

Numărul proiectului: Obiect Nr. 066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina" CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ

Adresa: sat.Bușeuca, r-nul.Rezina.Bun imobil cu numărul cadastral 67121120340

Compartimentele: Alimentarea cu energie electrică (AEE)

Plansele: 1...17

Beneficiar: "Primăria Bușeuca"

Întreprinderea de proiectare: "Al TechnoConsult" S.R.L.

Specialist principal: Topciu Vladimir (7,a,b), certificat Seria 2024-P, Nr.1128 valabil pînă la 28.02.2029 Tel. 078205320

ISP: Topciu Vladimir

Exigente generale: A, B, C, D, E, F, G

IV. Date generale:

Proiectul de execuție este elaborat în conformitate cu documentele normative în vigoare în baza: Sarcinii de proiectare; a Avizului de racordare la rețea Nr. 3260 din "31" octombrie 2024, valabil pînă la "31" octombrie 2026 emis de S.A. "RED - Nord"; a Certificatului de urbanism nr.2 din 28.10.2024.

Proiectul dat este ETAPA II și prevede calculul și alegerea parametrilor rețelei electrice de joasă tensiune pentru centrala electrica fotovoltaică (CEF) amplasată la sol, cu puterea instalată de 22,78kW, racordată în PD2 al obiectului existent - fântână arteziană amplasată pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina.

V. Soluții de proiect:

Proiectul dat presupune alimentarea cu energie electrică a centralei fotovoltaice cu puterea 22,78kW

Centrala fotovoltaică se va conecta cu tensiunea 0,4kV în PD2 cu cablu izolat, pozat pe constructia metalică de sustinere proiectată conform compartimentului nr.066/12.2024 CM.

PD2 este alimentat de la PDC prin cablu pozat subteran АПвБ6Шп 5x10mm².

Pentru alimentarea cu energie electrică a serviciile auxiliare (cofretule modulare cu prize IP65, iluminat, video securizare) se preved cabluri pozate subteran, sau partial pe constructia metalica a CEF, conectate din PD2 - Dulap din ABS plastic cu contrapanu 400x600x200, IP65.

VI. Obiecții si propuneri:

4. Colile au fost ștampilate.
5. Obiecțiile au fost înlăturate pe parcursul verificării proiectului.
6. Proiectul este propus spre executare.

Verificator de proiect



/ Tîtarciuc V. /



AI TechnoConsult S.R.L.

tel. 069054020

E-mail. antonina.proiect@gmail.com

PROIECT DE EXECUȚIE

Compartimentul: AEE - Alimentarea cu Energie Electrică

Obiect Nr. 066/12.2024 AEE (2)

*"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fantânii arteziene
amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din
sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"*

CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ

Beneficiar

PRIMARIA Bușăuca

Elaborat

"AI TechnoConsult" S.R.L.





AVIZ DE RACORDARE
Nr. 3260 din "31" octombrie 2024.
Valabil până la "31" octombrie 2026.

Către PRIMĂRIA SATULUI BUȘĂUCA.

mob. 0684-05-554.



Pentru proiectare.

1. Solicitantul: **PRIMĂRIA SATULUI BUȘĂUCA.**
2. Adresa: **r-nul. Rezina, sat. Bușăuca.**
3. Tipul centralei electrice pentru care se solicită racordarea: **" Fântâna arteziană cu centrală electrică din surse regenerabile pentru consum propriu (centrală electrică fotovoltaică)", amplasată în r-nul. Rezina, sat. Bușăuca. Bun imobil cu nr. cadastral: 67121120.340.**
4. Categoria de fiabilitate: **III (trei).**
5. Condiții referitor la sursa autonomă de alimentare cu energie electrică: **în caz de necesitate de instalat sursă autonomă de alimentare cu energie electrică.**
6. Punctul de racordare la rețeaua electrică este: **ID-0,4 KV, PT245IG10, separatorul de sarcină sub nr. 4.**
7. Tensiunea nominală în punctul de racordare: **0,4 kV.**
8. Puterea aprobată prin aviz a centralei electrice fotovoltaice: **22,78 kW.**
 - 8.1. Puterea care va fi contractată cu furnizorul universal pentru locul de consum: **22,78 kW.**
 - 8.2. *Prin aprobarea și eliberarea acestui aviz de racordare, vă aducem la cunoștință despre faptul că furnizorul de energie electrică va remunera solicitantului doar pentru cantitatea de energie electrică produsă în limita plafonului de capacitate individuală, determinată proporțional cotei plafonului de capacitate individuală din puterea totală instalată a centralei electrice de producere a energiei electrice din surse regenerabile. LEGE Nr. LP10/2016 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, art.28, aliniatul (4²).*
9. La cererea solicitantului, operatorul de sistem proiectează și construiește instalația de racordare după încheierea contractului de racordare și achitarea de către solicitant a costului de proiectare și a tarifului de racordare.

La realizarea instalației de racordare este necesar de prevăzut:

 - 9.1. Puterea instalată a elementelor centralei fotovoltaice (panouri, invertor etc.) nu va depăși puterea contractată pentru consum.
 - 9.2. Să respecte și să îndeplinească integral cerințele standardelor naționale privind calitatea energiei electrice.
 - 9.3. Să asigure trecerea peste scurtcircuit și să rămână în funcțiune la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune, pe una sau pe toate fazele, în punctul de racordare.
 - 9.4. Să execute cerințele de funcționare în limitele stabilite de tensiune și frecvență.
 - 9.5. Să instaleze sisteme de protecții care să asigure declanșarea de la sistem în cazul pierderii stabilității.
 - 9.6. În regim normal de funcționare al rețelei, CE nu trebuie să producă în punctul de racordare variații rapide de tensiune mai mari de 5% din tensiunea nominală.
 - 9.7. În rețeaua de alimentare, și rețeaua de utilizare, proprietatea clientului, de executat lucrările necesare conform sarcinii solicitate și proiectului.
10. Solicitantul achită costul de proiectare și tariful de racordare iar operatorul de sistem organizează proiectarea și montarea instalației de racordare.
11. În cazul în care solicitantul angajează un proiectant și un electrician autorizat să proiecteze și să execute instalația de racordare, după executarea și recepția instalației de racordare solicitantul achită tariful de punere sub tensiune.
12. În cazul consumatorilor noncasnici/producătorilor, după admiterea în exploatare a instalației, părțile (solicitantul și operatorul de sistem), de comun acord, stabilesc punctul de delimitare a instalațiilor electrice și semnează Actul de delimitare. Procesul verbal de dare în exploatare a echipamentului de măsurare și Convenția de interacțiune, care se prezintă de către operatorul de sistem în ziua finalizării instalației de racordare, conform contractului de racordare.
13. Cerințe referitor la valoarea factorului de putere: Puterea reactivă produsă/absorbită de centrala electrică în punctul de racordare trebuie să poată fi reglată continuu corespunzător unui factor de putere situat cel puțin în gama 0,95 capacitiv și 0,95 inductiv.

Pentru proiectare, "Fântâna arteziană cu centrală electrică din surse regenerabile pentru consum propriu (centrală electrică fotovoltaică)", amplasată în r-nul. Rezina, sat. Bușăuca. Bun imobil cu nr. cadastral: 67121120.340. P = 22,78 kW.

14. Cerințe de protecție contra fulger: **Conform NAIE și "Directivelor cu privire la protecția contra fulgerului".**
15. Valoarea calculată a curentului de scurtcircuit în punctul de racordare la rețeaua electrică:
ID-0,4 KV, PT245IG10F4 (160 kVA): $I_{sc}^{(1)} = 1358$ A.
16. Cerințe față de protecția prin relee:
 - 16.1. De prevăzut protecții conform cap. 3.2 NAIE.
 - 16.2. Centrala electrică fotovoltaică trebuie să dispună de protecții împotriva tuturor tipurilor de defecte și regimuri anormale posibile.
 - 16.3. Panourile fotovoltaice, invertoarele și instalațiile auxiliare trebuie să fie protejate contra pagubelor ce pot fi provocate de defecte în instalațiile proprii sau la incidente din rețea (scurtcircuite cu și fără punere la pământ, acționări ale protecțiilor în rețea, supratensiuni tranzitorii etc.), cât și în cazul apariției unor condiții tehnice excepționale/anormale de funcționare.
 - 16.4. Nivelul perturbațiilor provenite de la centrala fotovoltaică (nesimetrie, regim deformant, flicker etc.) trebuie să fie în limitele valorilor stabilite de standardul SM EN 50160.
17. Cerințe față de izolație și protecția contra supratensiunii:
 - 17.1. De prevăzut conform p. 7.1.22, NAIE, ediția VII, limitatoare a supratensiunilor de impuls (atmosferice) și de comutație.
 - 17.2. Se recomandă utilizarea declanșatoarelor independente sau relee cu funcții de protecție împotriva variațiilor lente și rapide (supratensiuni) ale tensiunii.
18. Cerințe față de echipamentul de măsurare:
 - 18.1. Echipamentul de măsurare a energiei electrice de montat în cutie de protecție omologată, dotată cu întrerupător conform sarcinii solicitate și constructiv executată cu două uși: ușa exterioară, dotată cu lacăt tipizat, având accesul liber a furnizorului/distribuție și a clientului; ușa interioară cu lacăt tipizat, având accesul liber numai a furnizorului/distribuție și posibilitatea sigilării lacătului.
 - 18.2. Cutia de protecție a echipamentului de măsurare a energiei electrice de instalat, în incinta clientului, partea exterioară a proprietății (lotului de teren), sau încorporată, ori alipită la partea exterioară a gardului/zidului în loc accesibil pentru control și exploatare.
 - 18.3. Tipul, parametrii și caracteristicile tehnice a contorului de energie electrică trebuie să corespundă prevederilor Regulamentul privind măsurarea energiei electrice în scopuri comerciale aprobat prin Hotărârea ANRE nr. 74 din 25.02.2022.
 - 18.4. În caz de procurare a echipamentului de măsurare de la alt furnizor decât operatorul rețelei de distribuție, la momentul coordonării întregului proiect se va coordona și echipamentul de evidență.
 - 18.5. Contorul de energie electrică trebuie să fie legalizat și verificat metrologic în modul stabilit de Sistemul Național de Metrologie. Se recomandă ca contorul de energie electrică să fie echipat cu echipamente de transmitere a datelor la distanță compatibile cu cele ale operatorului sistemului de distribuție.
 - 18.5.1. Conform LEGE Nr. 10 din 26-02-2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, Articolul 39¹, alin. e) în cazul analizei cost-beneficiu care demonstrează eficiența economică a utilizării echipamentelor de măsurare inteligente, efectuată de către operatorii sistemelor de distribuție, și al aprobării de către Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică a hotărârii cu privire la instalarea echipamentelor de măsurare inteligente, în sensul prevederilor art. 55 alin. (9) din Legea nr. 107/2016 cu privire la energia electrică, prosumatorul de energie electrică din surse regenerabile are obligația instalării, pe cheltuiala proprie, a unui echipament de măsurare inteligent, bidirecțional, care înregistrează, orar sau pe intervale, energia electrică livrată în rețeaua electrică de distribuție și energia electrică consumată din rețeaua electrică de distribuție, permite citirea datelor la distanță și are sistemele de comunicație compatibile cu cele ale operatorului sistemului de distribuție la a cărei rețea electrică de distribuție este racordată centrala electrică.
19. Alte cerințe: **Avizul de racordare va fi valabil după îndeplinirea condițiilor de racordare stipulate în Avizul cu nr. 3260 din 31 octombrie 2024.**
 - 19.1. Echipamentul electric al centralei trebuie să fie certificat pe teritoriul Republicii Moldova și să dispună de caracteristicile tehnice ce nu vor afecta calitatea energiei electrice în rețelele electrice de distribuție a operatorului sistemului de distribuție. În regim normal de funcționare, instalațiile de generare trebuie să îndeplinească condiții privind distorsiunea armonică în punctul de racordare cu rețelele electrice de distribuție. Factorul total de distorsiune a tensiunii (THD), nu trebuie să depășească 8% (conform SM EN 50160:2014). Acest parametru va fi luat în calcul la proiectarea centralei electrice și demonstrat la solicitarea OSD prin specificația tehnică emisă de producătorul de echipament.

Nr. 3260 din "31" octombrie 2024. Valabil până la "31" octombrie 2026.

Pentru proiectare, "Fântâna arteziană cu centrală electrică din surse regenerabile pentru consum propriu (centrală electrică fotovoltaică)", amplasată în r-nul. Rezina, sat. Bușăuca. Bun imobil cu nr. cadastral: 67121120.340. P = 22,78 kW.

19.2. Consumatorul final, deținător al centralei electrice, care solicită facturarea netă a energiei electrice din surse regenerabile trebuie să îndeplinească următoarele condiții (Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, nr.10 din 26.02.2016, în vigoare din 25.03.2018):

a) energia electrică trebuie să fie produsă numai din surse regenerabile de energie;

b) capacitatea totală instalată a centralei electrice (centralelor electrice) a prosumatorului este egală cu sau mai mică decât puterea contractată cu propriul furnizor de energie electrică pentru respectivul loc de consum și se încadrează în plafonul de capacitate individuală stabilit de Guvern, dar nu depășește 200 kW.

19.3. Livrarea în rețeaua operatorului sistemului de distribuție a energiei electrice produse de centrala electrică, este posibilă numai în baza unui contract încheiat cu furnizorul de energie electrică.

19.4. Proiectarea și executarea instalației de racordare să se execute conform Secțiunii 6 al Regulamentului privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice nr. 168/2019 din 31.05.2019.

19.5. Coordonarea corespunderii cerințelor de racordare, conform avizului dat, cu operatorul de sistem, este obligatorie. O copie a proiectului coordonat rămâne la operatorul de sistem. Coordonarea corespunderii cerințelor de racordare, conform avizului dat a proiectului respectiv se efectuează de către operatorul de sistem, în termen de cel mult 10 zile de la data solicitării. În cazul proiectelor pentru racordarea la rețelele electrice cu tensiunea mai mare sau egală cu 35kV a centralelor electrice, termenul de coordonare a proiectului este de 30 de zile.

19.6. Legarea la pământ și îndeplinirea măsurilor contra electrocutării să se efectueze în conformitate cu Normele de amenajare a instalațiilor electrice (NAIE).

În atenția solicitantului

1. În cazul în care solicitantul (potențial utilizator de sistem) nu este de acord cu condițiile indicate în aviz, el este în drept să se adreseze la Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică.

2. După obținerea avizului de racordare solicitantul (potențial utilizator de sistem) este în drept să solicite, operatorului de sistem proiectarea și executarea instalației de racordare după încheierea contractului de racordare și achitarea de către solicitant a costurilor de proiectare și a tarifului de racordare.

3. După îndeplinirea condițiilor incluse în avizul de racordare solicitantul (potențial utilizator de sistem):

A. procedează conform art.48 din Legea cu privire la energia electrică în vederea obținerii actului de corespundere a instalațiilor electrice ale solicitantului;

B. stabilește împreună cu operatorul de sistem în baza actului de corespundere a instalațiilor electrice ale solicitantului (potențial utilizator de sistem), punctul de delimitare a instalațiilor electrice, prin întocmirea de către operatorul de sistem a actului de delimitare și semnarea lui de către părți;

C. achită tariful de punere sub tensiune.

4. Racordarea și punerea sub tensiune a instalațiilor electrice ale solicitantului se efectuează în termen de cel mult 2 zile lucrătoare din momentul achitării tarifului de punere sub tensiune.

Notă: Pentru consumatorii casnici nu este obligatorie întocmirea și semnarea actului de delimitare și Convenției de interacțiune.

A aprobat: Director tehnic S.A. "RED - Nord"

A verificat: Șef SDR S.A. „RED-Nord”

A eliberat:

/semnătura/

/numele, prenumele/

A primit:

/semnătura/

/numele, prenumele/

Viorel Corbu

(t. 0231-53102)

Pulbere Ed.

(t. 0231-59932)

Termenul de valabilitate al avizului extins până la " " 202

A aprobat:

/Funcția/

/semnătura/

/numele, prenumele/

Tabelul seturilor de bază a desenelor de executare

Compartiment	Notare	Denumirea	Notă
I	066/12.2024 SF	STUDIU DE FEZABILITATE	
II	066/12.2024 CM	PROIECT DE EXECUȚIE CONSTRUCȚIE METALICĂ	
III	066/12.2024 AEE (1)	PROIECT DE EXECUȚIE ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ. MAJORAREA PUTERII OBIECT EXISTENT.	
IV	066/12.2024 AEE (2)	PROIECT DE EXECUȚIE ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ. CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ.	
V	066/12.2024 DD	DOCUMENTAȚIA DE DEVIZ	

Tabelul desenelor de executare a setului de bază

1 - 3	Date generale	3 coli
4	Plan de situație obiect proiectat. Scara 1:1000	
5	Plan de situație obiect proiectat. Scara 1:250	
6	Schema electrica monofilară de alimentare cu e.e. - conectare centrală fotovoltaică. Etapa II	
7	Completarea panoului de distribuție PD2. Schema electrica principiala.	
8	Schema electrică a PD-DC. Dimensionarea rețelelor electrice de curent continuu.	
9	Schema panourilor aferentă Invertorului. Sismemul de monitorizare SCADA	
10	Reguli de pozarea LEC-0.4kV în tranșeu și intersecția lui cu comunicațiile ingineresti	
11	Sistemul de legare la pământ și paratrasnetul. Scara 1:250	
12	Schema instalației prizei de pământ	
13	Paratrăsnt - tija de colectare D12.	
14	Vederi asupra pilonului de luminat și a soluției de montare a corpului de iluminat	
15	Amplasarea și Diagrama sistemului video. Spetificatia utilajul de video si transmiterea date.	
16	Parametrii tehnici pentru echimamentele de tranmsitere a datelor prin Wi-Fi	
17	Tipul si parametrii camerelor - IP Camera EX	

Proiectul este elaborat în conformitate cu respectarea documentelor normative în vigoare și asigură nivelul de calitate corespunzător:

A - rezistență și stabilitate;
B - siguranța în exploatare;
E - siguranță la foc;
D - igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului înconjurător;
E - izolație termică, hidroizolația și economia de energie;
F - protecția contra zgomotului.

