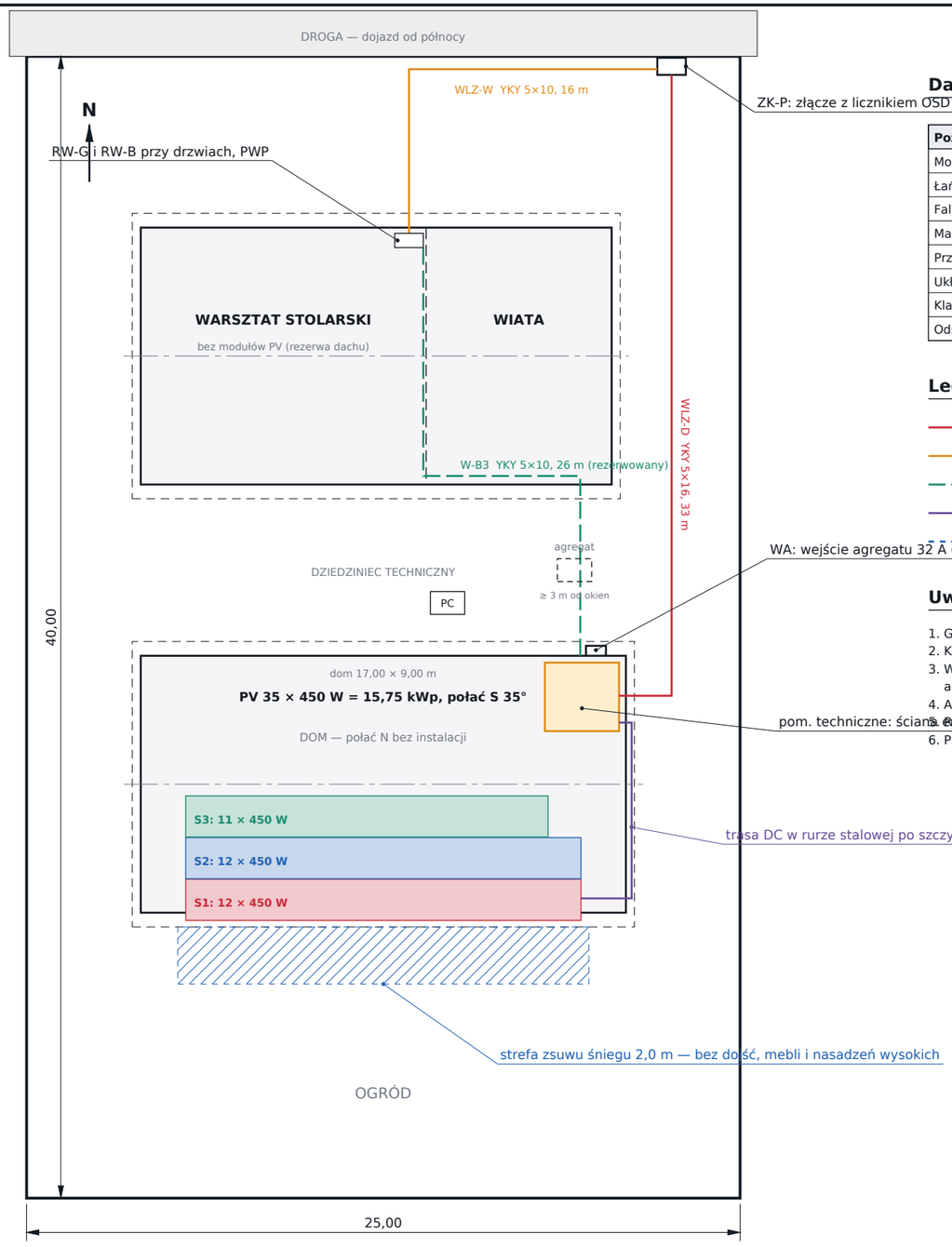


Dane instalacji

Pozycja	Wartość
Moc pola PV	15,75 kWp (35 × 450 W)
Łańcuchy	S1 = 12, S2 = 12 (MPPT1), S3 = 11 (MPPT2)
Falownik	hybrydowy 3-fazowy 15 kW, wejście agregatu
Magazyn	2 × 14,3 kWh = 28,7 kWh, LiFePO4 51,2 V
Przyłącze	jeden licznik, 16 kW (3 × 25 A), taryfa C11
Układ sieci	TN-C do RP, dalej TN-S; N nierozłączany
Klasy odbiorów	1 krytyczne · 2 komfort (K2) · 3 warsztat (K3)
Odśnieżanie	geometria + zgarniak; opcja OD przygotowana

Legenda tras

- WLZ-D: zasilanie z sieci do RG-B w domu
- WLZ-W: odbiory warsztatu bez rezerwy (RW-G)
- W-B3: odbiory warsztatu z rezerwą (RW-B), odłączane stycznikiem K3
- przewody DC łańcuchów S1–S3
- strefa zsuwu śniegu

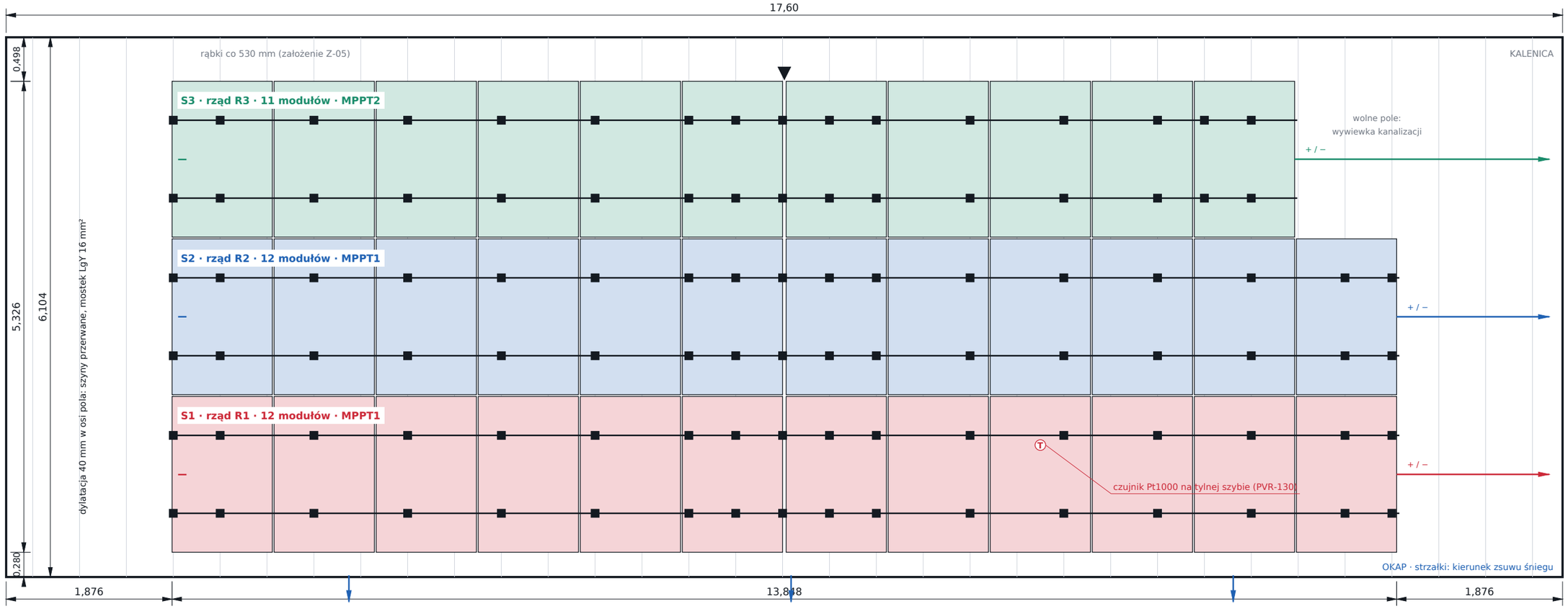
Uwagi

1. Geometria działki i budynków wg koncepcji zagospodarowania 25 × 40 m (model wzorcowy).
2. Kable ziemne w rurach osłonowych, 0,7 m p.p.t., folia ostrzegawcza; skrzyżowania z wodociągiem ≥ 0,5 m.
3. Wszystkie moduły na połaci S domu; dach warsztatu wolny (śnieg nie zsuwa się tam swobodnie, a dolne rzędy zacienia zimą kalenica domu).
4. Agregat ustawiać na dziedzińcu, wydechem od budynków; przewód 10 m w komplecie WA.
5. Energetyczna, RG-B, RG-D oznaczona tabliczkami „PV — napięcie stałe do 540 V” co 5 m.
6. Przed wykonaniem potwierdzić układ pom. technicznego (założenie Z-04) i trasę WLZ.

