyłącze nN	Niemcy	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	G99	Przyłącze nN / SN	UK	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	CEI 0-21	Przyłącze nN	Włochy	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	UNE 217002	Przyłącze nN	Hiszpania	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	NRS 097-2-1	Generacja rozproszona nN	RPA	CERTYFIKOWANY
Kod sieciowy	AS/NZS 4777.2	Wymagania falownika	Australia / NZ	W TOKU
Oznakowanie	CE · UKCA	Oznakowanie zgodności	UE / UK	OZNAKOWANY
Środowiskowe	EU 2024/573	F-gas / PFAS roadmap	UE	ZGODNY

Stan na dzień wydania. Lokalne testy typu aktualizowane na WattDesk Compliance Portal.