Verificator de proiecte 042
Titarcuc Vladimir

Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2025

11 decembrie 2024 Topciu Vladimir

Borderoul documentelor de referință și anexate

Seria	Denumirea	Notă
Documente anexate		
	Specificația tehnică a modulelor FV și invertorului	3 coli
Nr. 066/12.2024 AEE (2).SU	Specificația utilajului electric	5 coli
Nr. 3260	Avizul de racordare din "31" octombrie 2024, valabil până la "31" octombrie 2026 eliberat de S.A. "RED - Nord"	2 coli
Nr.2	Certificat de urbanism nr.2 din 28.10.2024	2 coli
Documente de referință		
ПУЭ-7	Правила Устройства Электроустановок.	
СЕРИЯ 3.407.1-176	ОДНОЦЕПНЫЕ, ДВУХЦЕПНЫЕ И ПОВЫШЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 0,38 кВ	
ГОСТ 28249-93	Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.	
SM SR HD 60364-5-54:2013	Instalații electrice de joasa tensiune. Partea 5-54: Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Instalafii de legare la pământ și conductoare de protecție	
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
SM EN 62305-3:2014	Protectia vietii impotriva trasnetului. Partea 3: Avarii fizice ale structurilor si punerea in pericol	
SM EN 62305-4:2014	Protectia împotriva trăsnetului. Partea 4: Sisteme electrice și electronice din structuri	
NCM A.08.02-2014	Securitatea si sănătatea muncii în construcții.	
NCM G.02.02:2018	Instalații electrice de automatizare, semnalizare si telecomunicatii. Amenajarea protecției clădirilor și construcțiilor contra trăsnetului	

Indicatorii de bază

Denumirea	U.N.	Valoarea permisă
Categoria de fiabilitate		III
Tensiunea nominală a rețelei de alimenta	V	400
Puterea de ieșire a centralei electrice	kW	20
Puterea sumară a modulelor fotovoltaice	W	22800
Puterea de calcul a centralei electrice	kW	20
Tensiunea de calcul a surselor de generare DC	V	622,92 - 830,56
Factorul de putere	cos φ	0,95
Sistemul legat la pământ		TN-C-S
Cantitatea totala de panouri proiectate	buc	40
Cantitatea totala de invertoare proiectate	buc	1



Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fantâniei arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semn	Data		Faza	Coala	Coli
						Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	PE	1	17
						Date generale (început)			

"AI TechnoConsult" S.R.L.

7. Protecția împotriva supratensiunilor

- Conform PD34.21.122-87 dupa categoria de protecție contra trăsnetului, obiectul protejat se referă la categoria III și la zona B. Protecția este realizată cu paratrăsnete montate pe construcțiile de susținere a modulelor. Paratrăsnetul se realizează din oțel galvanizat de profil rotund cu secțiunea minimă de 100mm²(diametrul minim de 12mm) și lungimile calculate (vezi coala12).
- Conexiunea electrozilor prizei de legare la pământ de realizat prin sudare, cu lungimea sudurii de minim lățimea electrodului de împământare.

Pe partea de curent continuu se vor prevedea limitator de supratensiuni de categoria B (T2), încorporate în invertor.

Pe partea de curent alternativ, în ID-0,4kV se prevede limitatorul de supratensiuni de categoria A.

2. Pregătirea terenului, lucrări de construcții

- Distributia energiei electrice în rețele electrice cu tensiunea nominală 0,4kV este un proces tehnologic fără eliminări de deseuri și nu este însoțit de eliminări în hidrosfera și atmosfera înconjurătoare. Nivelul de zgomot și vibrații cauzate de funcționarea elementelor posturilor de transformare, liniile electrice aeriene și a celor în cablu nu depășesc valorile admise de normele în vigoare. De aceea proiectul nu prevede măsuri de protecție a solurilor, atmosferei sau hidrosferei.*

3. Echipamentul electric de curent alternativ. Principalele lucrări

- Pentru a asigura tehnica securității și protecția muncii la lucrările de montare, construcție, reglare-demarare, este necesar de a se respecta prevederile СНиП III-4-80, „Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок”, și a „Правилами техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР”.*

Măsurile de protecție antiincendiară trebuie executate în conformitate cu NAIE și „Указания по проектированию противопожарных мероприятий, систем пожаротушения и обнаружения пожара на энергетических объектах”.

3.2. Centrala fotovoltaică (CEF), lucrări prevăzute de proiectul de execuție Nr.066./12.2024 AEE (2) se va conecta cu tensiunea 0,4kV în PD2 cu cablu izolat, pozat pe construcția metalică de susținere proiectată conform compartimentului nr.066/12.2024 CM.

Calculul curenților de s.c. este realizat conform ГОСТ 28249-93 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ». Rezistența arcului electric și a contactelor de conexiune a fost admisă egală cu $30\text{m}\Omega$.

Conform 793 p.1.7.79 timpul de deconectare automata a alimentarii nu trebuie să depășească valorile admisibile, indicate in tabelul pe coala următoare.



4.1. Structurile de sprijin metalice ale modulelor FV sunt conectate între ele cu electrozi orizontali de oțel 40x4mm, formând priza de pământ. Benzile de oțel utilizate sunt montate în tranșeu la adâncimea minimă de 0,7m. Obligator de realizat măsurări pentru verificarea încadrării valorii rezistenței în limitele de 4Ω.

- 4.2. Împământarea invertoarelor se realizează prin intermediul conductorului de protecție PE din Cu, având secțiunea minimă de 6 mm².
- 4.3. Panourile fotovoltaice sunt unite între ele cu cablu PV-3 6mm² - împământarea.
- 4.4. Priza de pământ a Dev se va conecta la priza de pământ a paratrasnetului prin Electrode orizontale din oțel 40x4mm.
- 4.5. Priza de pământ a paratrasnetului conectată cu cea a Dev nu va depăși valoarea de 1 ohm.
- 4.6. Se admite unirea acestor prize de mamant dacă valoarea măsurată, în perioada uscată a anului, a rezistenței lor comune este mai mică sau egală cu maxim 1 Ω.
- 4.7. Tijele de captare a paratrasnetului sunt din oțel rotund zincat D12. Acestea sunt fixate de structura metalică de susținere a CEF cu ajutorul distanțatoarelor izolate.
- 4.8. În proiect este primit sistemul de împământare TN-C-S.

In proiect este prevăzut iluminatul exterior, realizat cu corpuri de iluminat/proiectoare pe bază de LED de model POWERLUG MINI LED 7150lm 4000K IP65 AS 54W, instalați pe piloni de oțel galvanizat cu înălțimea de 4-5m.

Rețeaua de iluminat este realizată cu cablu tip ВВГнг 3x4 mm², montate în tuburi de polietilenă (PEHD) în tranșee. Racordarea corpului de iluminat la nodul de distribuție a nodului cu cablu tip ВВГнг 2x2,5 - l=5m.

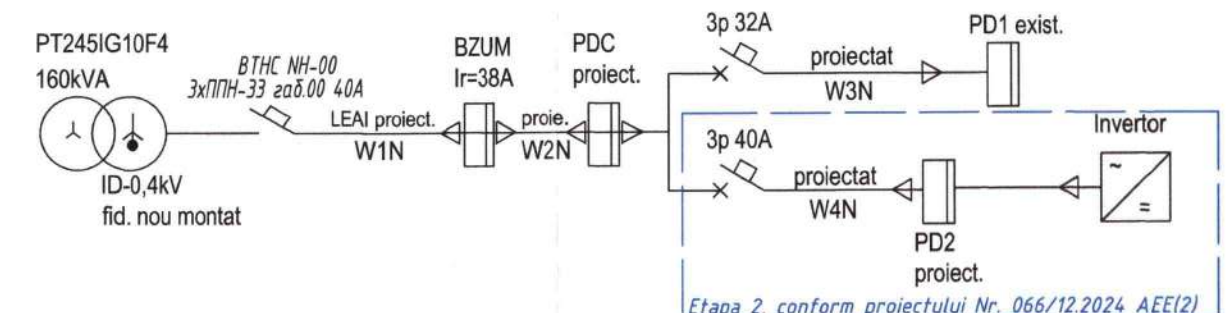
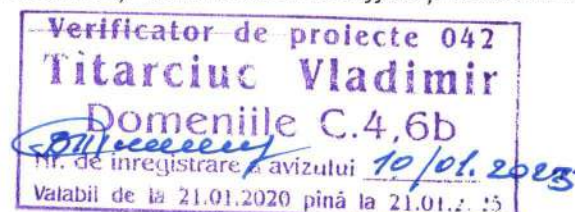
Cu scopul majorării securității electrice, părțile metalice ale corpurilor de iluminat se leagă la conductorul de protecție PE.

Sistemul asigură supravegherea intrării și perimetrului teritoriului centralei, iar informația video este redată la monitorul postului de monitorizare din sediul APL Bășău. Informația video digitală este păstrată pe durată pe registratorul video.

Rețeaua de cabluri de realizat conform planul de amplasament. Liniile de transmitere a datelor se realizează cu cablu UTP CU 6E de tip extern, care va asigura și alimentarea cu energie electrică a camerelor.

Echipamentul de bază (switch PoE, registratorul video, router, UPS) va fi instalat lângă PDC. Alimentarea cu energie electrică se va realiza de la PDC prin UPS.

În sediul APL va fi prevăzut postul de monitorizare dotat cu calculator și monitor. Soft-ul de dirijare și vizualizare trebuie să fie compatibil cu sistemul de operare instalat pe calculator.



Executant de PE - Iarmurati Antonina. Tel. 069054020

ISP - Topciu Vladimir (7,a,b), certificat Seria 2024-P,
Nr.1128 valabil pînă la 28.02.2029 Tel. 078205320

Beneficiar: PRIMARIA Busăuca,
Primar Donica Mihail, Tel. +37368405554

Object Nr.066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data			
						Faza	Coala	Coli
ISP	Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	PE	2	17
Executat	Iarmurati A.			12.2024				
					Date generale (continuare)	"Al TechnoConsult" S.R.L.		

Формат А3

Согласовано

Schimb. inv. Nr.

semnătura si data

Inv. N° semn.

11. Echipamentul electric de curent continuu

11.1. În proiect sunt utilizate 40 module fotovoltaice de tip Hi-MO LONGi LR5-72HTH 570W, formate din 144(6x24) celule fotovoltaice monocristaline. Modulele sunt produse de compania LONGi Green Energy Technology Co., Ltd. cu certificări: IEC 61215, IEC 61730, ISO9001, ISO14001, OHSAS 18001. Caracteristicile tehnice ale modulelor FV sunt prezentate pe coala AEF.ST.

11.2. Invertoarele sunt de tip SUN2000-20KTL-M2 - 1buc. Invertorul fotovoltaic convertează curentul continuu (CC) al GF on curent alternativ (CA) trifazat. Invertorul dispune de funcții de protecție și automatizări, descrise în coala AEF.ST, printre care:

Inteligente:

- 4 șiruri monitorizate inteligent și lichidare rapidă a defecțiunilor;
- Comunicarea prin linia de alimentare (PLC);
- Diagnosticarea inteligentă a curbei I-V este suportată;
- EficiențăMax. randament european 98.6% @480 V, 98.5% @380 V / 400 V;
- Max. randament 98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V;
- 2 MPPT pe unitate, reduce în mod eficient nesimetria șirului.

Siguranța:

- Comutator integrat de curent continuu, sigur și convenabil pentru întreținere;
- Unitatea integrată de monitorizare a curentului rezidual (RCMU);
- Concept fără siguranțe fuzibile de curent continuu.

Fiabilitate:

- Tehnologie de răcire naturală;
- Grad de protecție IP66;
- Descărcătoare de tip II pentru curent continuu și alternativ;

Certificarea:

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683.

11.3. Invertoarul trebuie interconectat într-un sistem unic de gestiune, ce va colecta datele de la toate invertoarele existente ale APL și le va transmite prin canalul de telecomunicații (Internet) la Postul de monitorizare al APL. La exploatarea invertoarelor trebuie

respectate cerințele Manualului tehnic al invertorului.

11.4. Formarea câmpului fotovoltaic. Pentru a echilibra sistemul fotovoltaic și pentru a evita subîncălzirea și supraîncălzirea

invertorului și depășirea capacității de proiectare specificată, pentru invertoare a fost aleasă schema:

Pentru invertoare, panourile vor fi aranjate:

- 1 intrări cite 2 serii cu 12 panouri fiecare.
- 1 intrare cu o serie din 16 panouri.

11.5. Distribuția pe partea de curent continuu este realizată utilizând cabluri de cupru cu dublă izolație din polietilen recticulat tip

XLPE și PVC cu secțiunea 6mm², asigurând astfel o cădere de tensiune inferioară 1%. Conectarea modulelor în serie se realizează

cu cabluri-conectori MC4. Montajul conductoarelor între modulele FV și de la invertor spre modulele FV se realizează aparent pe

construcție sau subteran în țevă de polietilenă PEHD.

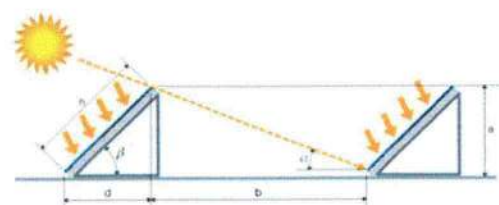
11.6. Protecția modulelor FV și invertorului contra supratensiunilor este realizată cu descărcătoare clasa II încorporate în invertor.

11.7. Protecția modulelor contra supraințensițiilor se realizează de blocul "Current sensor" integrat în invertor.

11.8. Alegerea amplasamentului modulelor FV. Umbrirea modulelor FV afectează eficiența generării. Efectul umbrii este luat în considerare prin:

- alegerea unui loc de montare ferit de a fi influențat de mediul înconjurător;
- asigurarea spațiului optim dintre panouri;
- utilizarea modulelor FV dotate cu diode de șuntare (by-pass) pentru a evita efectele așa-numite ale "hotspots".

Următoarea formulă estimează spațiul necesar între panouri:



$$d + b = h \times (\cos \beta + \sin \beta / \tan \alpha) = h \times (0,819152044 + 0,57357643 / 0,363970234) = h \times (0,81915204 + 1,5758883072066) = h \times 2,395 = 4,532 \times 2,395 = 10,960 \pm 0,002 \text{ mm}$$

h - lungimea modului FV sau setului de module ($h=2 \times 2,278 + 20 = 4,576 \text{ m}$ două panouri LONGi LR5-72HTH;

α - unghiul sub care se vede soarele la amiaza la solstițiul de iarnă (cca. $\alpha=20^\circ$ pentru amplasamentul considerat);

β - unghiul optim de înclinare față de orizontala locului ($\beta=32^\circ$ pentru amplasamentul considerat).

$b = 10,960 - 3,684 = 7,275$ pentru proiect va fi considerat $b \sim 7 \text{ m}$

11.9. Caracteristicile sistemului fotovoltaic proiectat:

1	Caracteristicile modulelor FV	LONGi LR5-72HTH-570M
2	Puterea maximă de ieșire (Pmax), W	570
3	Eficiența modului (η), %	22,1
4	Tensiunea la Pmax (Vmpp), V	43,76
5	Curentul la Pmax (Impp), A	13,03
6	Tensiunea circuitului deschis (Voc), V	51,91
7	Curentul de sc (Isc), A	14,07
8	Caracteristicile invertorului	SUN2000-20KTL-M2
9	Numărul pe plan	Inv1
10	Putere nominală AC, W	20 000
11	Putere maximă aparentă, VA	22 000
12	Tensiune maximă de intrare, V	1 080
13	Curent maxim pe MPPT, A	22
14	Curent de scurtcircuit pe MPPT, A	30
15	Tensiunea de pornire, V	200
16	Tensiune nominală de intrare, V	600
17	Numarul total de intrari / MPPT	2/4(intrari)
18	Calculul sistemului fotovoltaic pentru 22,78kW	
19	Numărul de serii conectate la invertor	3
20	Numărul de MPPT cu circuite paralele	1
21	Numărul de MPPT cu circuite serii	1
22	Numărul maxim proiectat de module conectate în serie	16
23	Numărul minim admisibil de module conectate în serie	12
24	Număr minim de intrari pentru functionare sistemului	minim 3
25	Numărul total de module conectate la un invertor	40
26	Tensiunea minima în circuitul deschis, V	12 buc x $U_0 = 622,92$
27	Puterea nominală minima a modulelor în serie, W	9 120 / 8 040
28	Putere nominală sumară a modulelor la invertor, W	22 800
29	Curentul de ieșire la invertor CA, A	33,5



Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuța, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnăt	Data	Teren cu numărul cadastral 6712120340 din sat.Bușăuța, r-nul.Rezina		
						Faza	Coala	Coli
ISP	Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	PE	3	17
Executat	Iarmurati A.			12.2024				
					Date generale (sfârșit)	"AI TechnoConsult" S.R.L.		

Plan rețele proiectate. Scara 1-1000



Amplasare tener cu numarul cadastral 67121120340



Imaginea reală - decembrie 2024
fântâna arteziană



Imaginea reală - decembrie 2024
postul de transformare PT245IG10F4



NOTĂ:

1. Prezentul proiect de execuție trebuie citit împreună cu compartimentele SF, AEE (1) și CM.
2. Toate construcțiile metalice noi se vor vopsi cu material anticoroziv.
3. Cablurile sunt alese în conformitate cu cerințele P93, în baza hărților regionale a vântului și chiciurei pe teritoriul Moldovei cu repetabilitatea o dată la 25 ani - Regiunea climaterică este - IV.
4. Toate lucrările de montaj se execută în conformitate cu cerințele din P93 și CHuI.
5. Cablul pînă la înaltimea de 2,5-3m de protejat în furtun metalic.
6. Toate părțile metalice care se pot afla sub tensiune se unesc la conductorul nul de protecție.
7. Să se respecte distanța dintre LEC proiectată și Rețelele existente și hotarele terenului.