Brillnet

Opracował: Piotr Adamski
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Plan sytuacyjny instalacji**		
Opis	działka 25 × 40 m, trasy, strefa zsuwu śniegu	Skala **1:200**	Nr rysunku **PVR-001**
Materiał / masa	—	Format A3	Arkusz 1 / 17



Łańcuchy (granice falownika: 800 V, MPPT 160–650 V)

Łańcuch	Rząd	Moduły	Moc	Uoc STC	Uoc −30 °C	Umpp +70…−10 °C	Wejście
S1	R1	12	5,40 kWp	472 V	536 V	341–432 V	MPPT1
S2	R2	12	5,40 kWp	472 V	536 V	341–432 V	MPPT1
S3	R3	11	4,95 kWp	432 V	492 V	313–396 V	MPPT2

Zestawienie mocowań

Element	Szt.	Zasada
Uchwyt na rąbek	104	skrajne dwa rąbki każdej szyny + co drugi w polu
Klema środkowa	58	między modułami, z kolcem wyrównawczym
Klema końcowa	24	na końcach bloków
Szyna 4,40 m	23	razem 81,3 m szyn w 12 odcinkach, lista cięcia: PVR-200
Łącznik szyn	12	jeden na odcinek

Uwagi

1. Moduły pionowo, zacisk na długich bokach w strefach 1/4 długości (wg instrukcji modułu).
2. Jeden rząd = jeden łańcuch: śnieg przykrywający rząd przy okapie nie ogranicza pozostałych; strata zimowa 17 % zamiast 21 % przy łańcuchach pionowych (symulacja S1).
3. Dolna krawędź pola 280 mm od krawędzi połaci: śnieg zsuwa się poza dach bez podparcia.
4. Nie montować śniegołapów pod polem. Haki rynnowe co 40 cm, krawędź rynny pod linią połaci.
5. Pole poza strefami narożnymi F i G połaci (1,00 m od szczytów); obliczenia S7.
6. Przewody łańcuchów w klipsach pod modułami, pętla indukcyjna minimalna: żyła powrotna prowadzona wzdłuż tej samej szyny co przewody modułów.
7. Momenty dokręcenia: uchwyt rąbka wg aprobaty wyrobu, klemy M8 — 15 N·m.

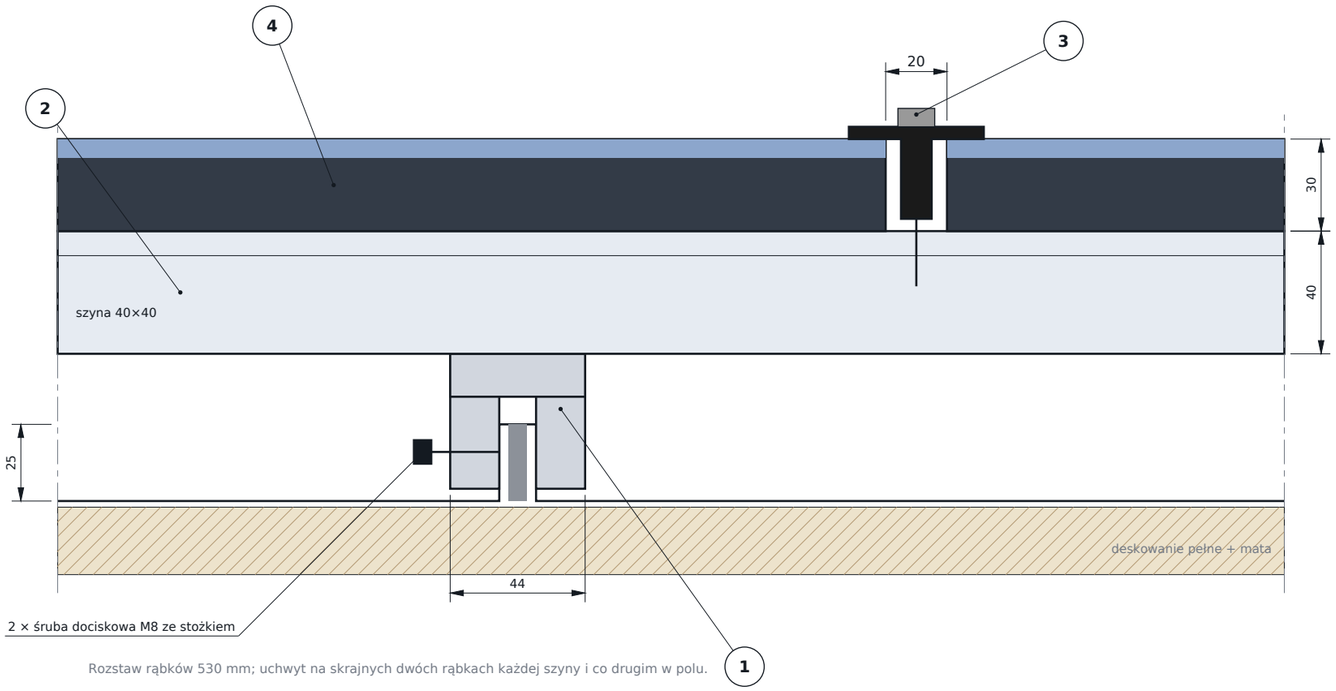
Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Połać S domu — moduły, łańcuchy, szyny, uchwyty**		
Opis	rozwinięcie połaci 35°	Skala **1:50**	Nr rysunku **PVR-002**
Materiał / masa	—	Format A3	Arkusz 2 / 17

A–A przekrój w poprzek rąbków 1:2



Rozstaw rąbków 530 mm; uchwyt na skrajnych dwóch rąbkach każdej szyny i co drugim w polu.

Pozycje

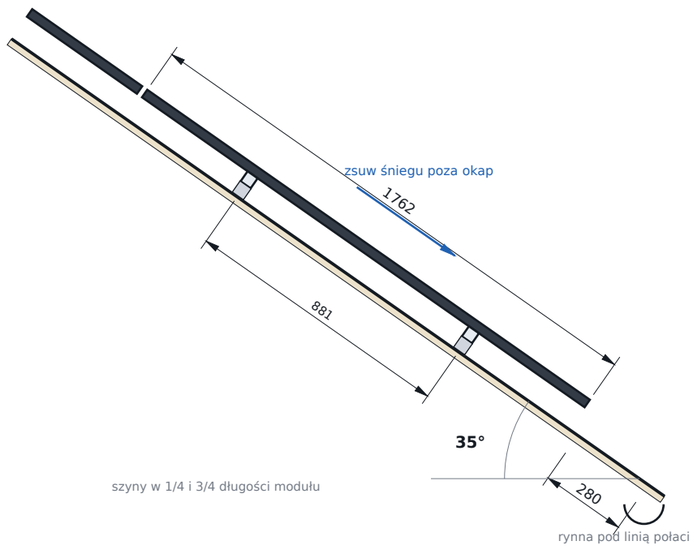
Poz.	Nazwa	BOM	Materiał	Wymaganie
1	Uchwyt zaciskowy na rąbek stojący podwójny	A04	stal A2	nośność obl. ≥ 1,0 kN odrywanie, ≥ 0,8 kN zsuw
2	Szyna montażowa 40×40	A02	EN AW-6063 T66	Wel ≥ 2,9 cm³
3	Klema środkowa / końcowa 30 mm	A05 / A06	aluminium, śruba A2 M8	15 N·m
4	Moduł PV 1762×1134×30	A01	szkło–szkło	22 kg

Obciążenia i wykorzystanie

Sprawdzenie (S7, PN-EN 1991-1-3 i -1-4)	Wynik
Śnieg: strefa 2, sk = 0,9 kN/m², μ1 = 0,667	s = 0,60 kN/m²
Wiatr: strefa 1, vb0 = 22 m/s, kat. III, z = 6,55 m	qp = 0,515 kN/m²
Odrywanie obl. (strefa H, cpe,1 = −1,2)	0,85 kN/m² → 0,79 kN / uchwyt
Docisk obl. (śnieg + wiatr + ciężar)	1,05 kN/m² → 0,98 kN / uchwyt
Zsuw obl. wzdłuż rąbka	0,51 kN/m² → 0,47 kN / uchwyt
Wykorzystanie uchwytu (co drugi rąbek)	odrywanie 0,79 · zsuw 0,59
Wykorzystanie szyny (rozpiętość 1,06 m)	0,23
Wykorzystanie modułu (odrywanie / docisk)	0,53 / 0,29
Dodatkowe obciążenie dachu	894 kg = 0,119 kN/m² (20 % obc, śniegiem)

Uwagi:
1. Uchwyt mocowany wyłącznie zaciskiem na rąbku — bez przebicia pokrycia.
2. Nośność uchwytu i rozstaw haftr pokrycia potwierdzić u producenta systemu dachowego.
3. Nośność wiązarów dla dodatkowego obciążenia potwierdza projektant konstrukcji dachu.
4. Połączenie wyrównawcze: klemy z kolcem + przewód LgY 16 mm² z każdej szyny do GSU.