LISTA PRINCIPALELOR LUCRARI

Etapă	Descrierea succintă	cant.	u.n.
II	Construcția suportului de susținere conform Nr.066/12.2024 CM	1	set
II	Montarea CEF care include PD1, Invertorul, PD-DC și 40 buc Panouri fotovoltaice	1	set
II	Conectarea PD2 la PD1 cu cablu subteran.	1	set
II	Construcția Paratrasnetului	2	set
II	Legarea repetată la priza de pământ a Paratrasnetului cu Dev	17	set
II	Iluminatul terenului	1	set
II	Îngrădirea terenului	1	set
II	Videosupraveghere	1	set
II	Amenajarea postului de monitorizare în clădirea APL	1	set
II	Laborator Electrotehnic	1	set

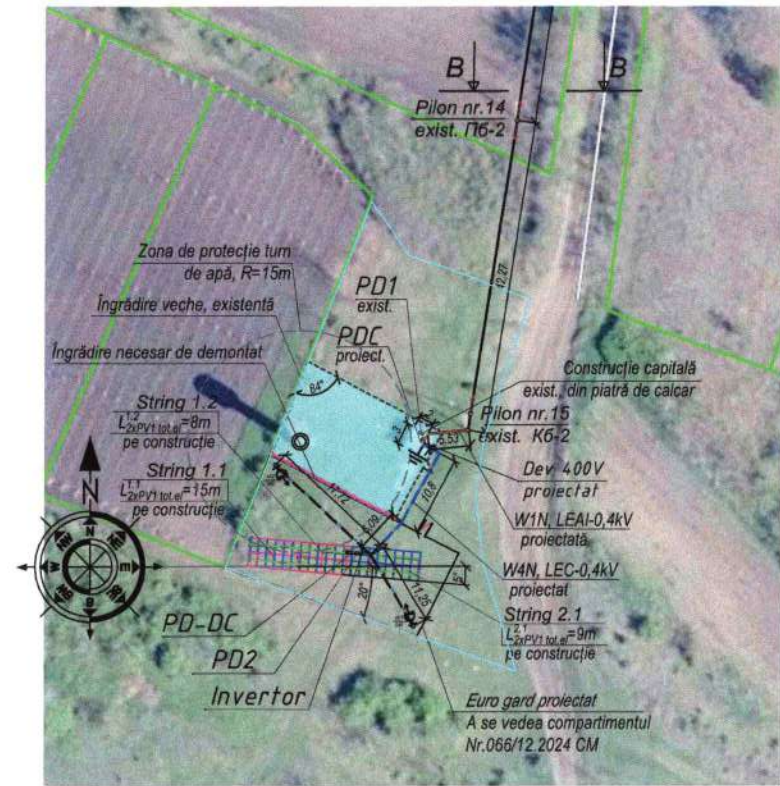
Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 pînă la 21.01.25

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

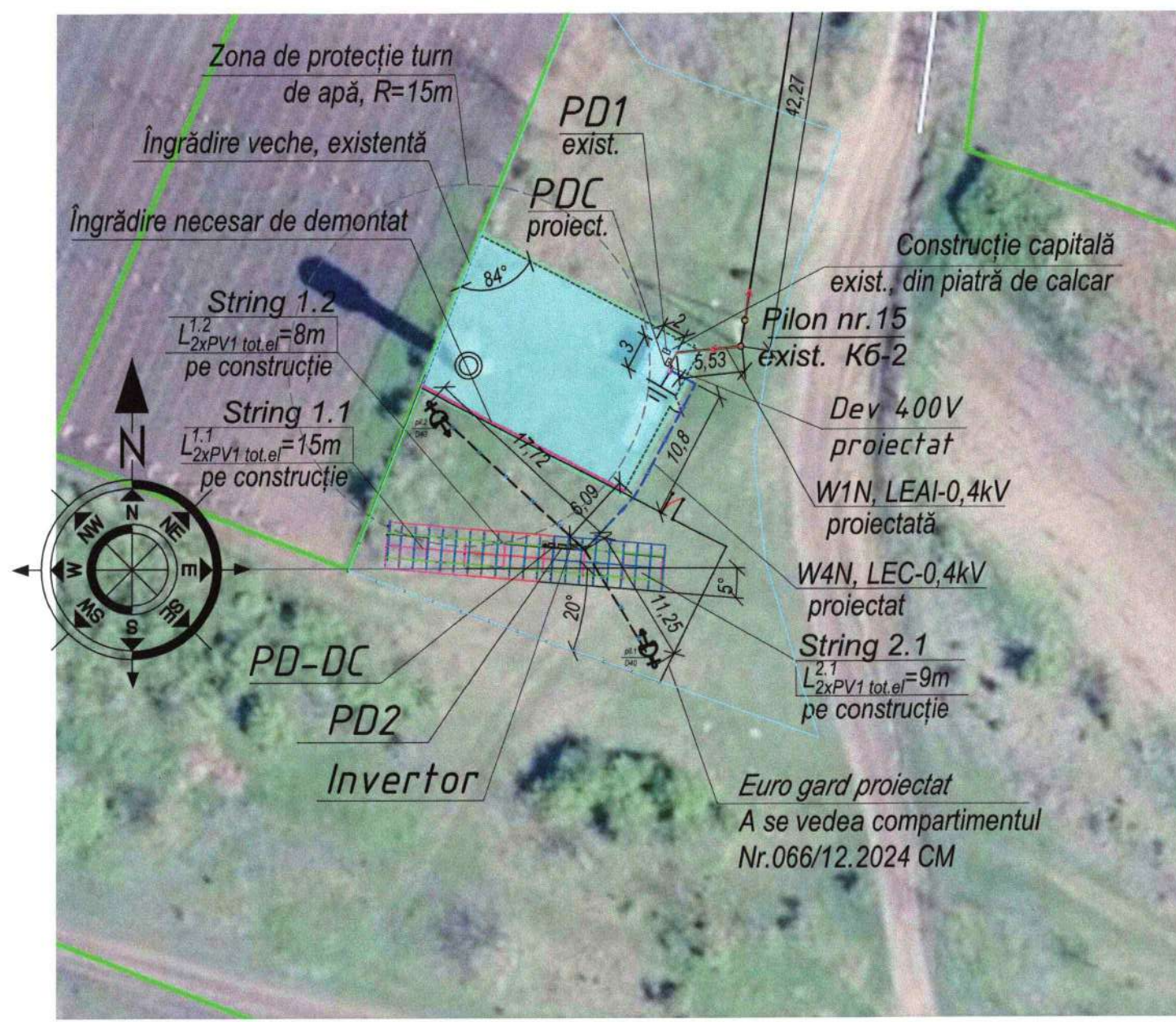
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data	Faza	Coala	Coli
ISP		Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	PE	4
Executat		Iarmurati A.			12.2024			17
Plan de situație general							"AI TechnoConsult" S.R.L.	

Plan-traseu a rețelelor proiectate
SCARA 1-500



Plan-traseu a rețelelor proiectate
SCARA 1-250



Semne convenționale

Simbol	Descrierea succinta
	Piloni existenti LEAI-0.4kV/LEA-0.4kV
	Priză de pământ proiectată
	Îngrădire veche, existentă
	Îngrădire necesar de demontat
	LEAI-0.4kV proiectată W1-2N
	Dulap de evidență proiectat
	Panou de distribuție Central proiectat
	LEAI-0.4kV proiectată W4N
	LEAI-0.23kV proiectată (vei AEE (2))

Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.21.25



Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fantânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)					Faza
					Coala
					Coli
					PE
					4
					17
Plan de situație obiect proiectat					"AI TechnoConsult" S.R.L.

Согласовано

Inv. N° semn. Semnătura și data Schimb. inv. Nr.

PT245IG10F4
exist.

TMG 160/10/0,4kV
exist.

ID-0,4kV, Separator de sarcina
nr.4

L1,L2,L3
PEN

QS1 proiect
BTHC NH-00
3xПН-33 ea6.00 40A
Pproiect. = 22.78kW
Is.c.=175A

Is.c.=
1358 A

Rprizei ≤ 4 Ohm
exist.

СИП-2А 3x35+1x54.6mm² Lel.tot.=560m
proiect. aerian, de la ID-0,4kV spre pil.15,
pozat pe piloni existenti

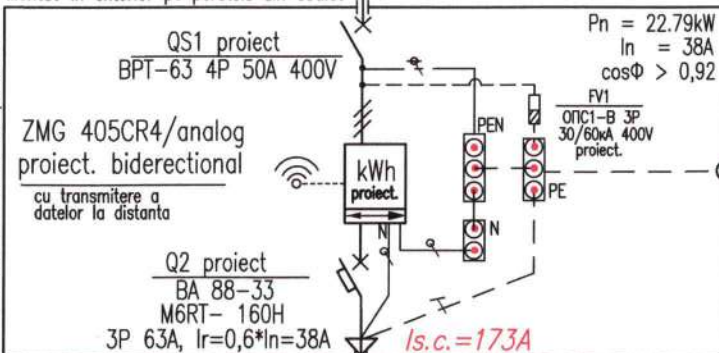
W1N
W1N
Exist.1
Exist.1

ABBGmp 4x16mm² Lel.=10m
proiect. aerian, de la pil.15 spre cladirea tehnica,
protejat în tub met.d32 la h=3m de la sol

K8-2
Exist.15

Montat în exterior pe peretele din cotileț

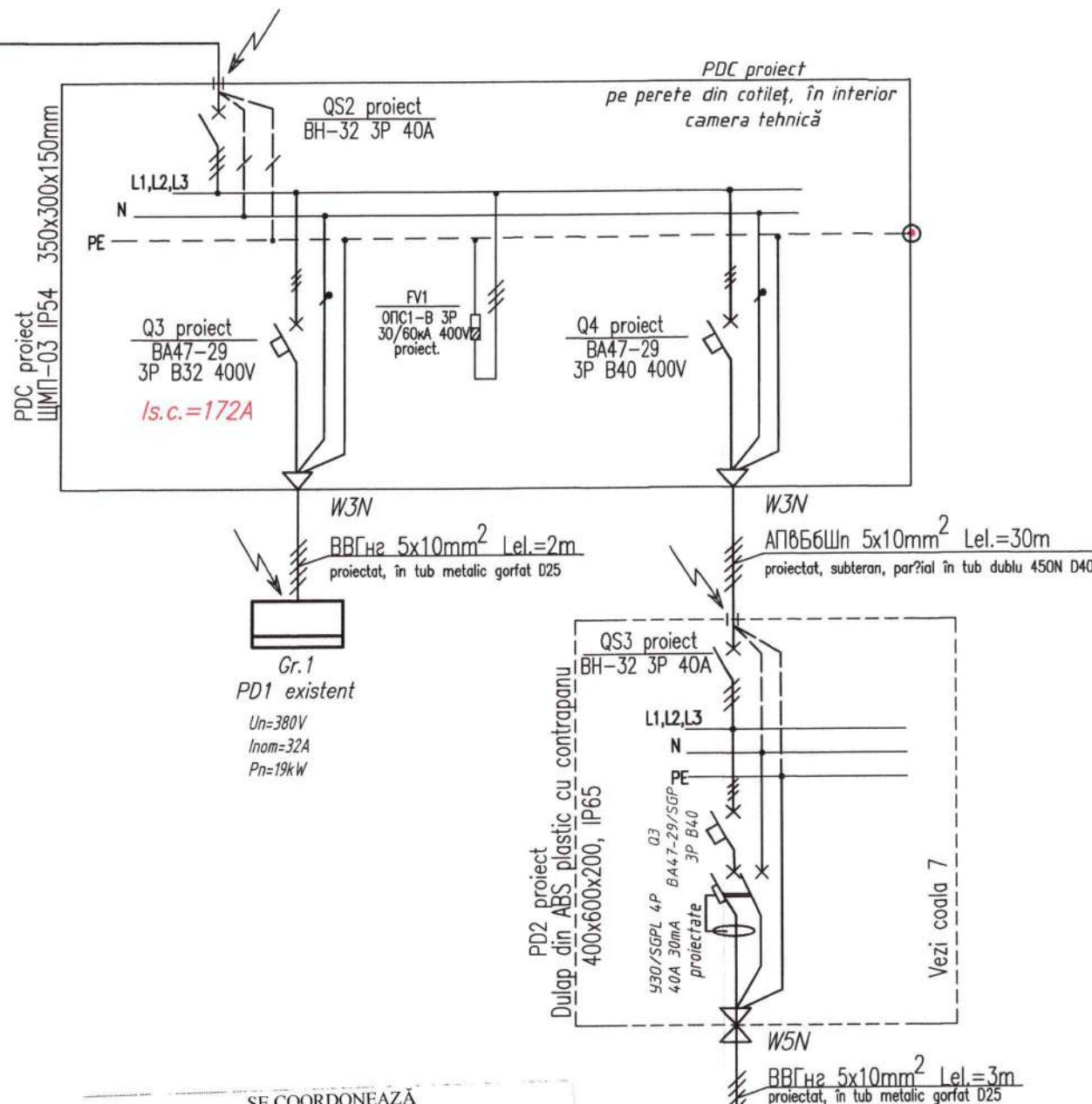
BZUM DFC-3 TIP 2
525x375x165mm, proiect.



Rprizei ≤ 30 Ohm
proiect.

Tabelul de selecționare a cablurilor

Porțiune	Notate a liniei	Secțiunea cablului	Lmax. el, m	Modalitatea de pozare	Iadm > Icalc, A		P _{tot} , kW	ΔU, %	Rezistența buclei F-PE,Ω	Isc, A	Aparatul de protecție	
					Iadm	I _{max} Calc					I _n , A	tact, s
ID-0,4kV - Pil.15	W1N	СИП-2А 3x35 +1x 54.6 mm ²	560	proiect. aerian pe piloni existenți	160	38	22,78	3.13	1,212	181	ПН-33 ea6.00 40A	< 5
Pil.15 - Dev		ABBGtr 4x16mm ²	10	proiect. aerian, parțial în tub gofrat	62			0.12	1,254	175		
Dev - PDC	W2N	BBГнз 5x10mm ²	4	proiect. în tub gofrat D25	58	38	22,78	0.05	1,2704	173	BA 88-33 3P 63A, I _r =38A	< 5
PDC - PD1	W3N	BBГнз 5x10mm ²	2	proiect. în tub gofrat D25	58	32	19	0.02	1,2786	172	BA 47-29 3P 32A, B	< 0,4
PDC - PD2	W4N	АПВБШн 5x10mm ²	30	proiect. subteran, parțial în tub dublu 450N D40	62	38	22,78	0.55	1,4384	152	BA 47-29 3P 40A, B	< 0,4



SE COORDONEAZĂ
în cazul executării următoarelor cerințe:
1. Lucrările de terasament, existența rețelelor subterane, să fie
coordonate cu oficiul teritorial al S.A. „RED-Nord”.
2. Se interzice executarea oricăror lucrări în IE S.A. „RED-
Nord” fără permisiune de execuție.
Șef STP S.A. „RED-Nord” Pavel
Vladimir 2025

Verificator de proiecte 047
Tîtarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2025

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe
teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina

Alimentarea cu Energie Electrică
(Centrală electrică fotovoltaică)

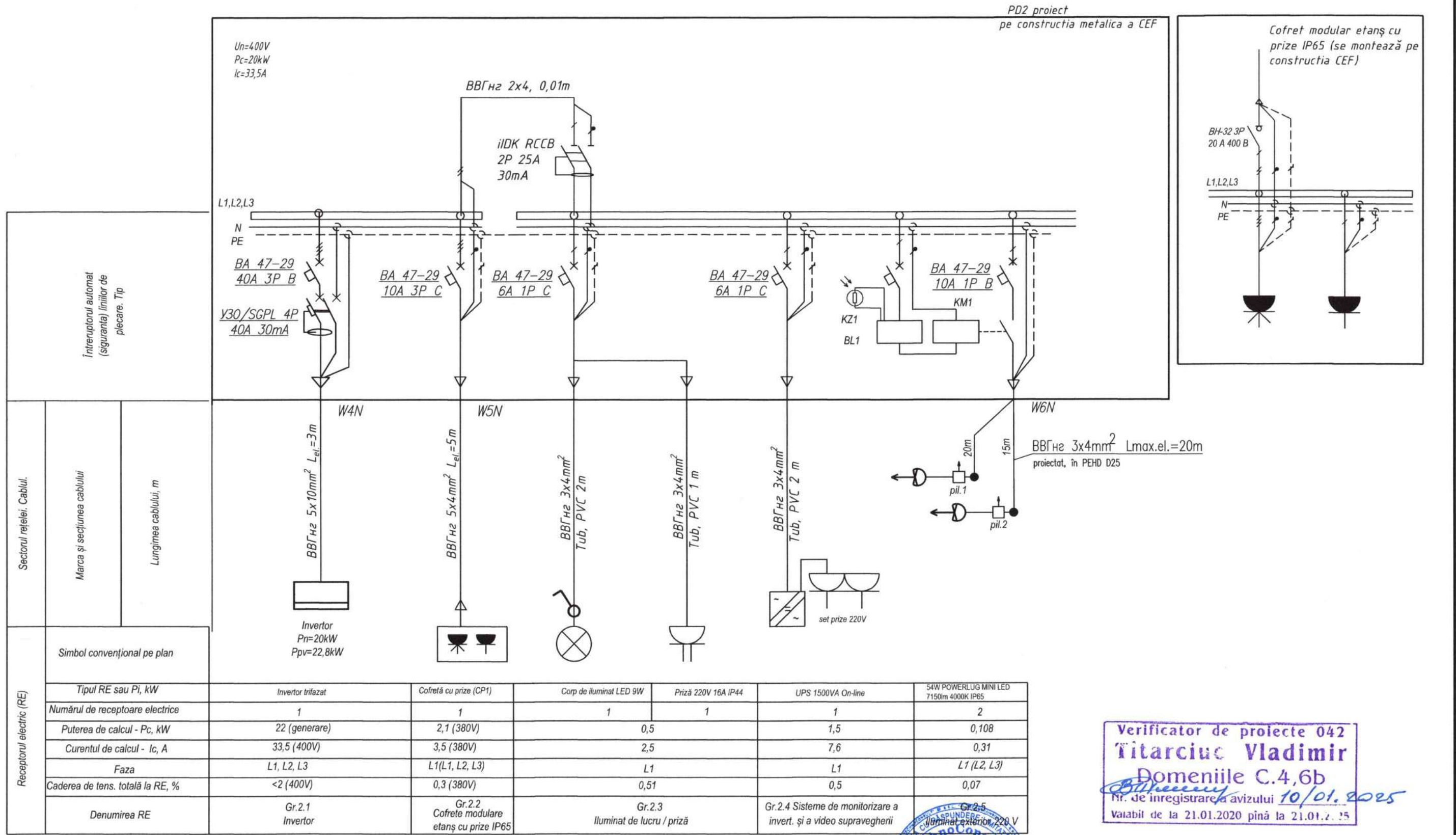
Faza Coala Coli
PE 6 17

Schema electrica monofilară de alimentare cu
e.e. - conectare centrală fotovoltaică.
Etapa II

Формат А3

1210101

Inv. N° semn. Semnătura și data Schimb. inv. Nr.