B–B przekrój wzdłuż spadku przy okapie 1:20

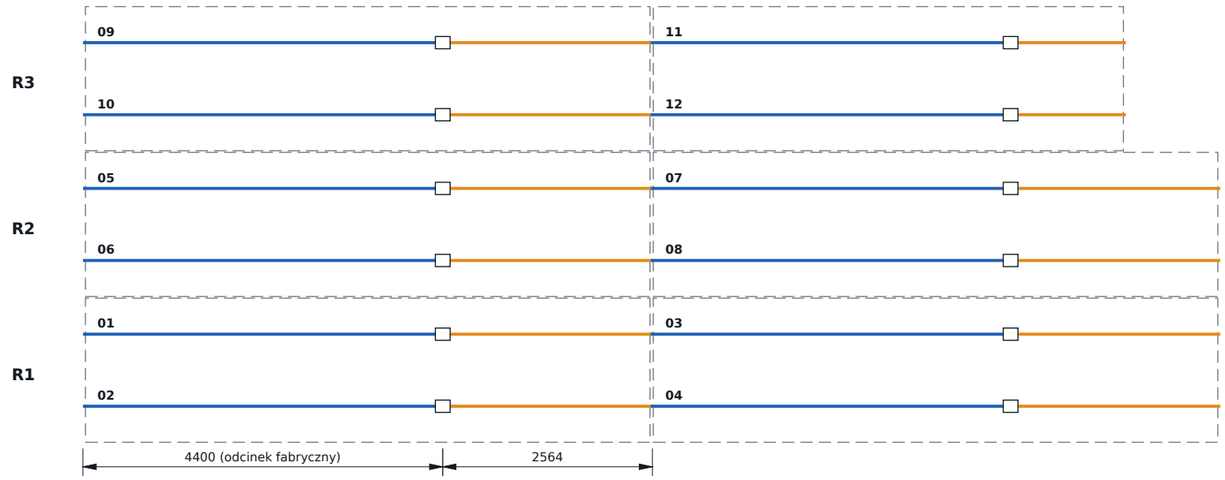


Tolerancje ogólne ISO 2768-mK · krawędzie stępić 0,5 × 45° · wymiary w mm (plany i połać: w m)

Brillnet

Opracował: Piotr Adamski
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Mocowanie modułów na rąbku stojącym**		
Opis	przekroje A–A i B–B, detal uchwytu	Skala **1:2 / 1:20**	Nr rysunku **PVR-003**
Materiał / masa —		Format A3	Arkusz 3 / 17



odcinek 4400 · odcinek docięty · łącznik szyn

Lista cięcia szyn (mm)

Nr	Rząd	Blok	Szyna	Długość	Odc. 1	Odc. 2
01	R1	blok 1 (6 mod.)	górna	6964	4400	2564
02	R1	blok 1 (6 mod.)	dolna	6964	4400	2564
03	R1	blok 2 (6 mod.)	górna	6964	4400	2564
04	R1	blok 2 (6 mod.)	dolna	6964	4400	2564
05	R2	blok 1 (6 mod.)	górna	6964	4400	2564
06	R2	blok 1 (6 mod.)	dolna	6964	4400	2564
07	R2	blok 2 (6 mod.)	górna	6964	4400	2564
08	R2	blok 2 (6 mod.)	dolna	6964	4400	2564
09	R3	blok 1 (6 mod.)	górna	6964	4400	2564
10	R3	blok 1 (6 mod.)	dolna	6964	4400	2564
11	R3	blok 2 (5 mod.)	górna	5810	4400	1410
12	R3	blok 2 (5 mod.)	dolna	5810	4400	1410

Zapotrzebowanie:
- szyna 4,40 m: 23 szt. (10 × odcinek 2564 i 2 × 1410 docinane z 11 szt.; odpady 1836 mm wykorzystać na odcinki 1410)
- łączniki szyn: 12 szt.
- uchwyty na rąbek: 104 szt.
- klemy środkowe 58 szt., końcowe 24 szt.

Kolejność montażu:
1. Wytrasować rzędy od krawędzi okapu (280 mm) sznurem.
2. Założyć uchwyty na rąbki, dokręcić momentem z aprobaty.
3. Ułożyć szyny rzędu R1, połączyć odcinki, wypoziomować.
4. Moduły R1 od szczytu W; klemy 15 N·m; złącza MC4 spiąć.
5. Powtórzyć dla R2 i R3; mostki wyrównawcze na dylatacji.
6. Przewody łańcuchów w rurze do R-DC; pomiar Uoc i Riso każdego łańcucha przed podłączeniem (PN-EN 62446-1).

Tolerancje ogólne ISO 2768-mK · krawędzie stępić 0,5 × 45° · wymiary w mm (plany i połać: w m)

Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt: Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16

Tytuł: **Pole modułów — złożenie i lista cięcia szyn**

Opis: kolejność montażu, odcinki szyn

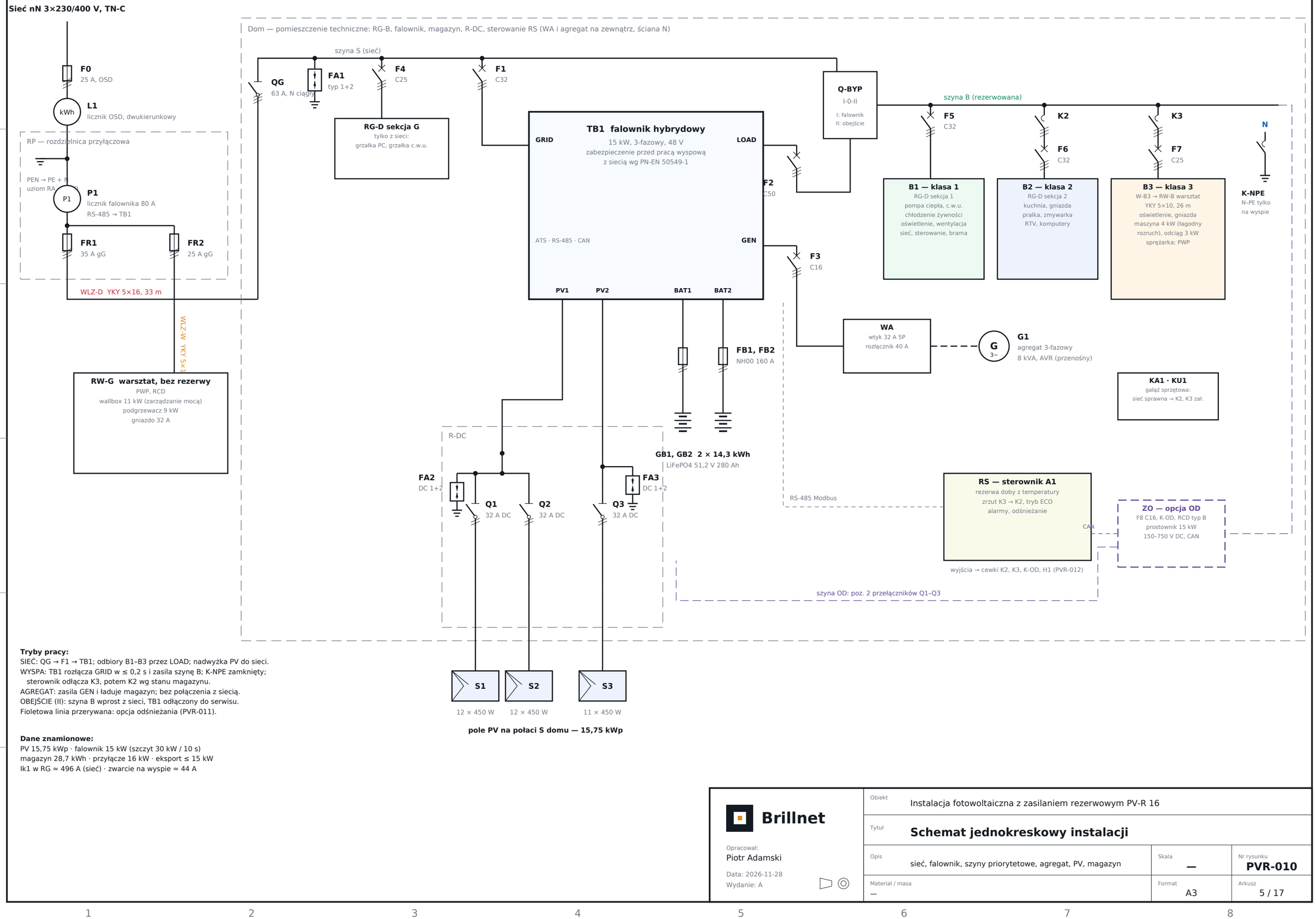
Skala: **1:75**

Nr rysunku: **PVR-200**

Materiał / masa: EN AW-6063 T66 (szyny) · 77 kg szyn

Format: A3

Arkusz: 4 / 17



Tryby pracy:
SIEĆ: QG → F1 → TB1; odbiory B1–B3 przez LOAD; nadwyżka PV do sieci.
WYSPA: TB1 rozłącza GRID w ≤ 0,2 s i zasila szynę B; K-NPE zamknięty;
sterownik odłącza K3, potem K2 wg stanu magazynu.
AGREGAT: zasila GEN i ładuje magazyn; bez połączenia z siecią.
OBEJŚCIE (II): szyna B wprost z sieci, TB1 odłączony do serwisu.
Fioletowa linia przerywana: opcja odśnieżania (PVR-011).

Dane znamionowe:
PV 15,75 kWp · falownik 15 kW (szczyt 30 kW / 10 s)
magazyn 28,7 kWh · przyłącze 16 kW · eksport ≤ 15 kW
Ik1 w RG ≈ 496 A (sieć) · zwarcie na wyspie ≈ 44 A

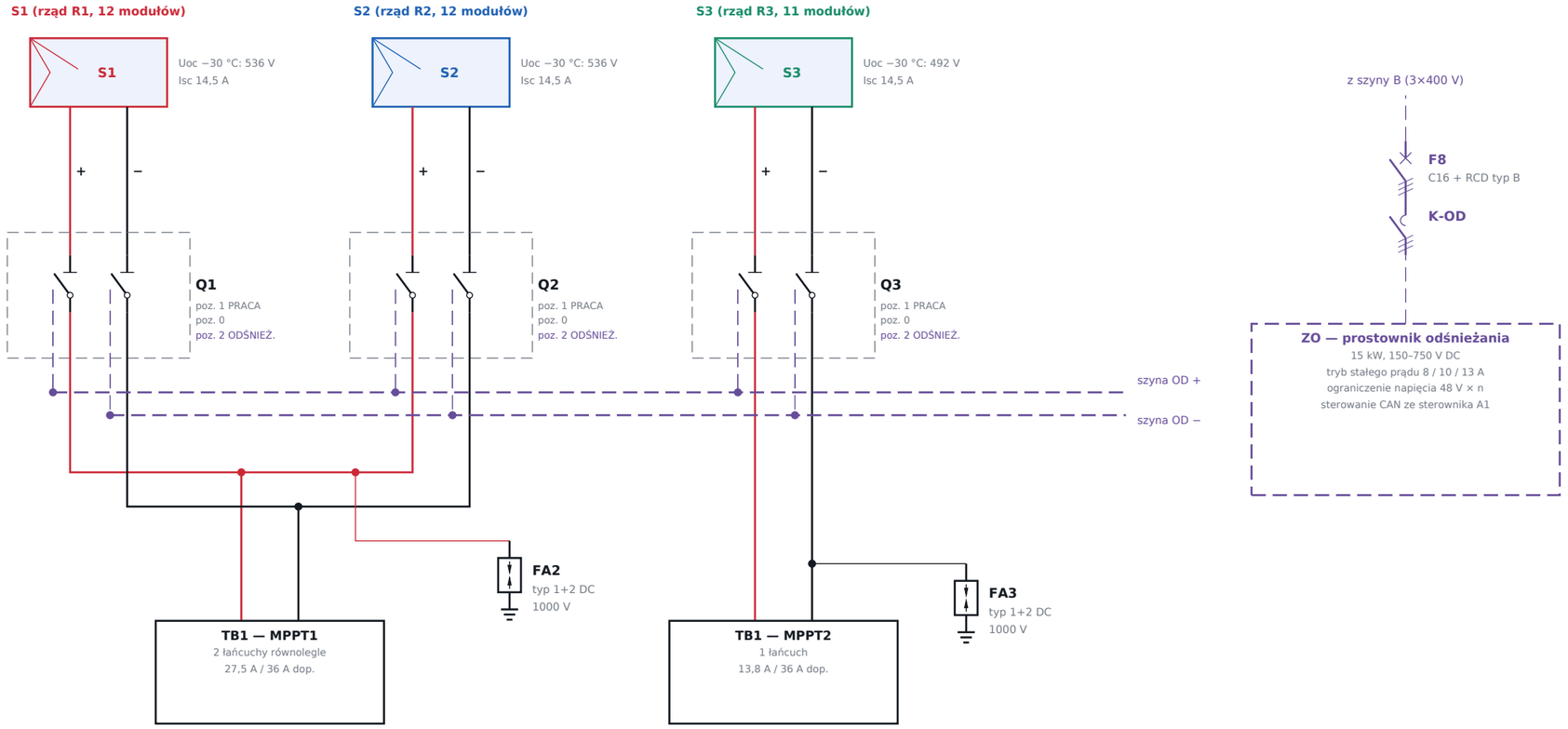
Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Schemat jednokreskowy instalacji**		
Opis	sieć, falownik, szyny priorytetowe, agregat, PV, magazyn	Skala —	Nr rysunku **PVR-010**
Materiał / masa —		Format A3	Arkusz 5 / 17

R-DC — schemat



Zasada: każdy łańcuch jest przyłączony albo do falownika (poz. 1), albo do szyny OD (poz. 2). Przełącznik ma przerwę przed załączeniem, więc falownik nigdy nie widzi napięcia prostownika. W wersji podstawowej Q1–Q3 to rozłączniki 2-pozycyjne, a szyna OD i ZO nie są montowane.

Nastawy prostownika (S8)

Prąd	Napięcie modułu (−5 °C)	Moc modułu	Gęstość mocy	Napięcie łańcucha 12 (−15 °C)	Moc łańcucha 12
8 A	43,7 V	349 W	175 W/m²	536 V	4,19 kW
10 A	44,5 V	445 W	223 W/m²	546 V	5,34 kW
13 A	45,7 V	595 W	298 W/m²	561 V	7,14 kW

Czas do zsuwu i energia na łańcuch 12 modułów (10 cm śniegu)

Temperatura	10 A, wiatr 3 m/s	13 A, wiatr 3 m/s	10 A, wiatr 6 m/s	13 A, wiatr 6 m/s
-2 °C	10 min / 0,9 kWh	8 min / 0,9 kWh	11 min / 0,9 kWh	8 min / 0,9 kWh
-5 °C	15 min / 1,4 kWh	11 min / 1,3 kWh	17 min / 1,5 kWh	11 min / 1,3 kWh
-10 °C	29 min / 2,6 kWh	18 min / 2,1 kWh	40 min / 3,6 kWh	22 min / 2,5 kWh
-15 °C	60 min / 5,3 kWh	30 min / 3,5 kWh	poza oknem	45 min / 5,3 kWh

Procedura (dozorowana):
1. Sprawdzić, że strefa zsuwu pod okapem jest pusta.
2. Q1 w poz. 2 (rząd przy okapie jako pierwszy), START.
3. Sterownik dobiera prąd z temperatury, liczy czas, kończy po wykryciu zsuwu (wzrost napięcia przy stałym prądzie), limicie czasu albo STOP.
4. Q1 w poz. 1; powtórzyć dla Q2, potem Q3.
5. Zapomniany przełącznik w poz. 2: alarm po 5 min.

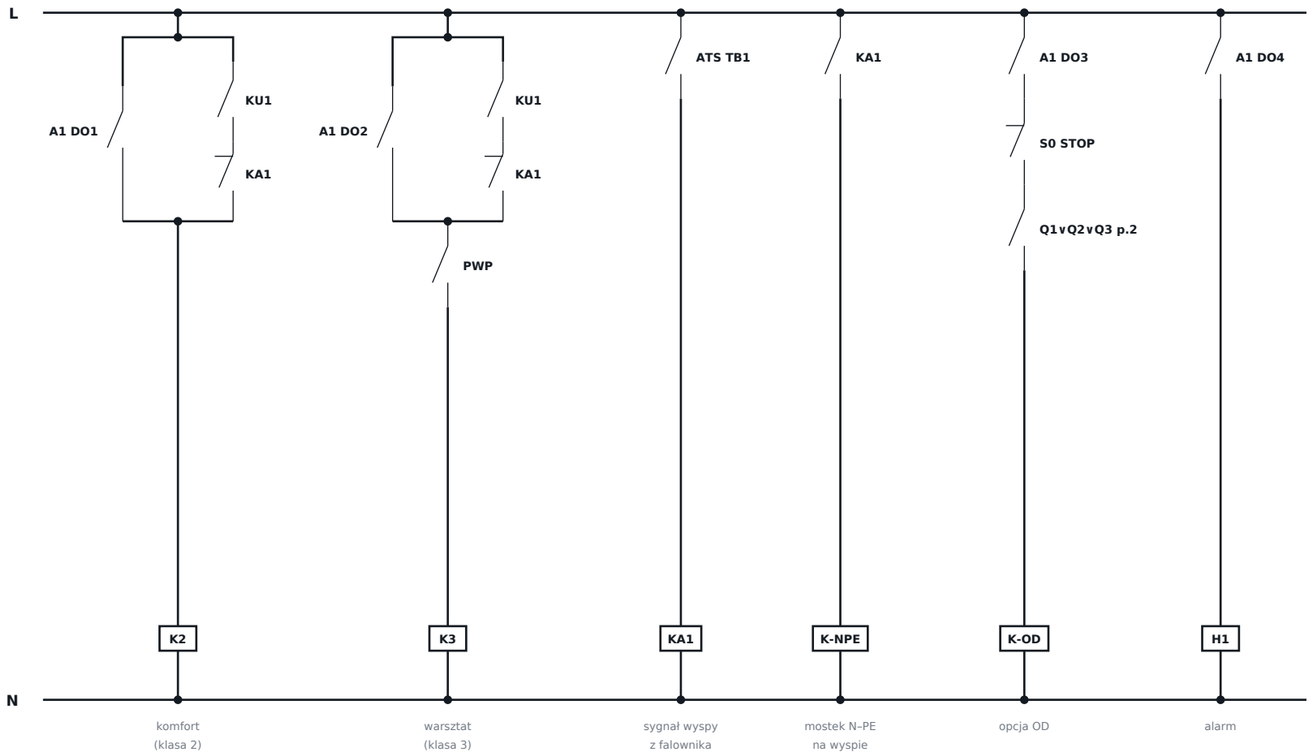
Blokady: jeden przełącznik w poz. 2; temperatura ≥ −15 °C; źródło: sieć, agregat albo magazyn ≥ 40 %; cewka K-OD przez STOP awaryjny i styk pomocniczy przełącznika. Prąd ≤ 13 A < 30 A (zabezpieczenie szeregowe modułu).