Simboluri convenționale

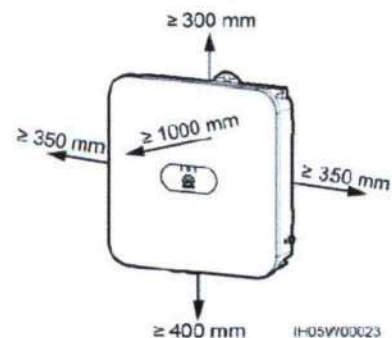
Denumirea și caracteristica tehnică	Simbol și notare
Întrepritor montare aparentă IP20	
Întrepritor automat	
Corp de iluminat de iluminat	
Priză montare aparentă IP20	
Sursă de alimentare neîntreruptibilă	
Priză montare aparentă IP65	

Notă:
1. Desenul trebuie citit împreună cu coala 6.

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuța, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnătura	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)					Faza PE
Completarea panoului de distribuție PD2. Schema electrica principiala.					Coala 7
					Coli 17
					"Al TechnoConsult" S.R.L.

Formam A3

Distanțe necesare de respectat la montare



Notă:

1. La montarea invertorului de respectat cerințele impuse de Manualul Tehnic de exploatare.
2. La ieșirea cablului din tub pentru protecția împotriva umidității și altor impurități de montat tub termocontractabil.
3. Invertoarele se vor monta cu respectarea distanțelor minime indicate mai sus.

Notă la calcule:

P_{nom} - puterea nominală a unui modul FV;
 P_{max} , I_{max} - puterea și curentul maximal a unei ramuri de module FV;
 I_{max} - curentul maxim: $I_{max} = (I_{sc1} + I_{sc2} + I_{sc3} + \dots + I_{scn}) \times 1.25$
 I_{sc} - curentul de scurtcircuit al ramurii de module FV;
 I_f - curentul de calcul al fuzibilului ramurii de module FV la temperatura 50° , $I_f = (I_{max} \times 1.25) / K_f$
 L_{ram} - lungimea conductorului de la modulele FV pînă la Invertor;
 S_{rmax} - secțiunea maxim calculată a conductorului ramurilor;
 S_s - secțiunea aleasă, potrivită conductorului ramurii;

Dimensionarea rețelei de curent continuu

Nr. Inv.	MPPT	Nr. de module in serie	U_{pmp} , V	P_{nom} PV, W	P_{max} , (98,4%) W	I_{max} la MPPT, A	I_{sc} , A	I_f la fiecare serie, A	$L_{inv. max. r}$ am, m	$S_{rinv. max.}$ mm ²	S_s , (U<1%) mm ²	P_{sum} (98,4%) W	P_n (100%), W
Inv. 20kW	1.1	12	622,92	570	7 911,4	13,03	14,07	16	14	2	6	22 435,2	22 800,0
	1.2	12	622,92	570	7 911,4	13,03	14,07	16	8	1,5			
	2.1	16	830,56	570	8 974,1	13,03	14,07	16	9	1,5			

Verificator de proiecte 042
Tătarciuc Vladimir

Domeniile C.4,6b

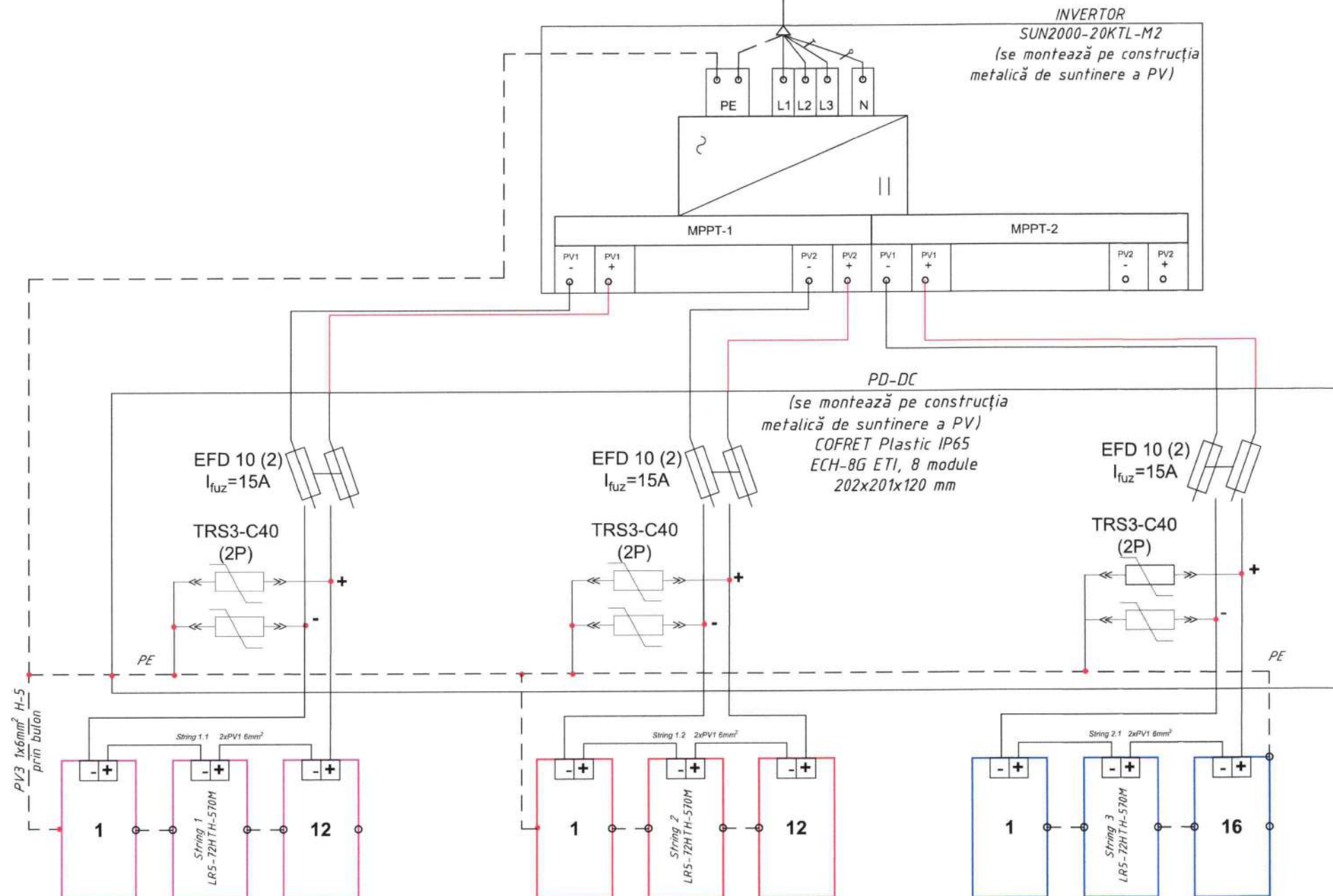
Nr. de înregistrare avizului 10/01.2025

Valabil de la 21.01.2020 pînă la 21.01.2025

Spre PD2
 Gr.2.1
 Invertor

ВВГнг 5x10mm Lel.=3m
 proiectat, în tub metalic gorfat D25

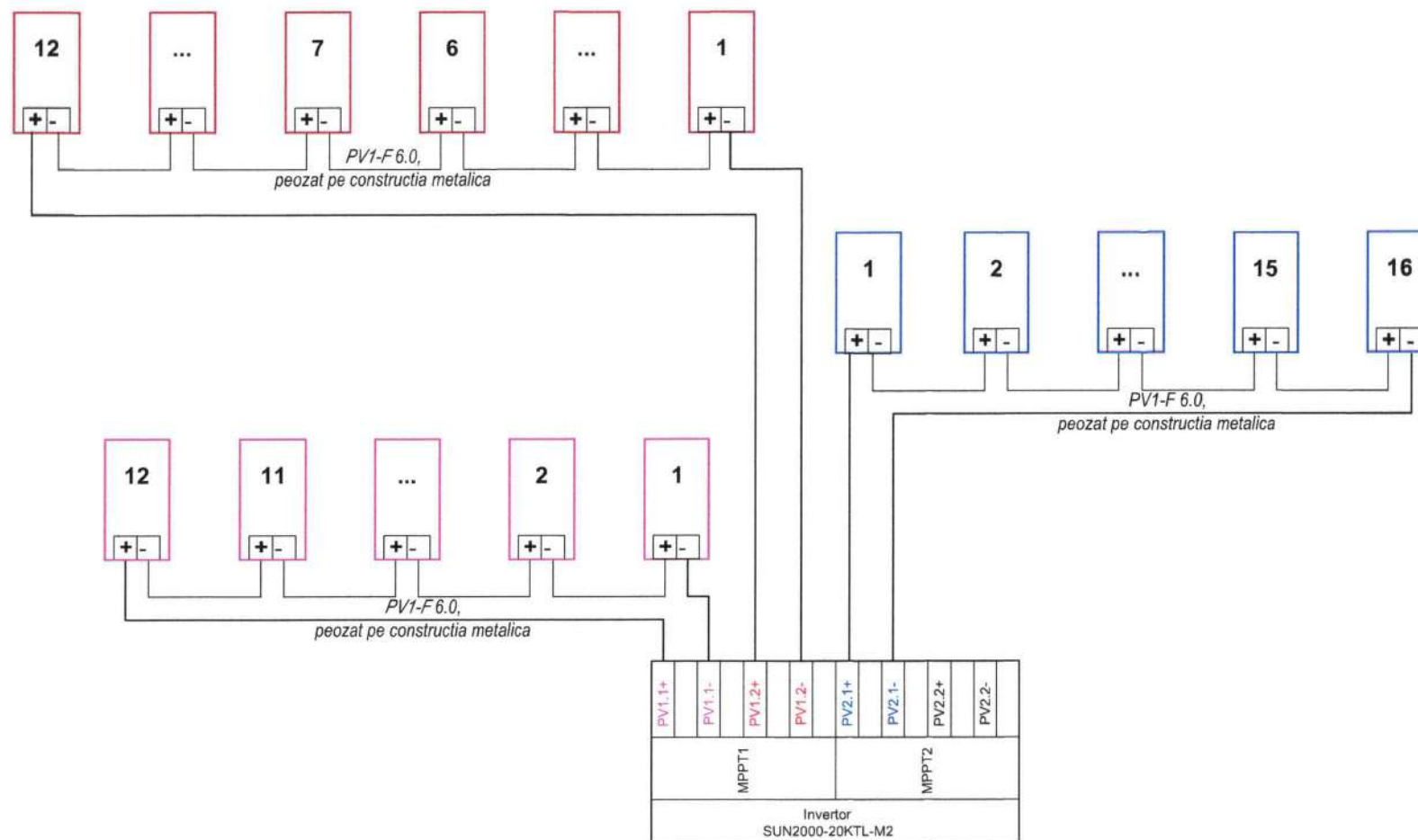
INVERTOR
 SUN2000-20KTL-M2
 (se montează pe construcția metalică de susținere a PV)



Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

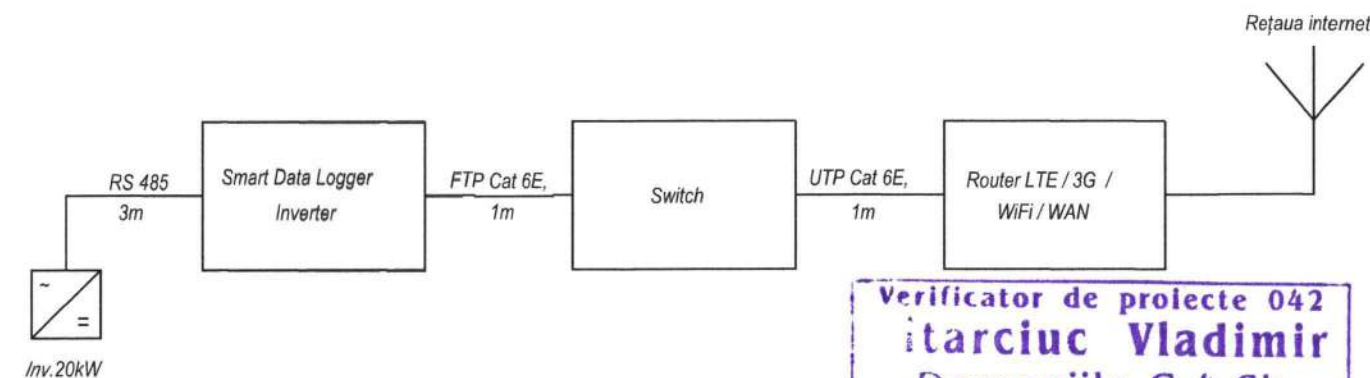
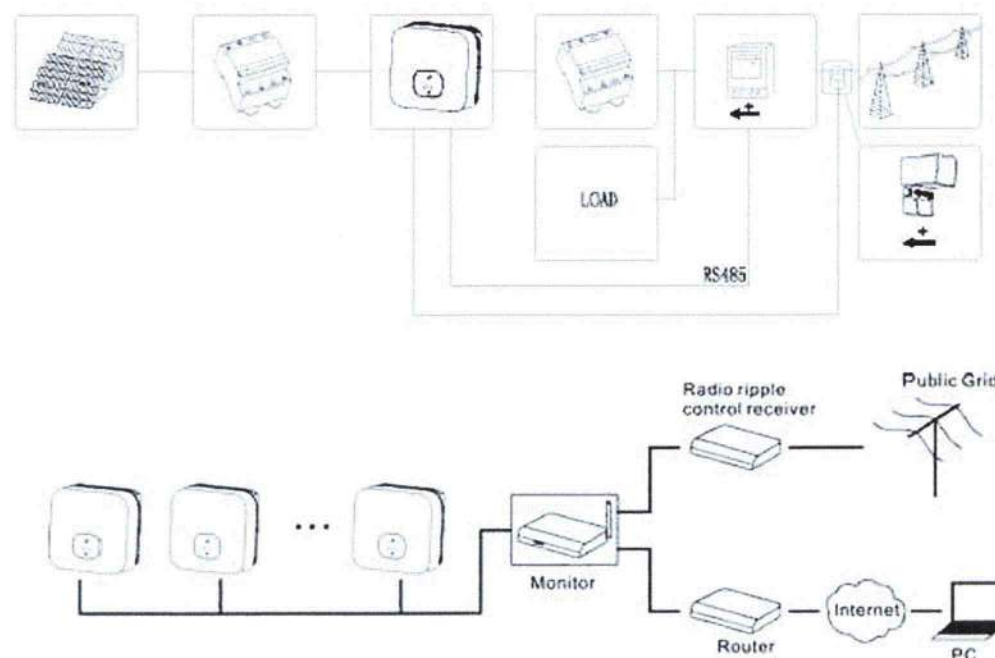
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șauca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data				
ISP		Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	Faza	Coala	Coli
							PE	8	17
Executat		Iarmurati A.			12.2024	Schema electrică a PD-DC. Dimensionarea rețelilor electrice de curent continuu.	"AI TechnoConsult" S.R.L.		



LUNGIMILEA electrică a cablului PV1-F 6.0 conectate la Invertor			
MPPT	numărul seriei	Nr. de panouri în serie	L^{Inv}, m
1	1.1	12	14
	2.1	12	8
2	2.1	16	9
	-	-	-
CABLU 2xPV1-F 6,0 =			31
Total PV1-F 6,0			62

Schema de transmitere a datelor pentru invertorul de tip SUN2000-20KTL-M2



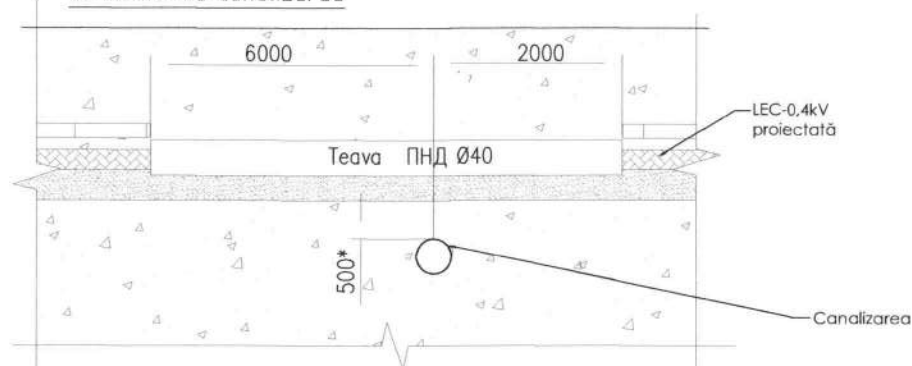
Verificator de proiecte 042
Itarciuc Vladimir
 Domeniile C.4,6b
 de înregistrare a avizului 10/01.2025
 ...abil de la 21.01.2020 până la 21.01.2125

Notă:

- La montarea invertorului de respectat cerințele impuse de Manualul Tehnic de exploatare.
- Informații despre instalare, ajustare a sistemelor inclusiv SCADA găsiți aici: <https://support.huawei.com/>

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP	Topciu V.				12.2024
Executat	Iarmurati A.				12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)				Faza	Coala
				PE	9
				Coli	17
Schema panourilor aferentă Invertorului. Sismemul de monitorizare SCADA				"AI TechnoConsult" S.R.L.	

Intersecția LEC-0.4kV cu
conducta de canalizarea



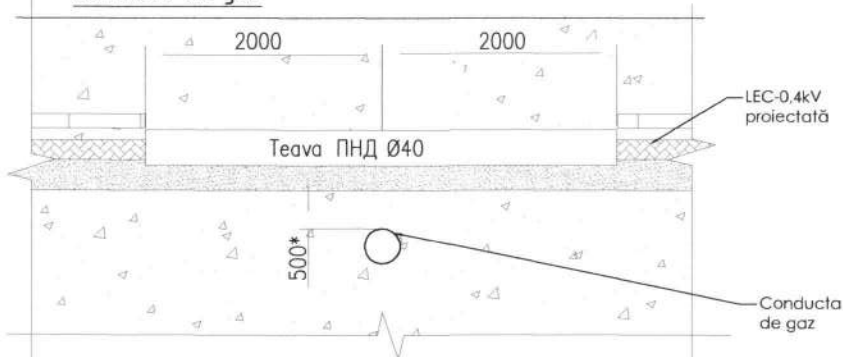
*În condiții limitate se permite de micșorat distanța pînă la 250 mm.