Brillnet

Opracował: Piotr Adamski
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Strona DC i opcja odśnieżania prądem wstecznym**		
Opis	schemat dwubiegunowy, przełączniki Q1–Q3	Skala —	Nr rysunku **PVR-011**
Materiał / masa —		Format A3	Arkusz 6 / 17

Obwody cewek 230 V AC (z szyny B1, F9 B6)



Gałąź sprzętowa KU1·KA1: przy sprawnej sieci i falowniku poza wyspą styczniki K2 i K3 są załączone bez udziału sterownika.
Na wyspie i przy rozruchu z pustego magazynu decyduje wyłącznie sterownik; jego awaria zostawia zasilaną klasę 1 (testy T05, T06, T10, T19).

Progi i funkcje (program: opis techniczny, rozdz. 9)

Funkcja	Warunek	Uwagi
Rezerwa doby R1	0,05 + E1(T24) / (28,7 kWh × 0,921), w granicach 0,30–0,95	nastawa ładowania z sieci w TB1
K3 (warsztat)	wył.: SOC < min(0,92; R1 + 0,05) · zał.: SOC > min(0,95; R1 + 0,15)	w mrozie załączony tylko przy nadwyżce
K2 (komfort)	wył.: SOC < max(0,25; R1 − 0,35) · zał.: +0,10	zimą 60 % / 70 %
Przeciążenie	P > 0,95 × 15 kW przez 3 s: zrzut K3, po kolejnych 3 s K2; blokada 5 min	
ECO pompy ciepła	SOC < 25 % na wyspie	obniżenie nastawy, c.w.u. wstrzymana
Alarm agregatu	SOC < 40 % na wyspie i brak agregatu	sygnalizator H1

Sterownik A1 — sygnały

Zacisk	Sygnał	Uwagi
DI1	KA1: praca wyspowa	1 = wyspa
DI2–DI4	Q1, Q2, Q3 w poz. 2	opcja OD
DI5	S1 START odśnieżania	opcja OD
DI6	S0 STOP / STOP awaryjny	0 = stop
DI7	PWP warsztatu	0 = zadziałał
DI8	napięcie na wejściu agregatu	1 = agregat
RTD1	temperatura zewnętrzna Pt1000	rezerwa doby
RTD2	temperatura modułu Pt1000	odśnieżanie
DO1	zezwolenie K2	przez przekaźnik
DO2	zezwolenie K3	przez przekaźnik
DO3	K-OD	opcja OD
DO4	H1 sygnalizator	
AO1	ECO pompy ciepła (styk SG / obniżenie)	SOC < 25 % na wyspie
AO2	rezerwa: start agregatu	przyszły autostart
RS-485	Modbus RTU do TB1	SOC, moce, stan; nastawa rezerwy
CAN	prostownik ZO	opcja OD
ETH	sieć lokalna	podgląd, bez chmury

Zasilanie A1: zasilacz G1 24 V DC z szyny B1 (klasa 1).
Brak łączności Modbus > 30 s na wyspie: K2 i K3 wyłączone, alarm.
Falownik pracuje bez rejestratora chmurowego; aktualizacje ręcznie.

Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt: Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16

Tytuł: **Układ sterowania — sterownik A1 i obwody sprzętowe**

Opis: wejścia, wyjścia, gałąź sprzętowa

Skala: —

Nr rysunku: **PVR-012**

Materiał / masa: —

Format: A3

Arkusz: 7 / 17

RG-D (dom) — trzy sekcje szyn zasilane z RG-B

Sekcja	Klasa	Obwód	Zabezp.	Ochrona różnicowa	Uwagi
G	tylko sieć	grzałka pompy ciepła 3 kW	C16 3P	—	nie działa na wyspie i z agregatu
G	tylko sieć	grzałka zasobnika c.w.u. 3 kW	B16	RCD 30 mA A	
B1	1 krytyczne	pompa ciepła 3~ (sprężarka inwerterowa)	C16 3P	RCD 30 mA typ B lub F wg DTR	bez ograniczeń
B1	1	moduł hydrauliczny, pompy obiegowe, automatyka	B10	RCD 30 mA A	
B1	1	lodówka, zamrażarka (spiżarnia)	B10	RCD 30 mA A	osobny RCD
B1	1	oświetlenie — 3 obwody	B10	RCD 30 mA A	
B1	1	rekuperator	B10	RCD 30 mA A	
B1	1	szafka teletechniczna, router, alarm, domofon	B6	RCD 30 mA A	prąd zwarciowy wyspy wyzwala B6
B1	1	brama, napęd, oświetlenie zewnętrzne	B10	RCD 30 mA A	
B1	1	sterowanie RS, zasilacz G1, wentylator pom. techn.	B6	—	
B1	1	gniazda: salon RTV i gabinet (zapas na komfort)	B16	RCD 30 mA A	mały zapas na rozrywkę
B2	2 komfort	płyta indukcyjna 3~	B16 3P	RCD 30 mA A	K2
B2	2	piekarnik, zmywarka, okap	B16	RCD 30 mA A	K2
B2	2	pralka, suszarka	B16	RCD 30 mA F	K2
B2	2	gniazda kuchni i pokoi — 4 obwody	B16	RCD 30 mA A	K2
B2	2	gniazda łazienek	B16	RCD 30 mA A	K2

Warsztat — RW-B (rezerwowana, przez K3) i RW-G (tylko sieć)

Rozdz.	Klasa	Obwód	Zabezp.	Uwagi
RW-B	3 warsztat	oświetlenie hali i zaplecza	B10	K3; PWP
RW-B	3	gniazda 230 V — 2 obwody	B16	K3
RW-B	3	maszyna wieloczynnościowa 4 kW + układ łagodnego rozruchu 3×In	C16 3P	rozruch bezpośredni niedopuszczalny na wyspie (S4)
RW-B	3	odciąg 3 kW (autostart z opóźnieniem 5 s po maszynie)	C16 3P	rozruch bezpośredni dopuszczalny
RW-B	3	sprężarka 2,2 kW	C10 3P	
RW-B	3	siłownik obiegu grzewczego warsztatu (NC), automatyka	B6	zamyka obieg po odłączeniu K3
RW-G	tylko sieć	stacja ładowania 11 kW z ograniczeniem do 25 A w złączu	C20 3P, RCD typ B	zarządzanie mocą własne
RW-G	tylko sieć	podgrzewacz przepływowy 9 kW	C16 3P	
RW-G	tylko sieć	gniazdo 32 A 5P	C32 3P	