Intersecția LEC-0.4kV cu
cablu de telefonie



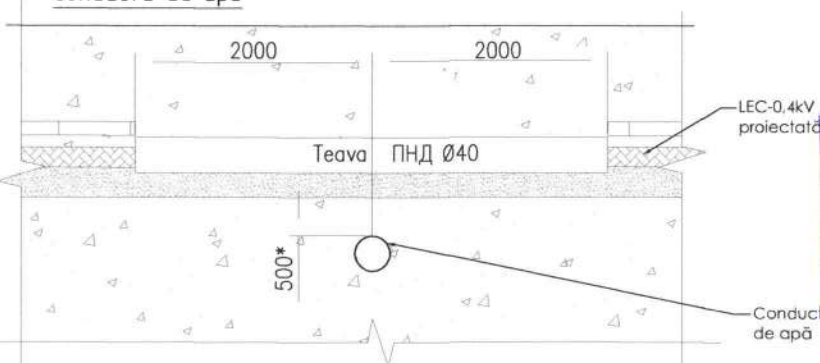
*În condiții limitate se permite de micșorat distanța pînă la 150 mm.

Intersecția LEC-0.4kV cu
conducta de gaz



*În condiții limitate se permite de micșorat distanța pînă la 250 mm.

Intersecția LEC-0.4kV cu
conducta de apă



*În condiții limitate se permite de micșorat distanța pînă la 250 mm.

Tabel de selecție pentru numărul de cabluri așezate în șanț (A5-92-14)

Tip tranșeu	L, mm	Numărul cablurilor montate după diametru, mm				
		pînă 10	pînă 20	pînă 30	pînă 40	pînă 50
T-1	200	1,2	1	1	1	1
T-2	300	-	2	2	2	2
T-3	400	3	3	3	3	-
T-4	500	4	4	4	-	3

Dimensiunile șanțului și volumul lucrărilor de pămînt

Tip șanț	Lățimea bazei, m	Înălțimea șanțului, m	Volumul lucrărilor de pămînt la 100m de șanț		Volumul de pămînt cernut/nisip la 100m de șanț, m³	Înălțimea de îngropare a cablului	Volum de lucrări proiectate
			Săpatul șanțului, m³	Refacerea șanțului, m³			
T-2	300	900	27	18	3	700	265
T-3	400		36	24	12		25
T-4	500		47	30	15		0

NOTĂ:

Tranșeele pentru LEC se vor săpa la 1 m de la hotar.

Toate LEC se vor poza în următorul mod:

Se așterne nisip cernut 100mm sub cablu și 100mm deasupra lui, bandă adezivă de culoare galbenă cu inscripția "ATENȚIE! CIRCUITE ELECTRICE. PERICOL DE ELECTROCUTARE", urmează 200-300mm de pămînt compact, apoi pămînt / sol fertil și refacerea pavajului dacă acesta există.

Sub carosabil și treceri de pietoni cablurile trebuie pozate în Teava ПНД.

În proiect toate rețelele de curent continuu pozate subteran vor fi în Teava ПНД.

De respectat distanțele minime între LEC, așezate în paralel cu :

- între cabluri de pînă la 10 kV - 0,1 m (aceeași distanță cu așezarea paralelă a cablurilor nou instalate);
- din cabluri 35 kV - 0,25 m.
- din cabluri operate de alte organizații și cabluri de comunicații - 0,5 m.
- de la cablu la plantații forestiere - cel puțin 3 m, de la trunchiuri de copaci - 2 m și de la plantații artizanale - 0,75 m.
- de la fundațiile clădirilor și structurilor - 0,6 m, nu este permisă așezarea cablurilor direct în sol sub fundațiile clădirilor și structurilor;
- din conducte, alimentare cu apă, canalizare, drenaj, conducte de gaz de joasă și medie presiune - 1 m.
- din conducte de gaz de înaltă presiune și conducte de căldură - 2 m.
- din calea ferată electrificată - 10,75 m.
- de pe șinele de tramvai - 2,75 m.
- de la șosea de la margine - 1 m.
- de la bordură - 1,5 m.
- de la firul extrem al liniei aeriene de 10 kV - 1 m.
- de la suportul liniei aeriene de 10 kV - 1 m.

Verificator de proiecte 042

Titarciuc Vladimir

Domeniile C.4,6b

Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025

Valabil de la 21.01.2020 pînă la 21.01.2025



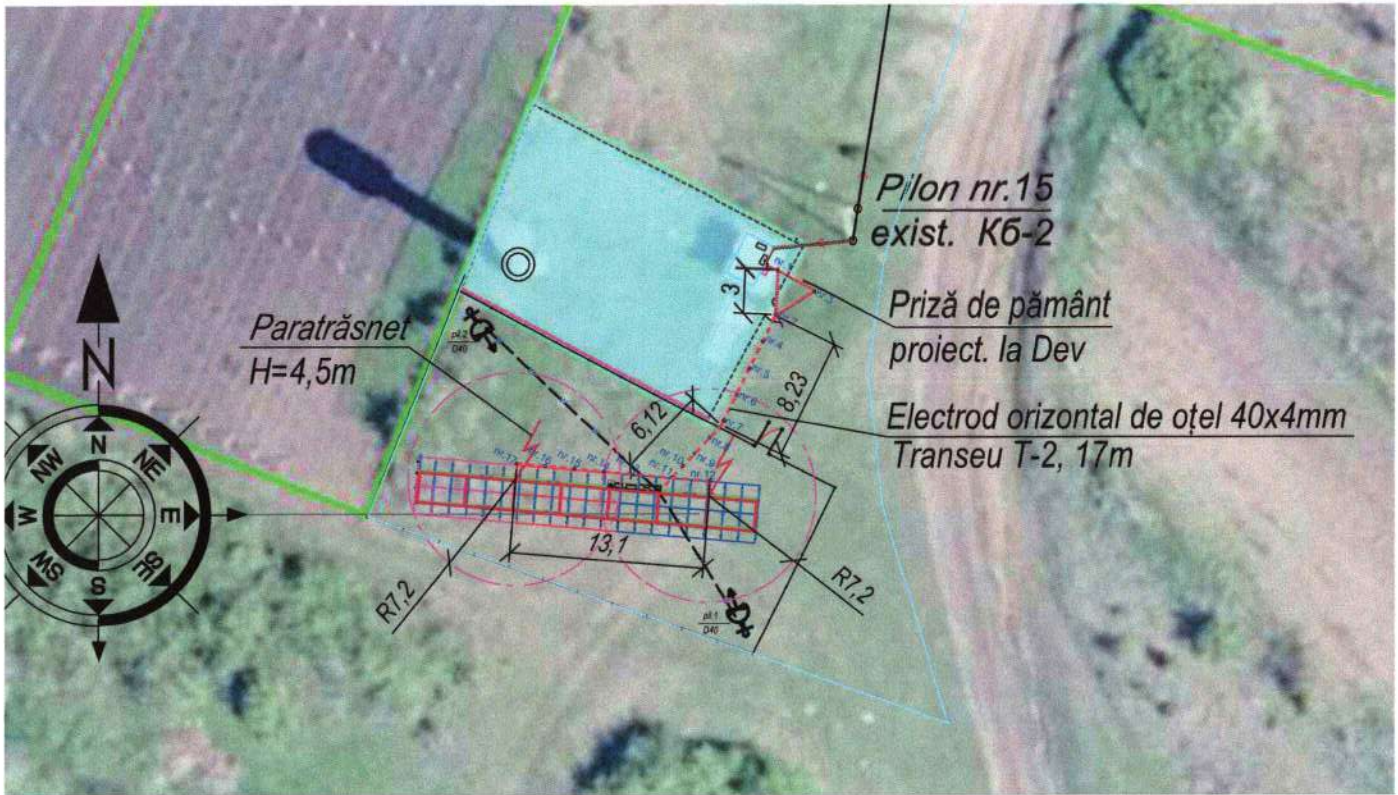
Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data			
ISP						Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	Faza	Coala
Executat							PE	Coli
						Reguli de pozarea LEC-0.4kV în tranșeu și intersecția lui cu comunicațiile ingineresti		

"AI TechnoConsult" S.R.L.

Sistemul de legare la pământ și paratrasnetul
Scara 1:250



Valorile calculate pentru
calculul paratrăsnetului pentru h<30m
diferite lungimi de paratrăsnet

h (lungimea tije), m	r _x (raza de protecție), m
3,2	5,12
3,5	5,594
4	6,4
4,2	6,714
4,3	6,88
4,5	7,2
5	8
CEF, Busău: h _x =4,5m	

• pentru paratrăsnete verticale cu înălțimea h < 30 m:

$$\frac{r_x}{h_x} = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}}$$

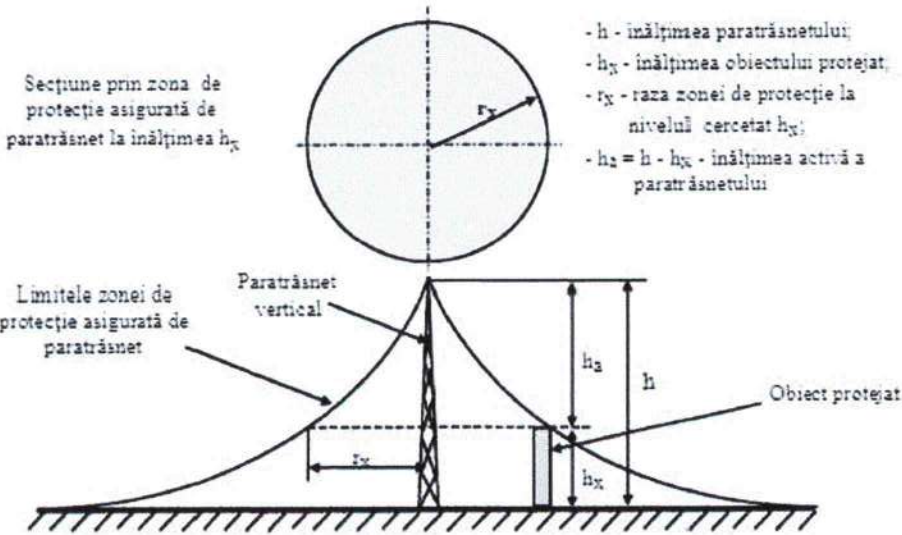


Fig. 1. Zona de protecție a unui paratrăsnet vertical

Priza de pământ a sistemului de paratrasnet:

Общее сопротивление заземлителя

$$R = (R_{\text{верт}} * (R_{\text{гор}} / K_{\text{гор}})) / (R_{\text{верт}} + (R_{\text{гор}} / K_{\text{гор}}))$$

$$R = 1 \text{ Ohm}$$

Notă:

1. Electrozii orizontali se vor îngropa în pământ la o adâncime nu mai mică de 0,5m.
2. Îmbinarea electrozilor verticali și orizontali (în sol) se va executa prin sudură. Lungimea părții sudate nu trebuie să fie mai mică ca două lățimi a conductorului de împământare. Toate îmbinările prin sudare care se află în pământ de tratat cu adezive pentru a se asigura o protecție la corozie.
3. Tranșeele cu electrozii îngropați trebuie astupate cu sol mărunțit care nu conține deșeuri constructive. Astuparea tranșeelelor de asemenea de relizat prin presarea solului.
4. Panourile se împămîntează între ele cu cablu PV-3 6mm.

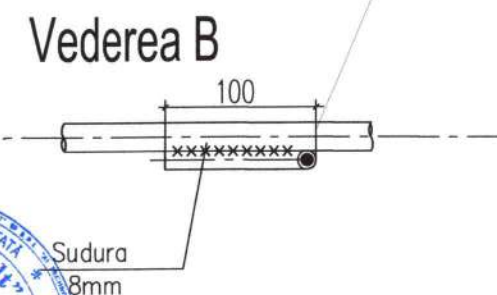
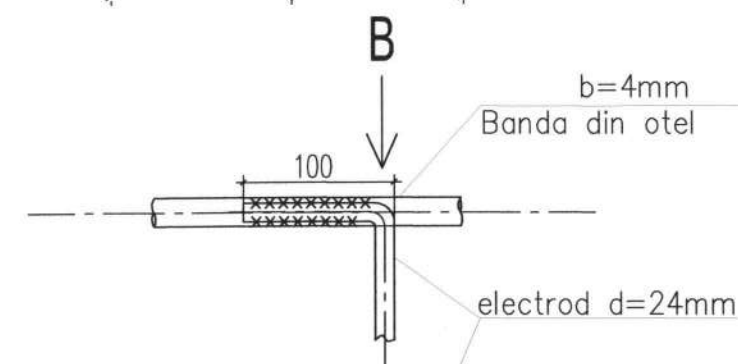
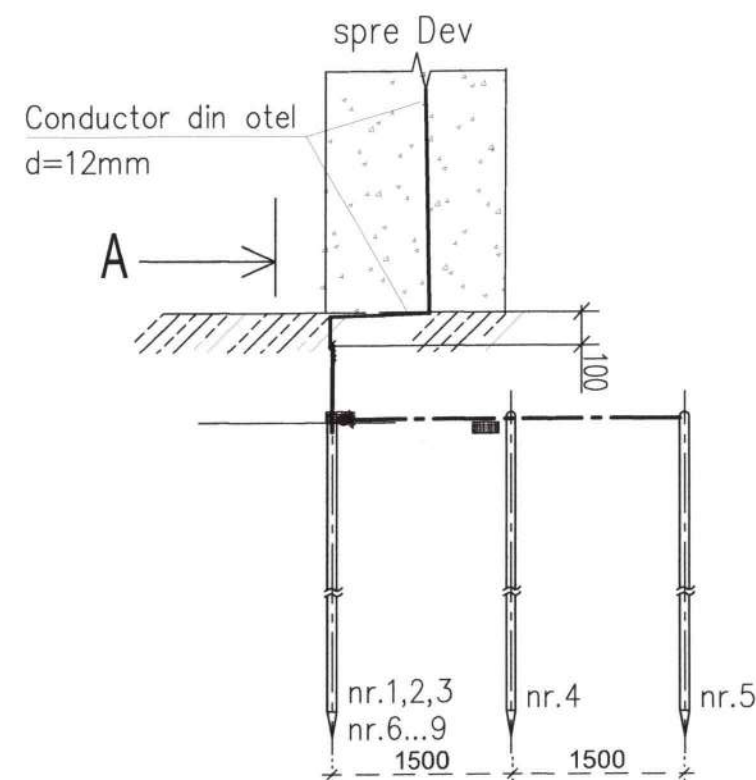
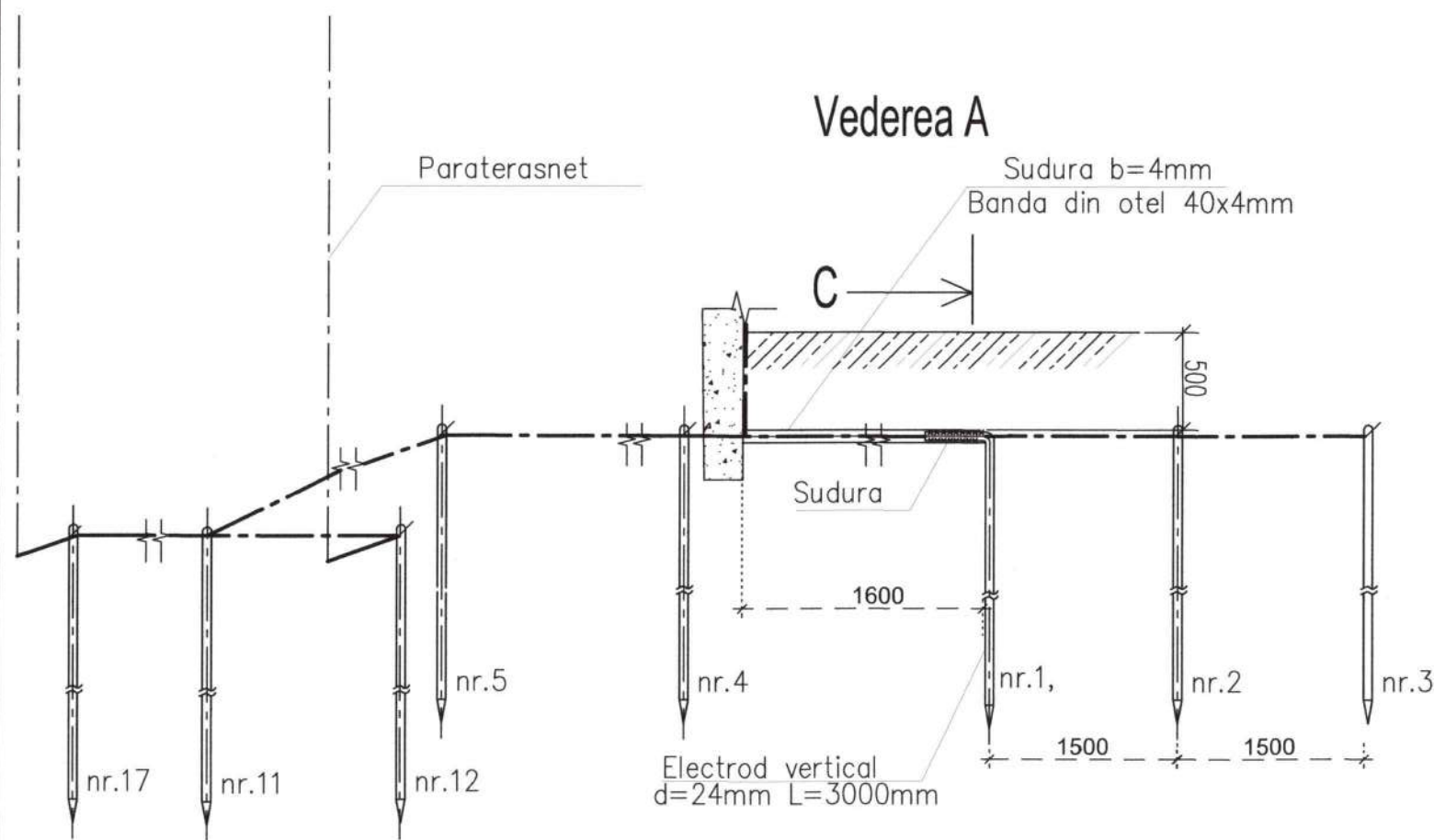
5. Paratrasnetul se realizează din oțel – tijă, rotund zincat D12.
6. Tija se fixează de construcția metalică cu distanțoare izolate, l=1030mm.
7. Paratrasnetele pot fi legate la priza de pamant a instalației electrice, doar cu condiția ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ comune sa fie cel mult 1 Ohm, iar conductoarele de legare la pământ până la priza să fie separate pentru fiecare categorie de instalație.
8. Verificarea valorii rezistenței prizei de pământ se face prin măsurători și, în cazul în care acest lucru este necesar, priza de pământ se va completa cu un număr corespunzător de electrozi până la realizarea valorii rezistenței de dispersie – 1 Ohm.

Semne convenționale pe planul de amplasare

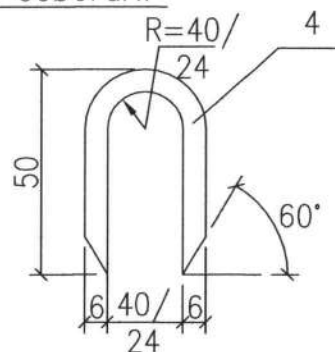
Simbol și notare	Denumirea și caracteristica tehnică
	Electrod orizontal de oțel 40x4mm
	Paratrăsnet de oțel galvanizat D12
	Panouri fotovoltaice
	Cofret etanș cu prize IP65
	Cămin de cabluri
	Invertor

Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2.25

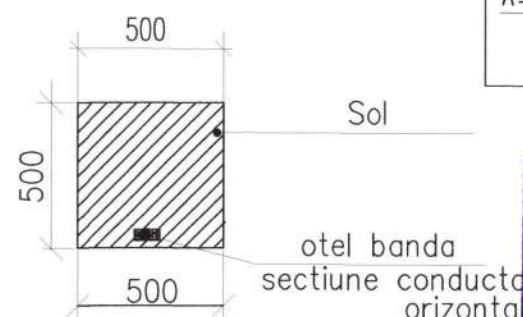
Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuța, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)				Faza	Coala
				PE	11
				Coli	17
Sistemul de legare la pământ și paratrasnetul. Scara 1:250				"AI TechnoConsult" S.R.L.	



Suport pentru fixarea
coborârii



Dimensiune tranșee
pentru electrodul orizontal



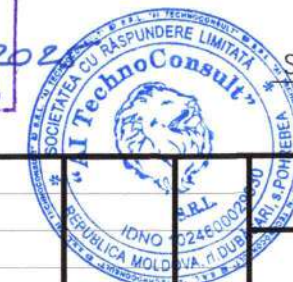
Priza de pământ la Dev este conectată la priza Invertorului și cu paratrăsnetul și construcția metalică de susținere a CEF prin electrod orizontal $40 \times 2mm$ cu lărgimea minimă de 40 m.

Valoarea calculată a rezistenței a materialelor proiectate, pentru 17 bucați de electrozi verticali:

$$R = (R_{\theta epm} * (R_{zop} / K_{zop})) / (R_{\theta epm} * (R_{zop} / K_{zop}))$$

$R < 1 \text{ Ohm}$

Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Data de înregistrare a avizului 10/01.2024
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2025



NOTĂ:

- Montarea instalației de punere la pământ se va executa prin sudură.
- Legătura dintre Dev, PDC și instalația de punere la pământ se va realiza cu conductor din oțel $d=12 \text{ mm}$.
- Conductorul din oțel se va vopsi cu vopsea de culoare neagră.
- Priza de pământ la Dev se va lega cu Priza de pământ a paratrasnetului prin Electrod orizontal din oțel $40 \times 4mm$.
- Se admite unirea acestor prize de pamant (5) dacă valoarea măsurată, în perioada uscată a anului, a rezistenței lor comune este mai mică sau egală cu maxim 1 ohm.

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)

"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024

Alimentarea cu Energie Electrică
(Centrală electrică fotovoltaică)

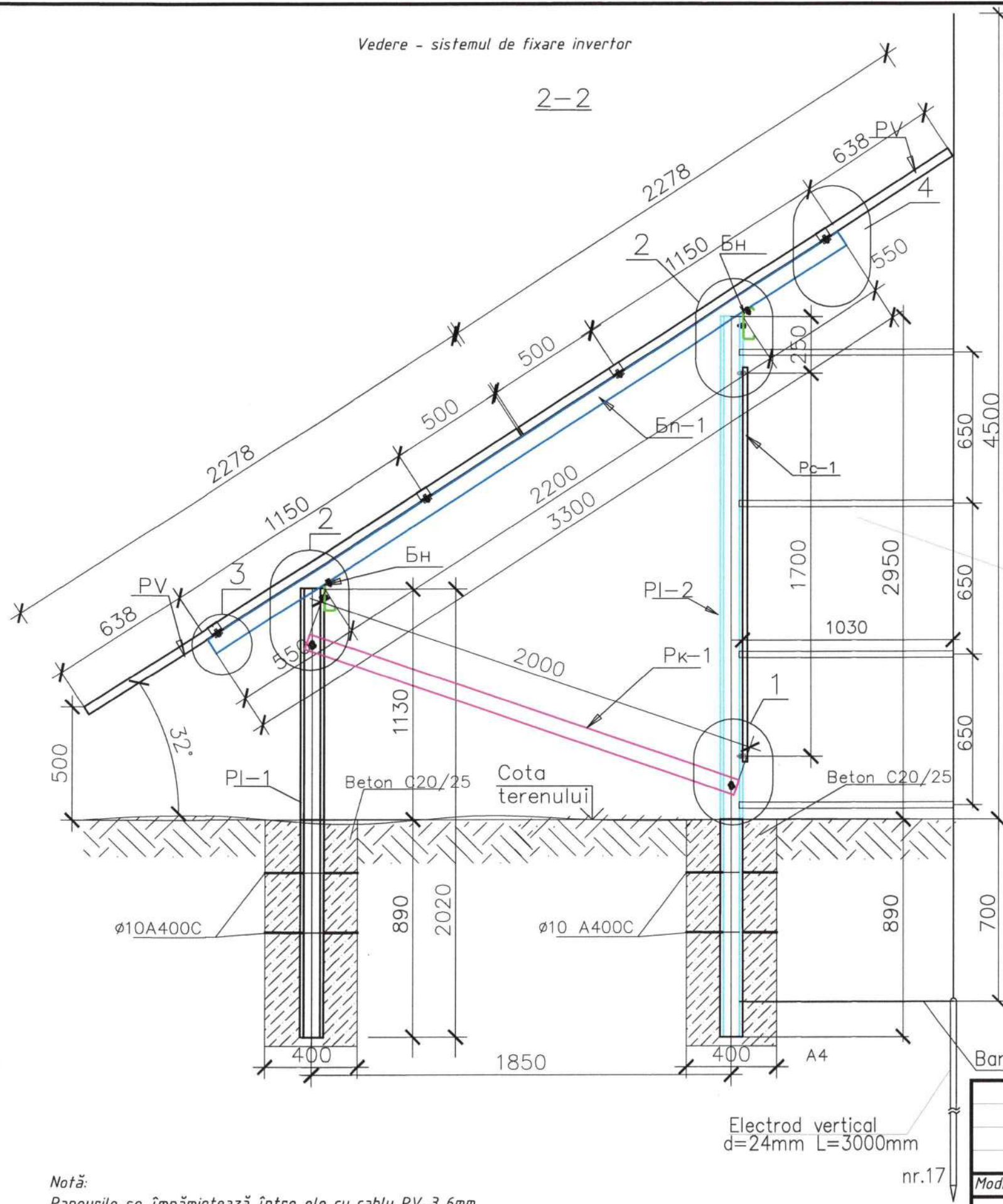
Schema instalației
prizei de pământ

Faza	Coala	Coli
PE	12	17

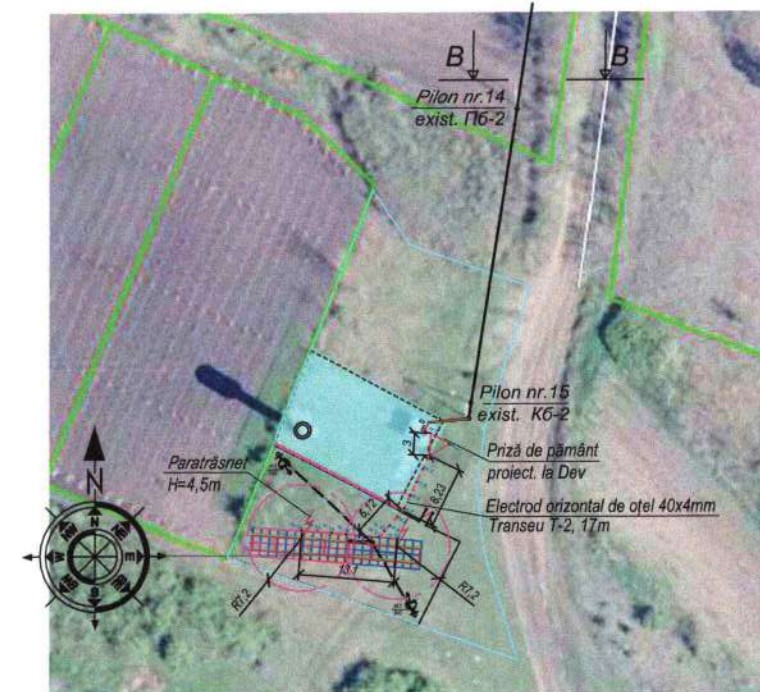
"AI TechnoConsult" S.R.L.

Vedere - sistemul de fixare invertor

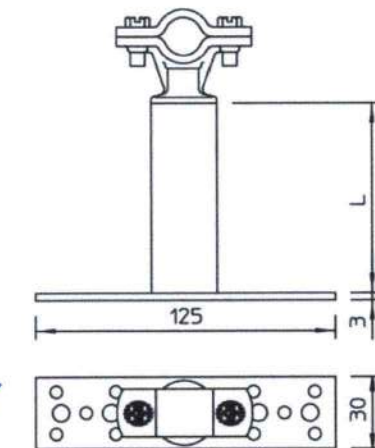
2-2



Sistemul de legare la pământ
Scara 1:500



Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2025



Tip	Lungime	ajustaj	Nr. art.
ISO-A-1030	1030 mm	Rd 16 mm	5408620

Distanțier izolat ISO-A-1030:
- Picior de montaj cu 10 orificii de conectare Ø 6,5 mm și 4 orificii de conectare Ø 8,5 mm
- Tip ...150 8 cu suport adecvat pentru conductor rotund.
- Exemple de aplicații: golf, grațar sau la cabane montane

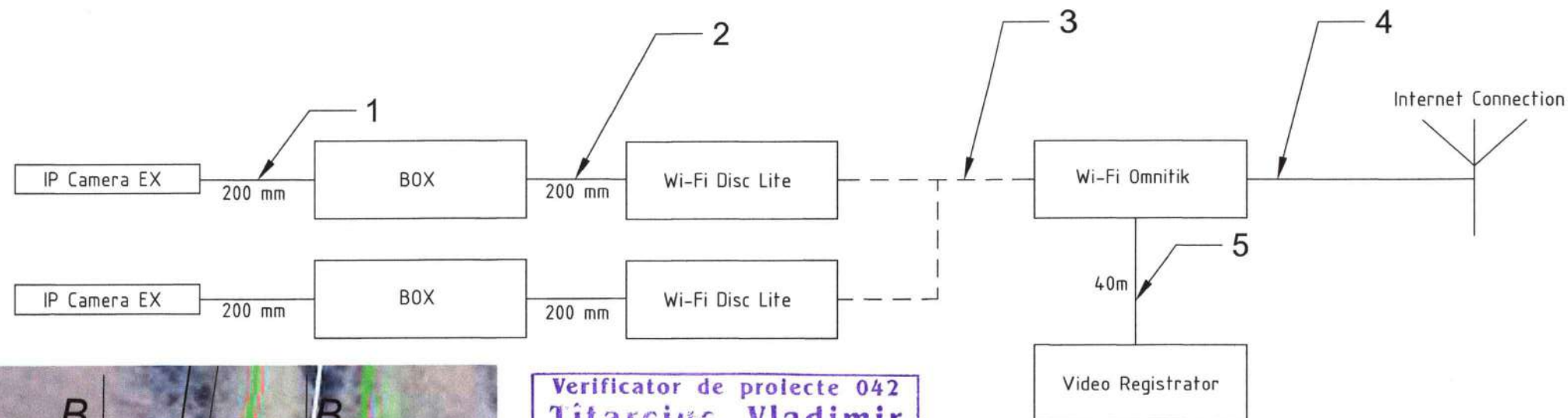
Notă:
Panourile se împămîntează între ele cu cablu PV-3 6mm.
Paratrăsnetul se realizează din oțel - tijă, rotund zincat D12.

Banda din otel



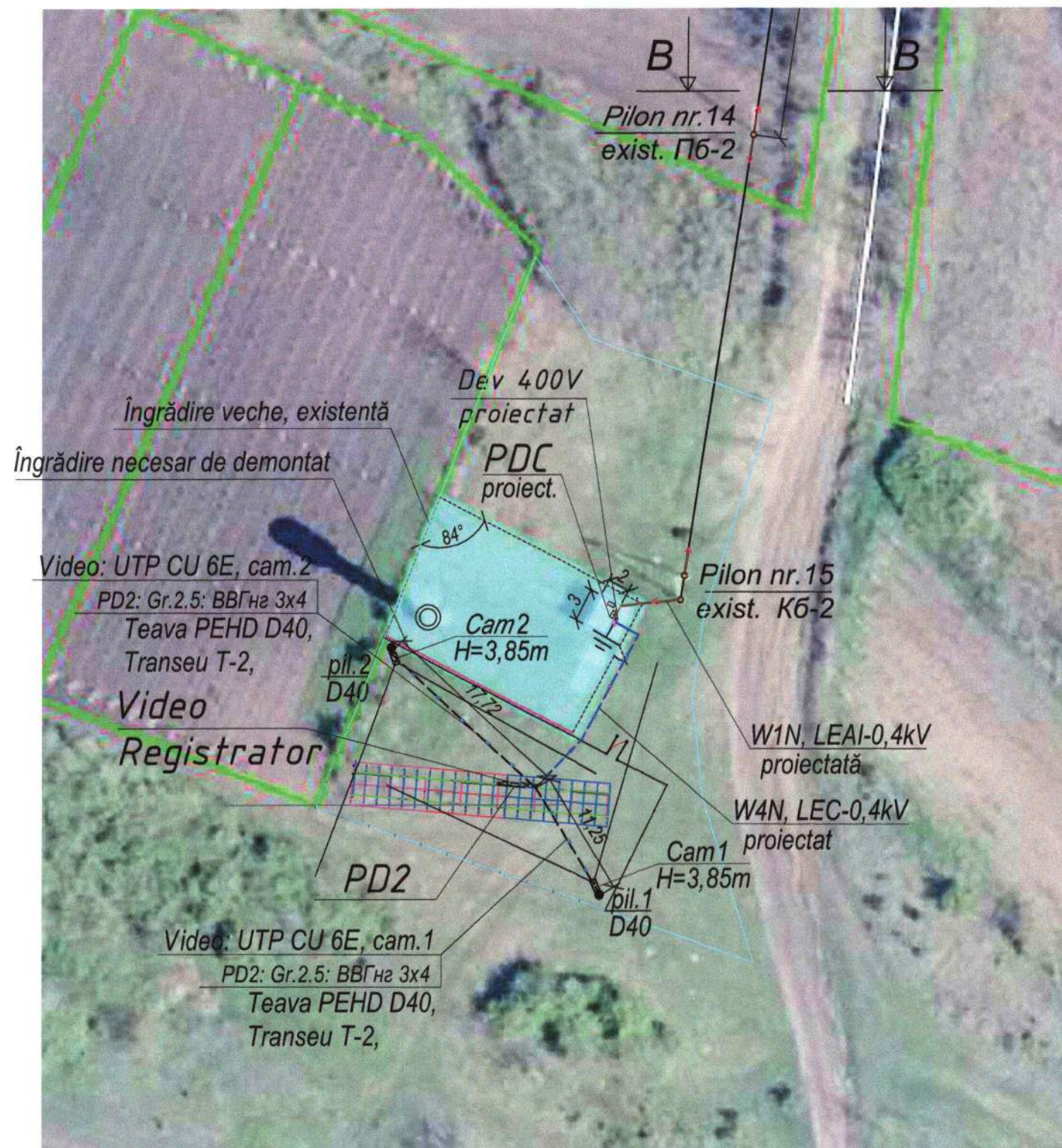
Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)			
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"			
Modif.	N°ser.	Coala	N°dec
ISP	Topciu V.		12.2024
Executat	Iarmurati A.		12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)			Faza PE
Paratrăsnet - tija de colectare D12			Coala 13
			Coli
			"AI TechnoConsult" S.R.L.