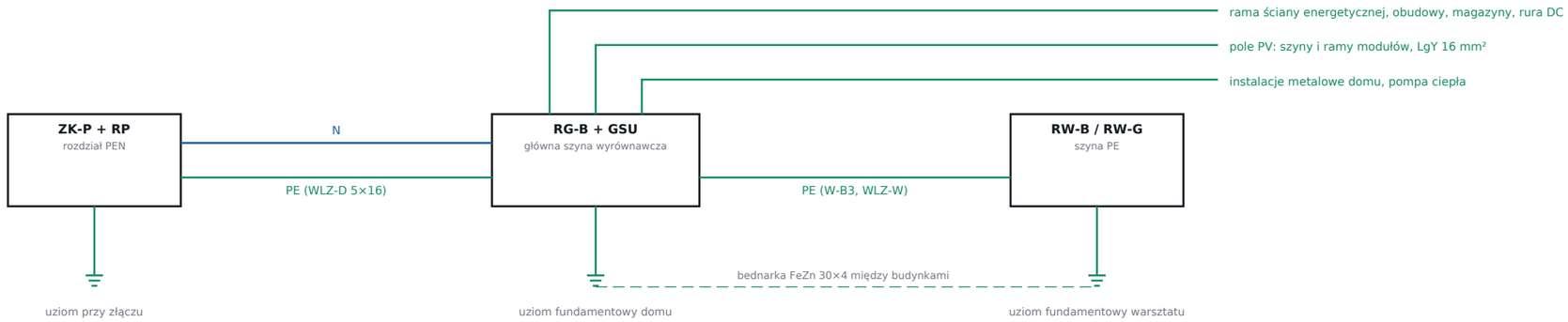
Wyzwalanie przy zwarciu (S5): sieć i praca wyspowa

Wyłącznik	Próg zwarciowy	Sieć (Ik1 ≈ 394 A)	Wyspa (44 A)	Skutek na wyspie
B6	30 A	tak	tak	człon zwarciowy
B10	50 A	tak	nie	człon cieplny albo zabezpieczenie falownika; ochronę przy uszkodzeniu daje RCD 30 mA
B16	80 A	tak	nie	człon cieplny albo zabezpieczenie falownika; ochronę przy uszkodzeniu daje RCD 30 mA
C16	160 A	tak	nie	człon cieplny albo zabezpieczenie falownika; ochronę przy uszkodzeniu daje RCD 30 mA
B20	100 A	tak	nie	człon cieplny albo zabezpieczenie falownika; ochronę przy uszkodzeniu daje RCD 30 mA
C20	200 A	tak	nie	człon cieplny albo zabezpieczenie falownika; ochronę przy uszkodzeniu daje RCD 30 mA

Zasady:

1. Wszystkie obwody odbiorcze sekcji B1, B2, RW-B mają wyłączniki różnicowoprądowe 30 mA: na wyspie to one zapewniają samoczynne wyłączenie przy uszkodzeniu izolacji (układ TN-S, mostek K-NPE).
2. Zwarcie L–N w obwodzie B16 na wyspie może wyłączyć wyjście falownika; restart samoczynny. Obwody elektroniki — B6.
3. PWP odłącza RW-G (wyzwalacz) i K3 (przerwa w obwodzie cewki); przewód DC nie wchodzi do warsztatu.
4. RP: FR1 35 A gG (WLZ-D), FR2 25 A gG (WLZ-W), licznik P1 mierzy całą działkę — falownik pokrywa także odbiory RW-G i ścina szczyty powyżej 16 kW (S4b).
5. Podliczniki do rozliczeń dom / firma: P2 (W-B3), P3 (WLZ-W), ciepłomierz obiegu warsztatu — klasy MID.

Układ sieci i uziemienia



N jest ciągły od RP do odbiorów: Q-BYP i QG nie rozłączają N; zaciski N portów GRID i LOAD falownika zmostkowane na listwie N.
Punkt neutralny wyspy jest więc stale uziemiony w RP; stycznik K-NPE dodaje mostek N–PE w RG-B tylko w pracy wyspowej (sygnał ATS falownika), co chroni przy przerwie przewodu N w WLZ-D. Sposób prowadzenia N potwierdzić z instrukcją falownika dla wersji oprogramowania (uwaga U-03).

Ochrona przepięciowa

Ozn.	Miejsce	Ogranicznik	Uzasadnienie
FA1	RG-B, szyna S	typ 1+2, 4P, Iimp 12,5 kA, Up ≤ 1,5 kV	linia napowietrzna lub kablowa nN
FA2	R-DC, wejście MPPT1	typ 1+2 DC, Ucpv 1000 V	długość trasy DC > 10 m
FA3	R-DC, wejście MPPT2	typ 1+2 DC, Ucpv 1000 V	
TB1	falownik	wbudowane typ 2 DC i AC	
RW-B	warsztat	typ 2, 4P	kabel między budynkami

Lista kabli i spadki napięć (S5)

Oznaczenie	Trasa	Typ i przekrój	L [m]	I [A]	Iz [A]	ΔU [V]	ΔU [%]
W-DC-S1	łańcuch S1 → R-DC	H1Z2Z2-K 1×6 mm² (+ i −)	44,0	13,8	55	2,22	0,57
W-DC-S2	łańcuch S2 → R-DC	H1Z2Z2-K 1×6 mm² (+ i −)	40,5	13,8	55	2,04	0,52
W-DC-S3	łańcuch S3 → R-DC	H1Z2Z2-K 1×6 mm² (+ i −)	36,9	13,8	55	1,86	0,52
WLZ-D	RP (złącze) → RG, sieć	YKY 5×16 mm²	33,0	25,0	80	1,90	0,47
W-INV-G	RG → falownik, zacisk GRID	H07V-K 5×10 mm²	2,5	25,0	57	0,23	0,06
W-INV-L	falownik, zacisk LOAD → szyna B	H07V-K 5×10 mm²	2,5	32,0	57	0,29	0,07
W-GEN	wejście agregatu WA → falownik GEN	YDY 5×6 mm²	6,0	12,0	43	0,44	0,11
W-B3	szyna B3 → RW-B (warsztat)	YKY 5×10 mm²	26,0	20,0	62	1,90	0,48
WLZ-W	RP → RW-G (warsztat, bez rezerwy)	YKY 5×10 mm²	16,0	25,0	62	1,46	0,37
W-OD	szyna B → zasilacz odśnieżania (opcja)	H07V-K 4×4 mm²	2,0	11,5	32	0,21	0,05
W-BAT1/2	magazyn → falownik (osobno każdy)	H07V-K 2×50 mm², czerwony/czarny	4,0	140,0	198	0,25	0,48

Uwagi:

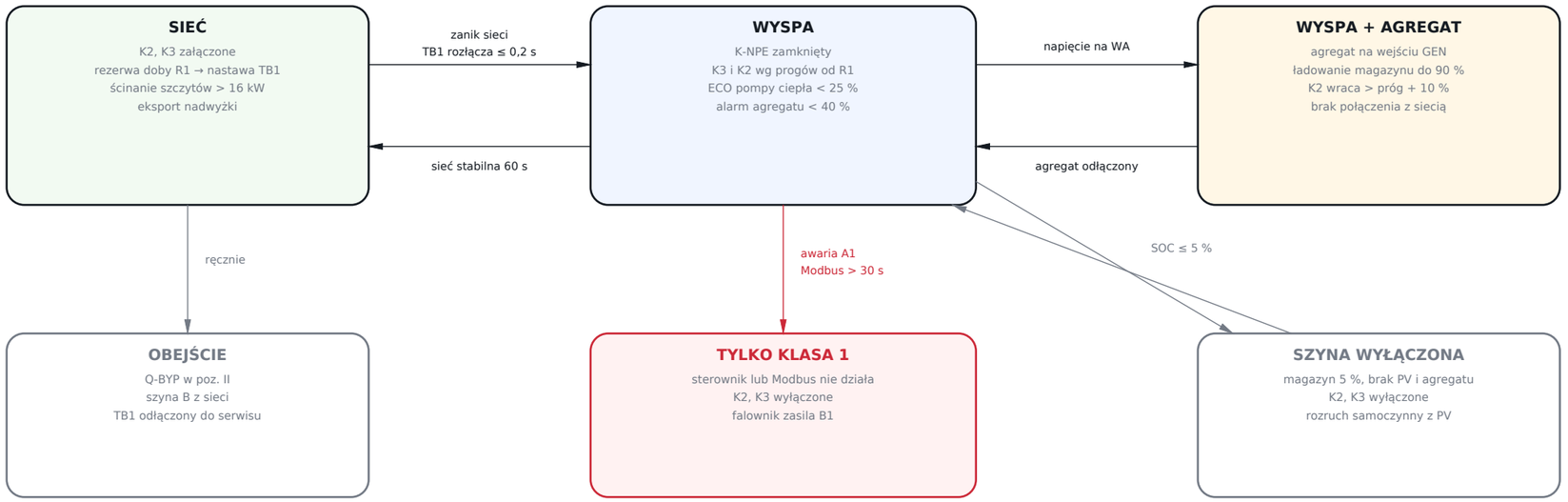
1. Spadki napięć: DC ≤ 1 %, AC ≤ 1 % na odcinek (wymaganie projektu; obliczenia S5).
2. Kable DC dwie żyły razem, w rurze stalowej uziemionej na obu końcach.
3. Przewody magazynu: jednakowej długości, 2 × 2 m na magazyn, zaciskane końcówki, moment wg instrukcji magazynu.
4. RS-485 i CAN w ekranie, ekran uziemiony jednostronnie w RS.
5. Rezystancję uziomów i ciągłość PE zmierzyć przy odbiorze (PN-HD 60364-6).

Brillnet

Opracował: Piotr Adamski
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt: Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16
Tytuł: **Uziemienie, ochrona przepięciowa, lista kabli**
Opis: układ TN-C / TN-S, ograniczniki, przekroje
Skala: —
Nr rysunku: **PVR-014**
Materiał / masa: —
Format: A3
Arkusz: 9 / 17

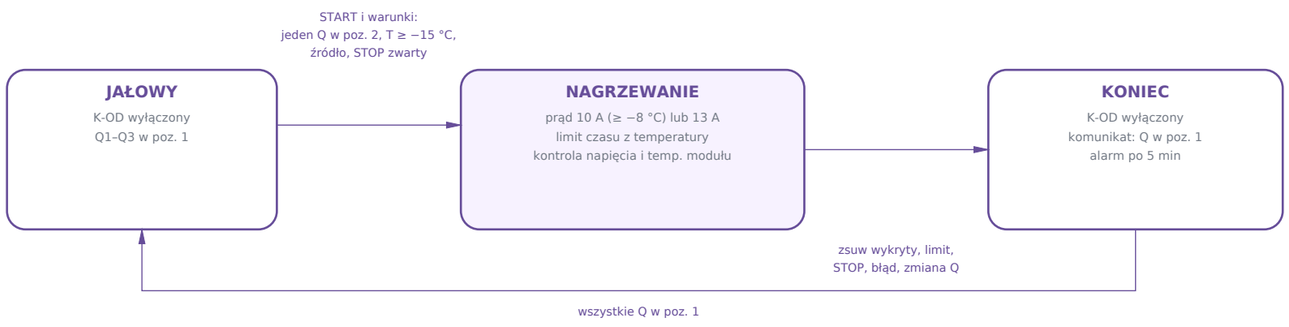
Stany zasilania



Niezmienniki sprawdzane w każdym teście:
- po zaniku sieci instalacja nie podaje napięcia do sieci,
- mostek N–PE zamknięty wtedy i tylko wtedy, gdy falownik zasila wyspę,
- K-OD załączony wyłącznie w stanie NAGRZEWANIE.

Pierwszy przebieg wykazał wadę: przy rozruchu z pustego magazynu styki NC przekaźnika KA1 załączały K2 i K3 przed startem sterownika. Poprawka: gałąź sprzętowa wymaga jednocześnie napięcia sieci (KU1) i braku sygnału wyspy (KA1).

Odśnieżanie (opcja OD)



Testy logiki na modelu instalacji (S10): 19/19 testów, 111 warunków

Nr	Scenariusz	Warunki	Wynik
T01	zanik sieci latem: przełączenie, wszystkie klasy zasilane	6/6	zaliczony
T02	zanik sieci w mrozie: warsztat odłączony od razu, komfort do progu	7/7	zaliczony
T03	powrót sieci: synchronizacja po 60 s, przywrócenie klas, otwarcie mostka N–PE	7/7	zaliczony
T04	przeciążenie na wyspie: zrzut warsztatu, potem komfortu	6/6	zaliczony
T05	awaria sterownika przy sieci: nic się nie wyłącza	4/4	zaliczony
T06	awaria sterownika na wyspie: zostaje klasa 1	5/5	zaliczony
T07	utrata łączności Modbus na wyspie: po 30 s zostaje klasa 1 i alarm	6/6	zaliczony
T08	agregat na wyspie: ładowanie magazynu, powrót komfortu, brak zasilania sieci	8/8	zaliczony
T09	wyłącznik ppoż. warsztatu: K3 odpada także przy sieci	5/5	zaliczony
T10	wyczerpanie magazynu i rozruch z PV („czarny start”)	8/8	zaliczony
T11	odśnieżanie przy sieci: start, nagrzewanie, koniec po wykryciu zsuwu	7/7	zaliczony
T12	odśnieżanie: dwa przełączniki naraz — brak startu	5/5	zaliczony
T13	odśnieżanie: przełączenie łańcucha w trakcie — natychmiastowe wyłączenie	6/6	zaliczony
T14	odśnieżanie na wyspie przy SOC 30 % bez agregatu — odmowa; z agregatem — zgoda	5/5	zaliczony
T15	odśnieżanie: STOP awaryjny i zapomniany przełącznik	6/6	zaliczony
T16	mróz poniżej −15 °C: odśnieżanie zablokowane	4/4	zaliczony
T17	rezerwa doby: nastawa SOC z temperatury	6/6	zaliczony
T18	krótkie zaniki (migotanie sieci): bez załączania na niesprawną sieć	5/5	zaliczony
T19	powrót sieci przy niesprawnym sterowniku: klasy 2 i 3 wracają dopiero po przełączeniu falownika	5/5	zaliczony

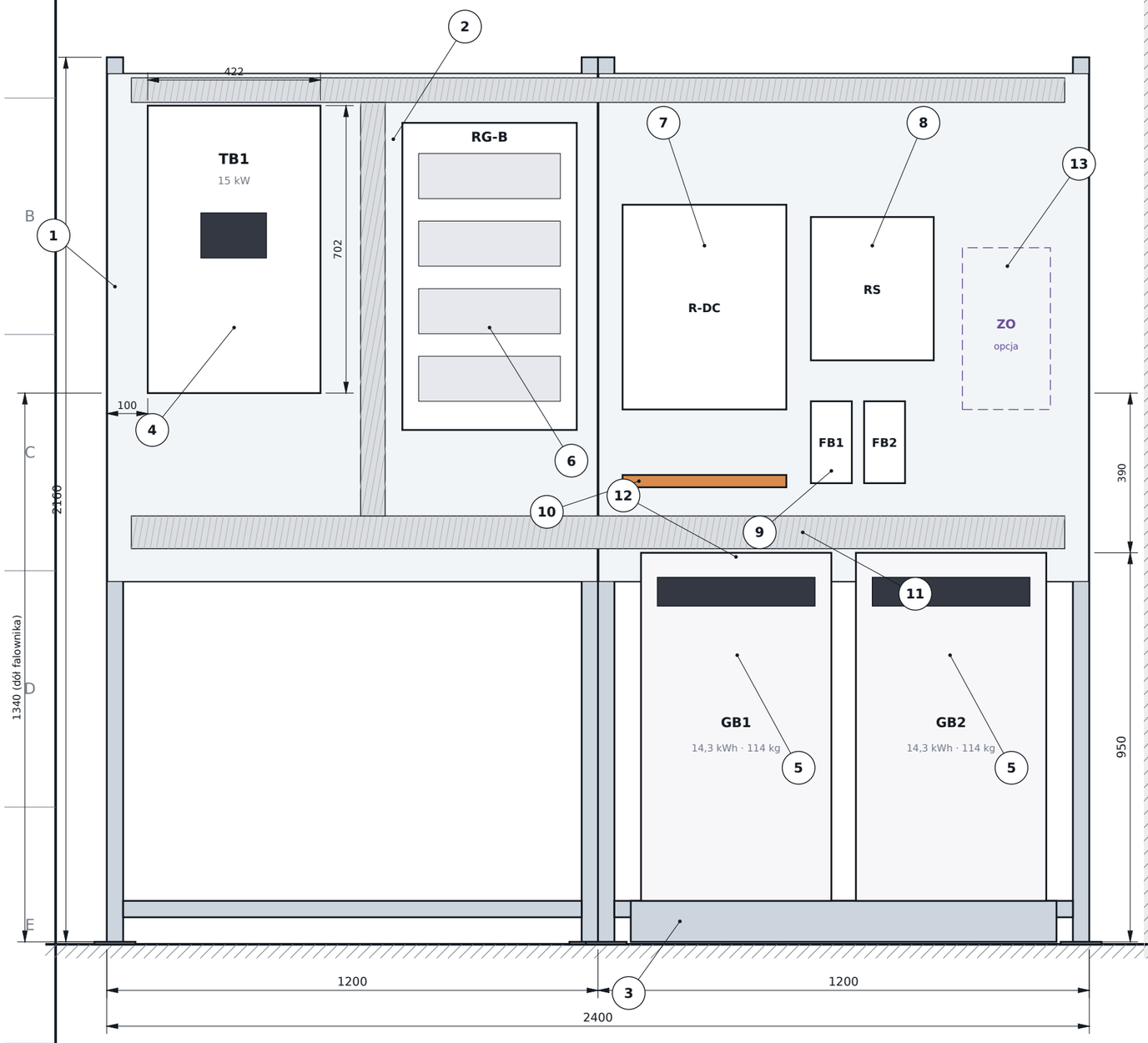
Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