LEGENDA	
1	Cablu OUTDOOR UTP 5EW - EXTERN
2	Cablu OUTDOOR UTP 5EW - EXTERN
3	Wireless Connection
4	Cablu OUTDOOR UTP 5EW - EXTERN
5	Cablu OUTDOOR UTP 5EW - EXTERN



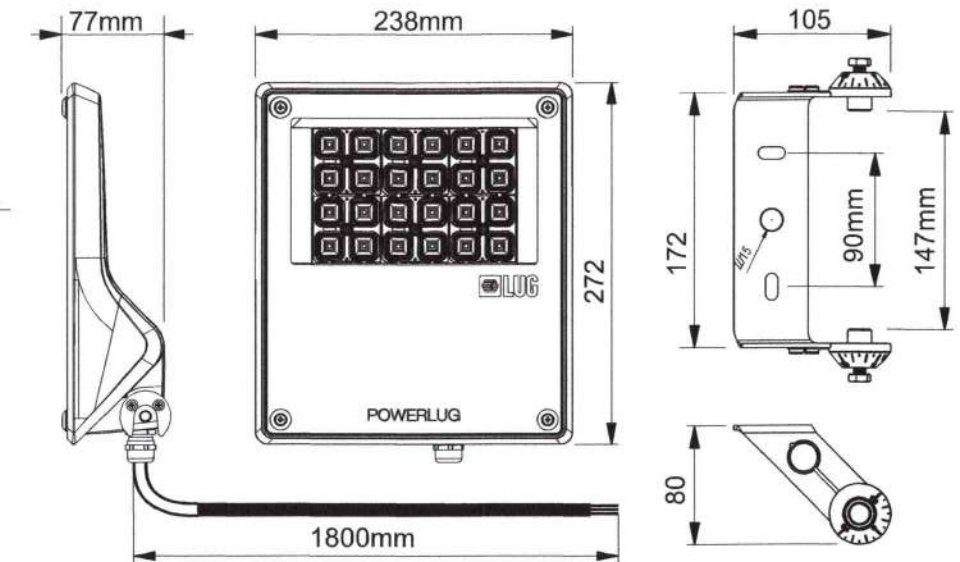
Verificator de proiecte 042
Tîtarciuc Vladimir
 Domeniile C.4,6b
 Nr. de înregistrare avizului 10/01.2025
 Valabil de la 21.01.2020 pînă la 21.01.2025

Spetificatia utilajul de video si transmiterea date				
Nº	Denumirea	Marca	U.M	Nota
1	Video Registrator	DHI-NVR2116HS-I2	buc.	1
2	Switch PoE	DH-PFS3006-4E T-60	buc.	2
3	HDD	Seagate SkyHawk AI HDD 6TB	buc.	1
4	IP Camera EX	DH-IPC-HFW2449S-S-IL-0360B 4Mp Full Color	buc.	2
6	Wi-Fi Disc Lite	RBSXTsqG-5ac D	buc.	1
7	Mikrotik Mount Element	Mikrotik Quick Mount PRO	buc.	2
8	Connector RJ45	RJ45 Modular Plug, Cat.5E, Long Type	buc.	2
9	BOX	Model - ABS. Dimensiuni (L x W x H x Ø) - 300 x 400 x 170 mm. Gradul de protecție (IP) - IP66. Tip material - Plastic.	buc.	2
10	Ethernet Cable	Cablu OUTDOOR UTP 5EW - EXTERN	m.	40
11	Prelungitor	3 locuri 1.5 m 16 A 3 * 1.5 mm ² 220 - 240 V IP20	buc.	3
12	Wi-Fi Omnitik	RB0mniTikG-5HacD	buc.	1
13	Teava de polietilenă PEHD D20mm	Teava PEHD D20 mm	m.	15



						Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)			
						"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"			
Modif.	Nºser.	Coala	Nºdoc	Semnăt	Data	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	Faza	Coala	Coli
ISP	Executat	Topciu V.	Iarmurati A.		12.2024		PE	15	17
Amplasarea și Diagrama sistemului video.							"AI TechnoConsult" S.R.L.		
Spetificatia utilajul de video si transmiterea date.									

Vederile și dimensiunile corpului de iluminat
POWERLUG MINI LED 7150lm 4000K IP65 AS 54W



Notă:

1. Stâlpii de iluminat se prevăd cu înălțimea 4m, montate pe fundație de beton cu ajutorul accesoriilor din set.
2. La ieșirea cablului din tub pentru protecția împotriva umidității și altor impurități de montat tub termocontractabil.
3. Conexiunea proiectorului la nodul de distribuție se realizează prin aparat de protecție cu curentul nominal de 0,5A (1P B0,5).

						Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)				
						"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fantânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"				
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data					
ISP		Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică		Faza	Coala	Coli
Executat		Iarmurati A.			12.2024	(Centrală electrică fotovoltaică)		PE	14	17
						Vederi asupra pilonului de iluminat și a soluției de montare a corpului de iluminat		"Al TechnoConsult" S.R.L.		

Wi-Fi OmniTik	
RBOmniTikG-5HacD	
CPU	QCA9557 720 MHz
Memory	128 MB
Storage type	Flash
Storage size	16 MB
Ethernet	Five 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet
Wireless	QCA9892, wireless built-in 5 GHz 802.11ac, dual chain
Frequency range International	5150 MHz-5875 MHz
USA	5170-5250 MHz; 5725-5835 MHz
Power options	PoE input, passive 12-57 V
PoE out	Yes, Ether2 - Ether5
Max output per port	1A (if input < 30 V) 0.5 A (if input > 30 V)
Consumption	14 W 18 W
Antenna gain	7.5 dBi
Antenna beam width	360°
USB	1x type A
Dimensions	416 x 129 x 58 mm
Operating temperature	-40°C .. +70°C tested
LEDs	10x LEDs
License	level 4
Operating system	RouterOS

Wi-Fi Disc Lite	
RBSXTsqG-5acD	
CPU	
Size of RAM	
Storage	One
10/100/1000 Ethernet ports	One
Wireless bands	5 GHz radio
Operating frequency International	5150 - 5875 MHz
Protocols	802.11a/n/ac
Chains	2
Antenna gain	16 dBi
Antenna beam width	23°
Wireless chip model	IPQ-4018
PoE in	Yes
Supported input voltage	10 V - 30 V, passive PoE
Ingress protection	IP55
Dimensions	129 x 129 x 34 mm; package: 255 x 180 x 45 mm
Operating temperature	-40 to 70° C
License	level 3
Operating System	RouterOS



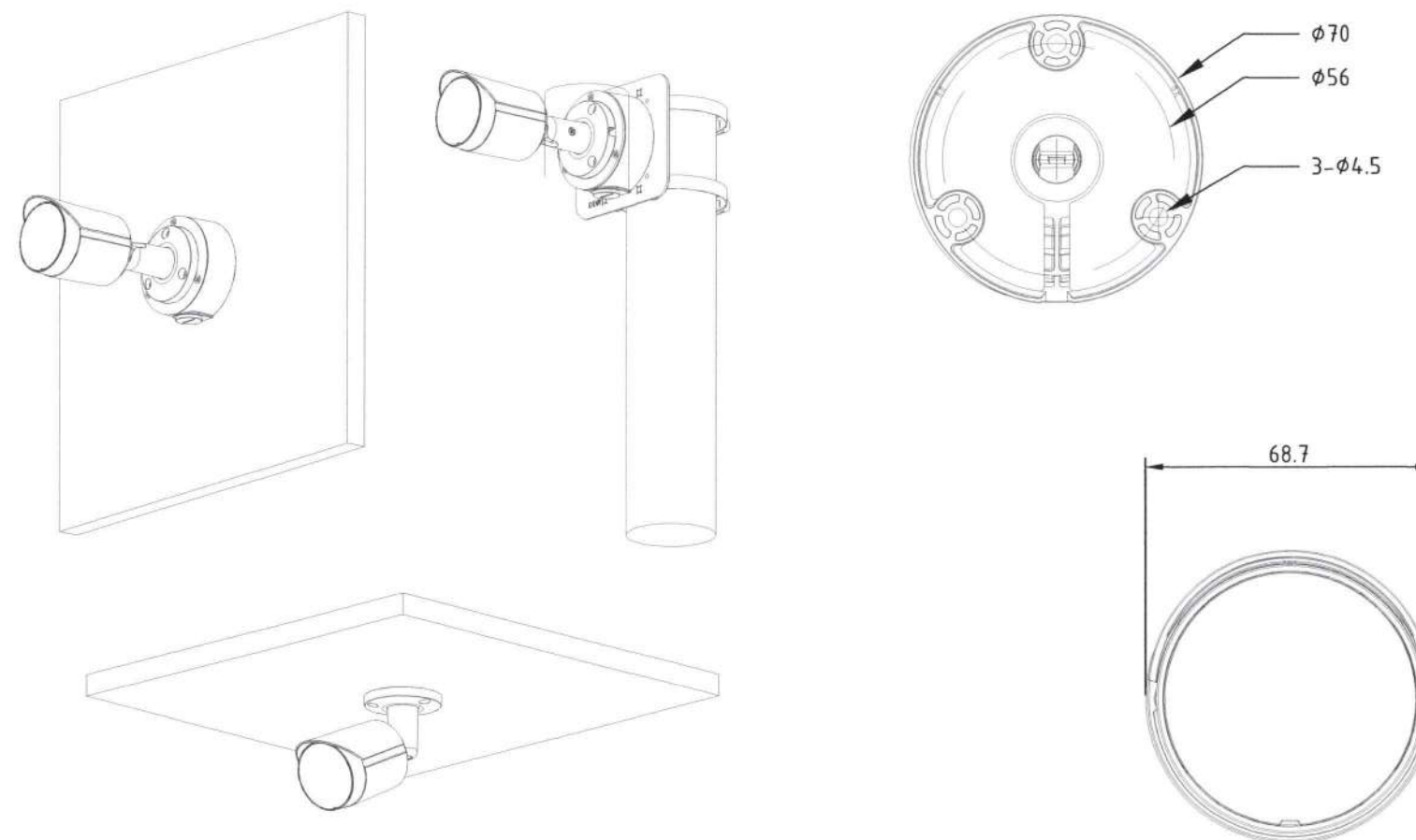
LEGENDA	
1	Pilon metalic poiectat
2	Pilon metalic poiectat
3	IP camera EX
4	IP camera EX
7	Video Registrator
8	Cablu CAT E5
9	BOX
10	BOX
11	Wi-Fi OmniTik
12	Wi-Fi Disc Lite
13	Wi-Fi Connection / cable connection

Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
 Domeniile C.4,6b
 Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
 Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.25

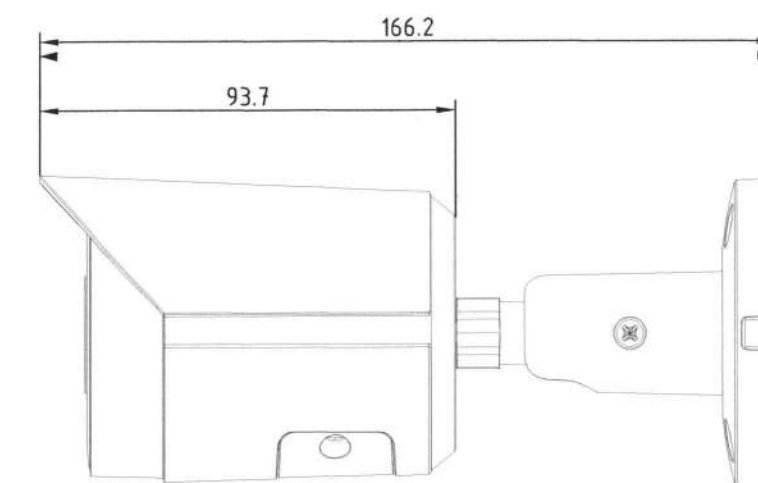


Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)				Faza	Coala
				PE	16
Parametrii tehnici pentru echipamentele de transmitere a datelor prin Wi-Fi				Coli	17
"AI TechnoConsult" S.R.L.					

IP Camera EX	
Technical Specification	
DH-IPC-HFW2449S-S-IL	
Image Sensor	1/2.9" CMOS
Max. Resolution	2688 (H) × 1520 (V)
ROM	128 MB
RAM	128 MB
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual 1/3 s-1/100,000
Min. Illumination	0.006 lux@F1.6 (Color, 30 IRE) 0.0006 lux@F1.6 (B/W, 30 IRE) 0 lux (Illuminator on)
S/N Ratio	>56 dB
Illumination Distanc	up to 30 m (98.43 ft) (IR); up to 30 m (98.43 ft) (Warm light)
Illuminator On/Off Cont	Auto/Manual
Illuminator Number	1 (IR LED); 1 (Warm light)
Pan/Tilt/Rotation Rang	Pan: 0°-360° Tilt: 0°-90° Rotation: 0°-360°
Intelligence	
IVS (Perimeter Protection)	Intrusion, tripwire (the two functions support the classification and accurate detection of vehicle and human)
Smart Search	Work together with Smart NVR to perform refine intelligent search, event extraction and merging to event video
Video	
Video Compression	H.264H; H.265; H.264; H.264B; MJPEG (Only supported by the sub stream)
Smart Codec	Smart H.265+; Smart H.264
Video Frame Rate	Main stream: 2688 × 1520@1-20 fps/2566 × 1440@1-25/30 fps Sub stream: 704 × 576@1-25 fps/704 × 480@1-30 fps *The values above are the max. frame rates of each stream; for multiple streams, the values will be subjected to the total encoding capacity
Certificatio	
Certification	CE-LVD: EN62368-1; CE-EMC: Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU; FCC: 47 CFR FCC Part 15, Subpart B; UL/CUL: UL62368-1 & CAN/CSA C22.2 No. 62368-1-
Power	
Power Supply	12 VDC/PoE (802.3af)
Power Consumptio	Basic: 2.1 W (12 VDC); 2.5 W (PoE) Max. (H.265 + intelligence + WDR + warm light): 4.4 W (12 VDC); 5.2 W (PoE)
Environmen	
Operating Temperatu	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °)
Operating Humidit	±95%
Storage Temperature	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
Protectio	IP67
Structure	
Casing Material	Metal
Product Dimension	166.2 mm × 70 mm × 70 mm (6.54" × 2.76" × 2.76") (L × W × H)
Net Weigh	0.48 kg (1.06 lb)
Gross Weight	0.59 kg (1.30 lb)



Ordering Information		
Type	Model	Description
4MP camera	DH-IPC-HFW2449S-S-IL	4MP Smart Dual Light Fixed-focal Bullet WizSense Network Came
Accessories (Optional)	PFA134	Junction Box
	PFA130-E	IP66 Junction Bo
	PFA152-E	Pole Mount Bracke
	PFM321D	12 VDC 1A Power Adapte
	PFM900-E	Integrated Mount Test
	TF-P100	MicroSD Memory Card



Verificator de proiecte 042
Titarciuc Vladimir
Domeniile C.4,6b
Nr. de înregistrare a avizului 10/01.2025
Valabil de la 21.01.2020 până la 21.01.2025

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2)					
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bușăuca, r-nul.Rezina"					
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)				Faza	Coala
				PE	17
Tipul si parametrii camerelor - IP Camera EX				Coli	17
"AI TechnoConsult" S.R.L.					

01
buc

Inv. N° semn.
Semnătura și data
Schimb. inv. Nr.

Poziția	Denumirea și caracteristicile tehnice	Tipul, Marca	Codul utilajului, materialului	Compania producătoare	Unitatea de măsură	Cantitatea	Masa unității	Notă / Pret de raft
	1 Echipament în cutiile de evidentă, comanda si control							
PD2	- Panou -Dulap de distributie din ABS plastic cu contrapanu	Dulap din ABS plastic cu contrapanu 400x600x200, IP65			buc.	1		preț 1159 lei/buc
	- Întrerupător de sarcina	BH-32 3P 40A 400V			buc.	1		preț 94 lei/buc
	- Întrerupător automat modular 3P, Gr.2.1	BA47-29 3P C 40A 4,5kA			buc.	1		preț 113 lei/buc
	- Întrerupător diferențial,Gr.2.1	V3O/SGPL 4P 40A 30mA 6kA TIP AC		VECAS	buc.	1		preț 410 lei/buc
	- Întrerupător automat modular 3P, Gr.2.2	BA 47-29 3P C 10A			buc.	1		preț 98 lei/buc
	- Întrerupător curent Rezidual	iIDK RCCB 2P 25A 30mA		Schneider Electric	buc.	1		
	- Întrerupător automat modular 1P, Gr.2.3-2.4	BA 47-29 6A 1P C			buc.	2		
	- Întrerupător automat modular 1P, Gr.2.5	BA 47-29 10A 1P B			buc.	1		
	- Contactor / Declansator	KMM-11810 18 A 50 Гц 6 кВm 220 В IP20			buc.	1		preț 217 lei/buc
	- Releu de timp digital	AHC15A 15 A 220 V IP20			buc.	1		preț 360 lei/buc
	- Întrerupător automat modular (la pilonul de iluminat), Icu=10kA	iC60N 2P B0,5	A9F73200		buc.	2		
	- Corp de iluminat Proiector LED IP65	POWERLUG MINI LED 7150lm IP65 54W		LUG	buc.	2		
	- Corp de iluminat LED cu montare aparentă, interior	LED Horoz VALERIA-9 9 W		Horoz	buc.	1		
	- Priza dublă cu contact PE, montare aparentă, cu grile, culoare alba	Prima 250V	RA16-757-B	Schneider Electric	buc.	1		
	- Întrerupător IP44 16A, 250V, 1 clapetă	CEDAR PLUS 16A	WDE000510	Schneider Electric	buc.	1		
	- Clemă de conexiuni (la pilonul de iluminat)	3HM-10 + 3HM-10PEN			set.	2		
	2. Echipament de curent continuu							
Invertor	2.1 Invertoar							
	- Invertor On-Grid, 400V, min 3 intrări (/ 2MPPT), Isc min 30A, Pn=20-30kW, cu interfață pentru transmiterea datelor la distanță. Garanție 5 ani.	SUN2000-20KTL-M2		Huawei	buc.	1		preț 54048,00 lei/buc
Panouri PV	2.2 Module fotovoltaice							
	- Modul fotovoltaic, Pn min=570W, 12xU0= minim 600V, Eficiența modulului (η) minimă=22%	LONGI LR5-72HTH-570M / analog		LONGI	buc.	40		preț 3300,00 lei/buc
	- Conector de racord compatibil cu MC4			LONGI	set.	6		
PD-DC	2.3 Panou - COFRET Plastic IP65	ECH-8G ETI, 8 module 202x201x120 mm			buc.	1		preț 406 lei/buc
	Dispozitiv de protecție la supratensiune	DC 2P 20KA~40KA DC1000V			buc.	3		
	Sigurante fuzibile DC pentru PV	DC pentru PV 15A, 900-1000V			buc.	6		
	Soclu siguranță fuzibilă 2P, 1000V	RT 18-32, DC EFH 10 DC 2P / PV-30x , 1000V			buc.	3		
	3. Articole de cablu							
	- Conductor de putere la 1kV, rotund, în izolație XLPE și manta armată	АПББШн 5x10mm ²			m	30		
	- Cablu de putere la 1kV, rotund, în izolație PVC și manta PVC	ВВГнг 5x10mm ²			m	5		
	- Cablu de putere la 1kV, rotund, în izolație PVC și manta PVC	ВВГнг 5x4mm ²			m	5		

							Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2).SU		
							"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântâni arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"		
Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnat	Data				
ISP		Topciu V.			12.2024	Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)			
Executat		Iarmurati A.			12.2024	Faza Coala Coli PE 1 3			
						Specificația utilajului			
						"AI TechnoConsult" S.R.L.			

0
12.10.24

Inv. N° semn. Semnătura și data Schimb. inv. Nr.

Poziția	Denumirea și caracteristicile tehnice	Tipul, Marca	Codul utilajului, materialului	Compania producătoare	Unitatea de măsură	Cantitatea	Masa unității	Notă / Pret de raft
	- Cablu de putere la 1kV, rotund, în izolație PVC și manta PVC	BBГнз 3x2,5mm ²			m	10		
	- Cablu de putere la 1kV, rotund, în izolație PVC și manta PVC	BBГнз 3x4mm ²			m	50		
	- Cablu de cupru la 1000V cu dublă izolație tip XLPE	PV1-F 1x6.0mm ²			m	65		
	- Cablu de comunicații RS485	DJYP2VP2-22 2x2x1			m	40		
	- Cablu de comunicații UTP	Cablu OUTDOOR UTP 5EW			m	35		
4. Armătură pentru cabluri								
	- MANUSA RETRACTABILA	MANUSA RETRACTABILA 1kv 4-10/16 4 * 16 mm ²			buc.	2		
	- Manșon terminal pentru cablu bronzat	MUFE 5PKTn-1-10/16,4		Cegollar	buc.	2		
	- Curelușă de stringere XC-180, d 10-45 mm	XC-180, d 10-45 mm, 100 buc			set	3		
	- Tub gofrat metalic d=25 mm	gofrat metalic d=25 mm			m	20		
	- Tub gofrat 750N 20 mm sur	Tub gofrat 750N 20 mm sur			m	100		
	- Cămin de cabluri 300x300x300 mm	Cămin de cabluri 300x300x300 mm			buc.	2		
	- Bandă de semnalizare a LEC				m	20		
	- Nisip cernut (Ø0,20 - 0,63)				m ³	2		
	- Canal cablu 60 x 40 x 2000 mm zinc zincat				buc.	2		
	- Diblu sub surub Ø17				buc.	24		
	- Vopsea neagra	Spray 350ml			buc.	3		
5. Utilaj pentru priza de pământ și paratrăsnet								
	- Conductor de împământare de cupru	ПВ1-6			m	20		
	- Electrozi orizontal de oțel la CEF	Oțel 40x4			m	50		
	- Electrozi paratrăsnet de oțel galvanizat D12, 3500mm				buc.	4		
	- Electrozi paratrăsnet de oțel galvanizat D12, 4500mm				buc.	2		
	- Electrozi vertical Ev	Oțel rotund d=24mm, L=3m			buc.	14		
	- Distanțier izolat pentru fixarea tijelor de paratrăsnet la intervale de separare - 650mm	Distanțier izolat ISO-A-1030, l=1030mm			buc.	8		
	- Electrozi pentru sudura la Priza de pământ				kg	4		
6. Echipament de monitorizare și transmitere a datelor								
	- Switch POE MG1008PL	MG1008PL						
	- Smart Data Logger Inverter	SmartLogger1000			buc.	1		
	- Sursă de alimentare neîntreruptibilă UPS On-Line cu puterea maximă ieșire 700W / 1000VA				buc.	1		
	- Panou (Wall Cabinet) LK-WM-B-6606 6U	LK-WM-B-6606 6U			buc.	1		
	- HIKVISION 22" LED Monitor WIDE 16:9, 1920x1080 Full HD	DS-D5022QE-B			buc.	1		

Modif.	N°ser.	Coala	N°doc	Semnătura	Data
ISP		Topciu V.			12.2024
Executat		Iarmurati A.			12.2024

Obiect Nr.066/12.2024 AEE (2).SU		
"Centrală fotovoltaică 22,78kW pentru AEE a fântânii arteziene amplasate pe teren cu numărul cadastral 67121120340 din sat.Bu șăuca, r-nul.Rezina"		
Alimentarea cu Energie Electrică (Centrală electrică fotovoltaică)	Faza PE	Coala 2
		Coli 3
Specificația utilajului	"AI TechnoConsult" S.R.L.	

~~~~~

Schimb. inv. Nr.

# SUN2000-(12-20)KTL-M2



## Siguranță activă

Folosește IA pentru protecția împotriva arcurilor electrice



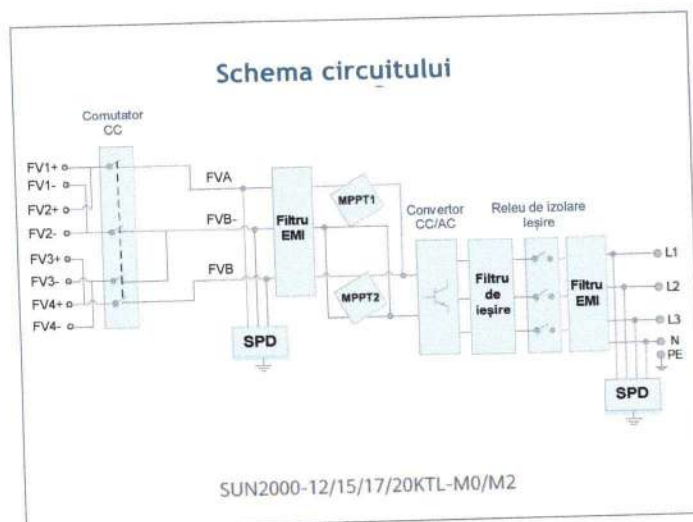
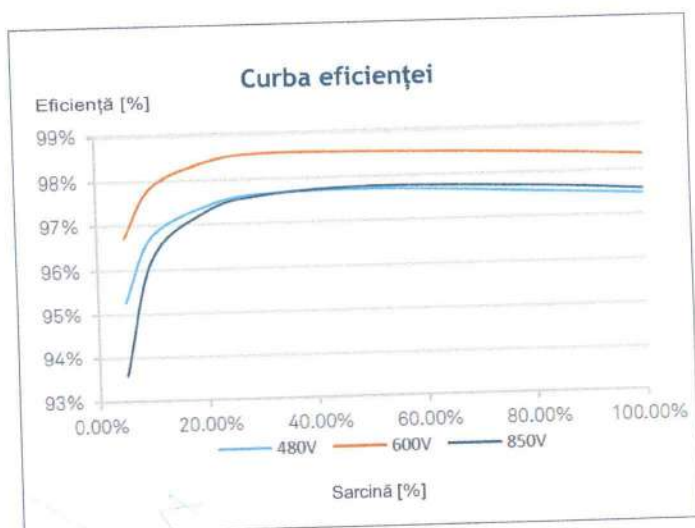
## Randamente mai mari

Cu până la 30% mai multă energie cu optimizator <sup>1</sup>



## Comunicație flexibilă

Comunicație WLAN, Fast Ethernet, 4G acceptată



<sup>1</sup> Se aplică numai invertorului SUN2000-12/15/17/20KTL-M2.

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2  
**Specificații tehnice**

| Specificații tehnice                                           | SUN2000<br>-12KTL-M2 | SUN2000<br>-15KTL-M2                                                                                                                                                | SUN2000<br>-17KTL-M2 | SUN2000<br>-20KTL-M2 |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Eficiență</b>                                               |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Eficiență maximă                                               | 98.50%               | 98.65%                                                                                                                                                              | 98.65%               | 98.65%               |
| Eficiență europeană ponderată                                  | 98.00%               | 98.30%                                                                                                                                                              | 98.30%               | 98.30%               |
| <b>Intrare</b>                                                 |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Putere recomandată maximă <sup>1</sup>                         | 18,000 Wp            | 22,500 Wp                                                                                                                                                           | 25,500 Wp            | 30,000 Wp            |
| Tensiunea maximă de intrare <sup>2</sup>                       |                      | 1,080 V                                                                                                                                                             |                      |                      |
| Interval de tensiune de funcționare <sup>3</sup>               |                      | 160 V ~ 950 V                                                                                                                                                       |                      |                      |
| Tensiunea de pornire                                           |                      | 200 V                                                                                                                                                               |                      |                      |
| Tensiunea nominală de intrare                                  |                      | 600 V                                                                                                                                                               |                      |                      |
| Curent maxim de intrare per MPPT                               |                      | 22 A                                                                                                                                                                |                      |                      |
| Curent maxim de scurtcircuit                                   |                      | 30 A                                                                                                                                                                |                      |                      |
| Numărul de dispozitive de urmărire MPP                         |                      | 2                                                                                                                                                                   |                      |                      |
| Numărul maxim de intrări per dispozitiv de urmărire MPP        |                      | 2                                                                                                                                                                   |                      |                      |
| <b>Ieșire</b>                                                  |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Conexiune la rețea                                             |                      | Trifazată                                                                                                                                                           |                      |                      |
| Putere nominală de ieșire                                      | 12,000 W             | 15,000 W                                                                                                                                                            | 17,000 W             | 20,000 W             |
| Putere aparentă maximă                                         | 13,200 VA            | 16,500 VA                                                                                                                                                           | 18,700 VA            | 22,000 VA            |
| Tensiunea nominală de ieșire                                   |                      | 220 Vca / 380 Vca, 230 Vca / 400 Vca, 3W + N + PE                                                                                                                   |                      |                      |
| Frecvența nominală a rețelei CA                                |                      | 50 Hz / 60 Hz                                                                                                                                                       |                      |                      |
| Curent maxim de ieșire                                         | 20 A                 | 25.2 A                                                                                                                                                              | 28.5 A               | 33.5 A               |
| Factor de putere reglabil                                      |                      | 0.8 defazaj înainte ... 0.8 defazaj înapoi                                                                                                                          |                      |                      |
| Distorsiunea armonică totală maximă                            |                      | ≤ 3 %                                                                                                                                                               |                      |                      |
| <b>Protecție și caracteristici</b>                             |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare                 |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție anti-insularizare                                    |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție împotriva supracurenților CA                         |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție la scurtcircuit CA                                   |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție la supratensiune CA                                  |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție polaritate inversă CC                                |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție la supratensiune CC                                  |                      | TIP II                                                                                                                                                              |                      |                      |
| Protecție la supratensiune CA                                  |                      | Da, compatibil cu clasa de protecție TIP II conform EN/IEC 61643-11                                                                                                 |                      |                      |
| Unitate monitorizare curent rezidual                           |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Protecție împotriva arcului electric                           |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Controlul receptorului de variație de curent                   |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Recuperare PID integrată <sup>4</sup>                          |                      | Da                                                                                                                                                                  |                      |                      |
| <b>Date generale</b>                                           |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Interval temperatură de funcționare                            |                      | -25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)                                                                                                                                      |                      |                      |
| Umiditate relativă de funcționare                              |                      | 0 % RH ~ 100% RH                                                                                                                                                    |                      |                      |
| Altitudine de funcționare                                      |                      | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (pierdere peste 2000 m)                                                                                                                    |                      |                      |
| Răcire                                                         |                      | Convecție naturală                                                                                                                                                  |                      |                      |
| Afișaj                                                         |                      | Indicatoare LED; Aplicație WLAN + FusionSolar integrată                                                                                                             |                      |                      |
| Comunicație                                                    |                      | RS485; WLAN/Ethernet prin Dongle inteligent-WLAN-FE (Opțional)                                                                                                      |                      |                      |
| Greutate (incl. suport de montare)                             |                      | 4G / 3G / 2G prin Dongle inteligent-4G (Opțional)                                                                                                                   |                      |                      |
| Dimensiune (L x H x A) (incl. suport de montare)               |                      | 25 kg                                                                                                                                                               |                      |                      |
| Grad de protecție                                              |                      | 525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)                                                                                                                        |                      |                      |
| Consum de energie pe timp de noapte                            |                      | IP65                                                                                                                                                                |                      |                      |
|                                                                |                      | < 5.5 W <sup>5</sup>                                                                                                                                                |                      |                      |
| <b>Compatibilitatea optimizatorului</b>                        |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Optimizator compatibil CC MBUS                                 |                      | SUN2000-450W-P                                                                                                                                                      |                      |                      |
| <b>Conformitate standard (mai multe disponibile la cerere)</b> |                      |                                                                                                                                                                     |                      |                      |
| Siguranță                                                      |                      | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2                                                                                                                                      |                      |                      |
| Standarde de conectare la rețea                                |                      | G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA |                      |                      |

<sup>1</sup> Puterea PV de intrare maximă a invertorului este de 40 000 Wp atunci când șirurile lungi sunt proiectate și conectate complet cu optimizatoarele de putere SUN2000-450W-P.  
<sup>2</sup> Tensiunea maximă de intrare este limita superioară a tensiunii CC. Orice tensiune CC de intrare mai mare ar putea deteriora invertorul.  
<sup>3</sup> Orice tensiune de intrare CC care depășește intervalul de tensiune de funcționare poate duce la o funcționare necorespunzătoare a invertorului.  
<sup>4</sup> SUN2000-12 ~ 20KTL-M2 crește potențialul intrării PV și sol pe la zero prin funcția integrată de recuperare PID pentru a reface deteriorarea modului din PID. Tipurile de module acceptate includ: tip P (mono, poli)  
<sup>5</sup> <10 W când funcția de recuperare PID este activată.

Versiunea Nr.:04-(20201006)

SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

www.sk solar inverters.ro



Strada Popa Nan nr. 187  
Sector 3, Bucuresti  
contact@sk solar inverters.ro

# Hi-MO 6

Explorer

## LR5-72HTH 560~575M

- Suitable for distributed projects
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

15

15-year Warranty for  
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra  
Linear Power Output

### Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

# LONGi



**22.3%**  
MAX MODULE  
EFFICIENCY

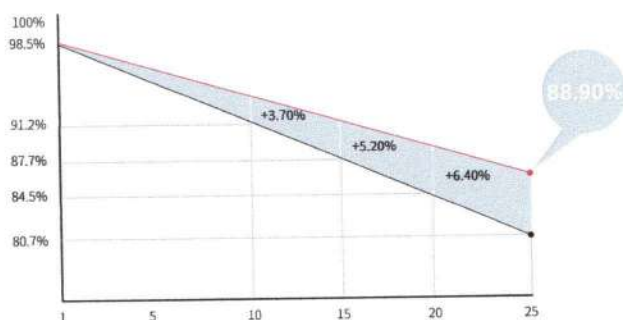
**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

**<1.5%**  
FIRST YEAR  
POWER DEGRADATION

**0.40%**  
YEAR 2-25  
POWER DEGRADATION

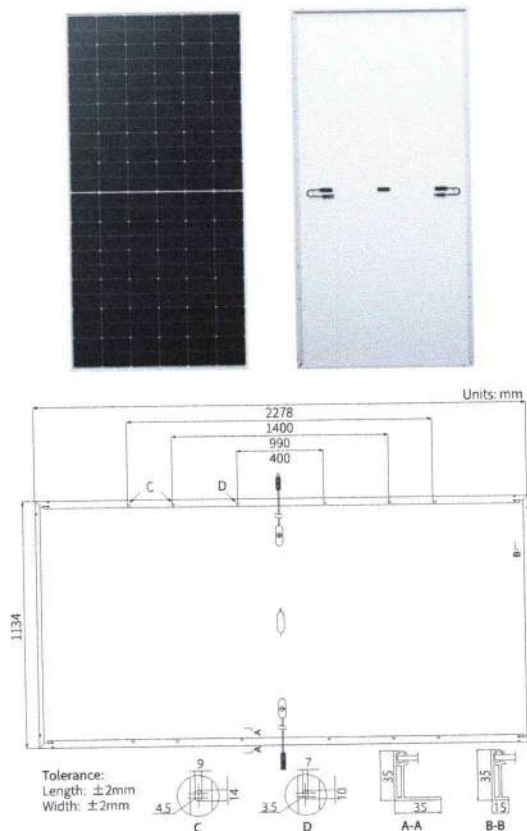
## Additional Value

### 25-Year Power Warranty



## Mechanical Parameters

|                  |                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Cell Orientation | 144 (6×24)                                                          |
| Junction Box     | IP68, three diodes                                                  |
| Output Cable     | 4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm/±1400mm<br>length can be customized |
| Glass            | Single glass, 3.2mm coated tempered glass                           |
| Frame            | Anodized aluminum alloy frame                                       |
| Weight           | 27.5kg                                                              |
| Dimension        | 2278×1134×35mm                                                      |
| Packaging        | 31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC            |



## Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m<sup>2</sup> 25°C

NOCT: AM1.5 800W/m<sup>2</sup> 20°C 1m/s

Test uncertainty for P<sub>max</sub>: ±3%

| Module Type                                   | LR5-72HTH-560M |       | LR5-72HTH-565M |       | LR5-72HTH-570M |       | LR5-72HTH-575M |       |
|-----------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| Testing Condition                             | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  |
| Maximum Power (P <sub>max</sub> /W)           | 560            | 418   | 565            | 422   | 570            | 426   | 575            | 430   |
| Open Circuit Voltage (V <sub>oc</sub> /V)     | 51.61          | 48.46 | 51.76          | 48.60 | 51.91          | 48.74 | 52.06          | 48.88 |
| Short Circuit Current (I <sub>sc</sub> /A)    | 13.94          | 11.26 | 14.01          | 11.31 | 14.07          | 11.36 | 14.14          | 11.42 |
| Voltage at Maximum Power (V <sub>mp</sub> /V) | 43.46          | 39.66 | 43.61          | 39.79 | 43.76          | 39.93 | 43.91          | 40.07 |
| Current at Maximum Power (I <sub>mp</sub> /A) | 12.89          | 10.55 | 12.96          | 10.61 | 13.03          | 10.67 | 13.10          | 10.72 |
| Module Efficiency(%)                          | 21.7           |       | 21.9           |       | 22.1           |       | 22.3           |       |

## Operating Parameters

|                                               |                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| Operational Temperature                       | -40°C ~ +85°C                 |
| Power Output Tolerance                        | 0 ~ 3%                        |
| V <sub>oc</sub> and I <sub>sc</sub> Tolerance | ±3%                           |
| Maximum System Voltage                        | DC1500V (IEC/UL)              |
| Maximum Series Fuse Rating                    | 25A                           |
| Nominal Operating Cell Temperature            | 45±2°C                        |
| Protection Class                              | Class II                      |
| Fire Rating                                   | UL type 1 or 2<br>IEC Class C |

## Mechanical Loading

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Front Side Maximum Static Loading | 5400Pa                               |
| Rear Side Maximum Static Loading  | 2400Pa                               |
| Hailstone Test                    | 25mm Hailstone at the speed of 23m/s |

## Temperature Ratings (STC)

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>  | +0.050%/°C |
| Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>  | -0.230%/°C |
| Temperature Coefficient of P <sub>max</sub> | -0.290%/°C |