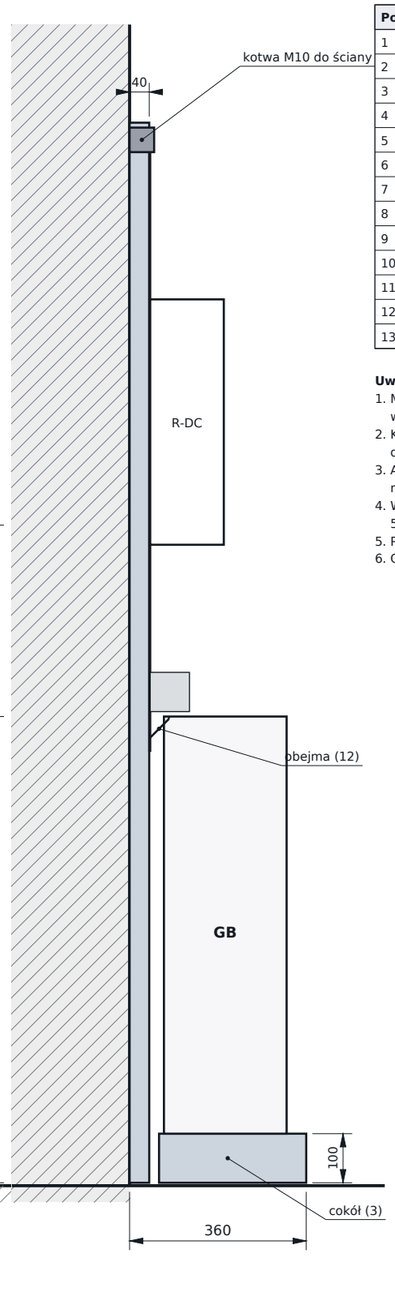
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Algorytm sterownika — stany pracy i odśnieżania**		
Opis	diagram stanów, przejścia, wyniki testów S10	Skala —	Nr rysunku **PVR-015**
Materiał / masa —		Format A3	Arkusz 10 / 17

Widok z przodu 1:12,5



Widok z boku (moduł B) 1:12,5



Pozycje

Poz.	Nazwa	Rysunek	Szt.	BOM
1	Rama modułu ściany	PVR-110	2	C01
2	Płyta montażowa 1196×1240×2	PVR-115	2	C02
3	Cokół magazynu	PVR-120	1	C03
4	Falownik hybrydowy TB1	handlowa	1	B01
5	Magazyn GB1, GB2	handlowa	2	B02
6	Rozdzielnica RG-B 4×18	handlowa + PVR-012	1	D01–D13
7	Skrzynka R-DC	handlowa + PVR-011	1	F01–F04
8	Sterowanie RS	handlowa + PVR-012	1	E01–E07
9	Rozłącznik FB1, FB2	handlowa	2	B03
10	Szyna wyrównawcza	PVR-132	1	C05
11	Koryta kablowe	handlowa	10 m	C08
12	Obejma przeciwwywrotna	PVR-122	2	C04
13	Zasilacz ZO ze wspornikiem (opcja)	PVR-131	1	O01, O05

Uwagi:

1. Moduły A i B skręcane ze sobą 3 × M8 przez słupki; wnoszone osobno przez drzwi 90 × 200.
2. Każdy moduł: 2 × M10 do posadzki, 2 × kotwa M10 do ściany z silikatu.
3. Aparaty okablować i sprawdzić u wykonawcy (FAT); na obiekcie przyłączyć kable zewnętrzne.
4. Wolna przestrzeń: 300 mm pod falownikiem, 500 mm nad, 1000 mm przed ścianą.
5. Podłoże niepalne: płyta stalowa i ściana murowana.
6. Czujka dymu i CO na suficie, wentylator 150 m³/h.

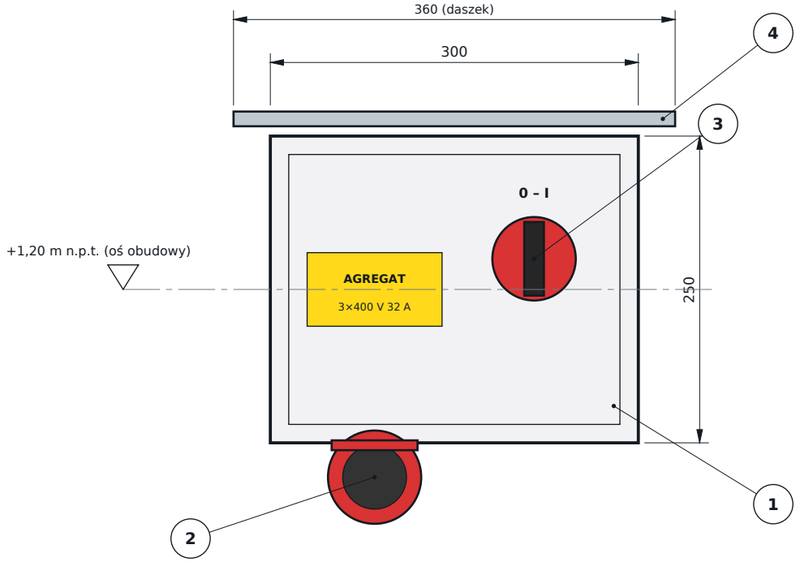
Tolerancje ogólne ISO 2768-mK · krawędzie stępić 0,5 × 45° · wymiary w mm (plany i połać: w m)

Brillnet

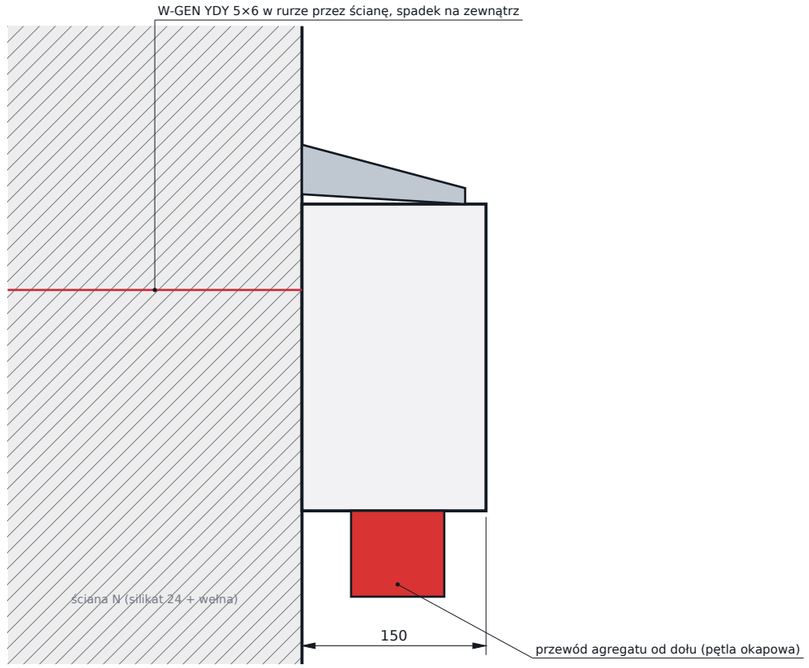
Opracował: Piotr Adamski
Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Ściana energetyczna — złożenie**		
Opis	dwa moduły 1200 × 2160, pom. techniczne	Skala **1:12,5**	Nr rysunku **PVR-100**
Materiał / masa	· ok. 440 kg z magazynami	Format A3	Arkusz 11 / 17

Widok z przodu 1:5



Widok z boku 1:5



Pozycje

Poz.	Nazwa	BOM	Szt.
1	Obudowa IP65 300×250×150, poliwęglan szary	G01	1
2	Wtyk odbiornikowy tablicowy 32 A 5P IP67, od dołu	G02	1
3	Rozłącznik izolacyjny 4P 40 A z pokrętłem na drzwiach	G03	1
4	Daszek PVR-141 (rys. PVR-130)	G01	1

Uwagi:

1. Wtyk odbiornikowy (z kołkami) — po odłączeniu agregatu kołki są bez napięcia: falownik zamyka przekaźnik GEN tylko przy obecnym napięciu agregatu.
2. Przewód agregatu 10 m z gniazdem 32 A w komplecie.
3. Agregat: 3-fazowy, punkt neutralny nieuziemiony w agregacie (uziemia instalacja), AVR.
4. Tabliczka: „WEJŚCIE AGREGATU — tylko 3×400 V, nie podłączać do sieci”.
5. Ściana N: poza zasięgiem zsuwu śniegu z połaci S; nad wejściem okap połaci N bez pola PV.

Tolerancje ogólne ISO 2768-mK · krawędzie stępić 0,5 × 45° · wymiary w mm (plany i połać: w m)

Brillnet

Opracował:
Piotr Adamski

Data: 2026-11-28
Wydanie: A

Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna z zasilaniem rezerwowym PV-R 16		
Tytuł	**Wejście agregatu WA — złożenie**		
Opis	ściana N domu, oś 1200 mm n.p.t., IP65	Skala **1:5**	Nr rysunku **PVR-140**
Materiał / masa	· ok. 4 kg	Format A3	Arkusz 17 / 17