

Automatizarea iluminatului public stradal

Manual de utilizare

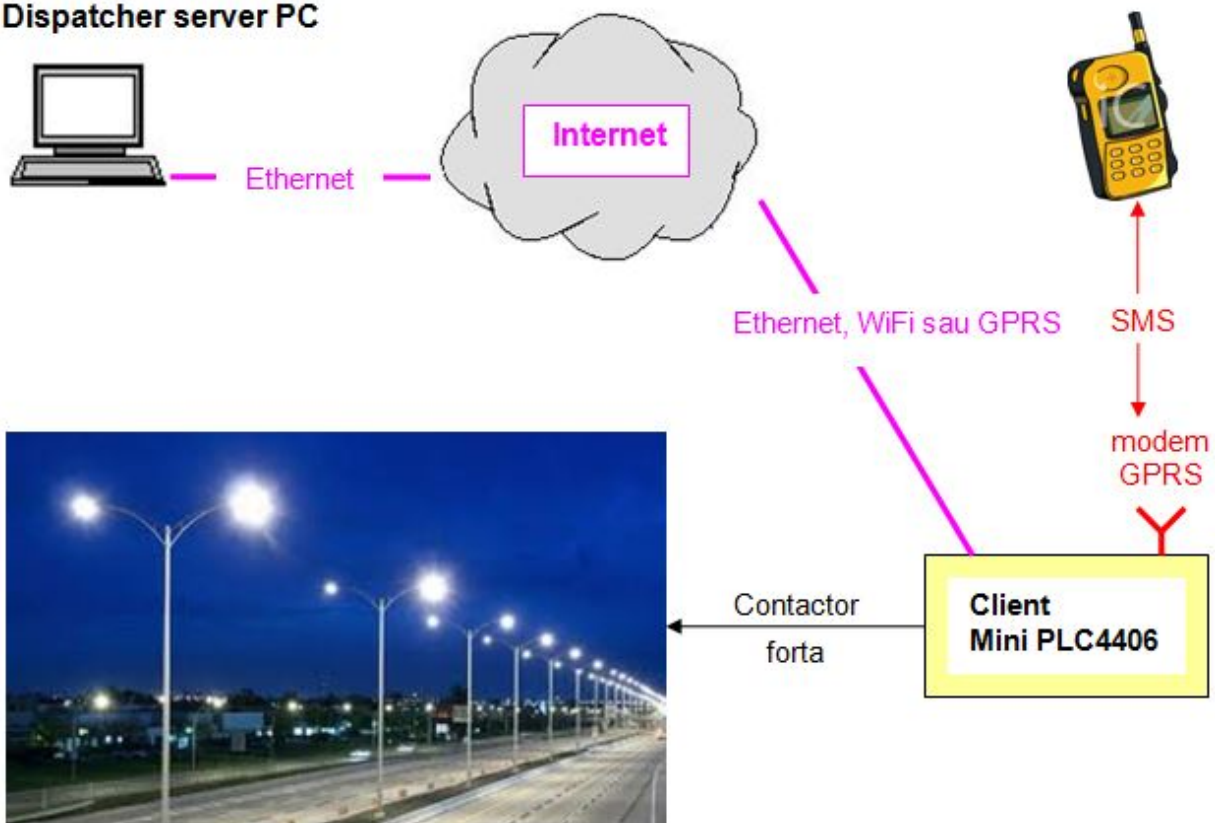
Iluminatul nocturn al localitatilor e asigurat de primarii.

[Aplicatia noastra](#) asigura mari avantaje:

- Orar optim de functionare
- Economii importante in cursul unui an, vezi capitol [anexe](#)
- Automatizarea elimina costurile umane
- Sincronizarea iluminatului nocturn pe toate strazile localitatii

Automatul programabil [Mini PLC4406](#) foloseste algoritmul astronomic de calcul al momentelor de rasarit, apus al soarelui si este sincronizat cu ceasurile atomice ale Internetului.

Dispatcher server PC



Nota 1: [Pentru o navigare usoara](#), recomandam sa deschideti cuprinsul acestui document .pdf.

Calculul astronomic al momentelor crepusculare

Iluminatul stradal e necesar intre crepusculul de apus si crepusculul de rasarit.

Crepusculul civil semnifica intervalele limita inainte de rasarit si dupa apus in care activitatea umana se desfasoara normal fara lumina artificiala. Pe cer senin sunt vizibile Luna si planeta Venus.

Daca Pamantul nu ar avea atmosfera, tranzitia de la noapte la zi si invers s-ar produce instantaneu. Atmosfera face ca **ziua sa fie mai lunga**. Sunt doua motive principale:

- Difuzia luminii in straturile inalte ale atmosferei cu efect asupra iluminarii straturilor joase atmosferice (nori) si suprafetei terestre
- Refractia atmosferica. Citez din acest [link](#):

“Refractia ridica soarele in momentul rasariturii si apusului aproximativ cu un disc. De aceea, in realitate rasaritul bordului superior al soarelui se produce dupa ce noi am vazut discul solar deasupra orizontului (noi vedem rasaritul soarelui mai devreme iar apusul mai tarziu decat se petrec in realitate).”

Nota 2:

- Intre crepuscul si amiaza, ochiul uman percepe intensitatea luminoasa in gama 1~3000. Lumina artificiala nu are efect deasupra intensitatii luminoase crepusculare si energia consumata e inutila, se pierde. Minutele castigate zilnic din calcul aduc **economii majore** pe durata unui an.
- Intervalul optim pentru iluminatul nocturn se obtine din calcul astronomic pentru rasarit si apus la care se adauga corectii crepusculare pentru difuzia si refractia luminii in atmosfera.

Iluminarea nocturna este corelata cu zona locala de timp (2 in cazul Romaniei) si ora de vara.

Rasaritul si apusul depind de coordonatele geografice

Rasaritul si apusul soarelui se produc in momente diferite in fiecare zi, in functie de coordonatele geografice.

Astfel, in Constanta, rasaritul si apusul se produc cu o jumatate de ora mai devreme decat in Timisoara.

Apusul si rasaritul soarelui in 04.04.2015

	Latitudine	Longitudine	Rasarit	Apus
Constanta	44° 11'	28° 39'	ora 6 si 42 min	ora 19 si 35 min
Timisoara	45° 45'	21° 14'	ora 7 si 10 min	ora 20 si 06 min

Pe de alta parte, in zona de latitudine a Romaniei durata unei zile creste sau scade fata de ziua anterioara cu 2~3 minute in functie de anotimp.

Punerea in functiune

Punerea in functiune cu Mini PLC4406 GPRS e prezentata detaliat in [tutorialul nostru](#).

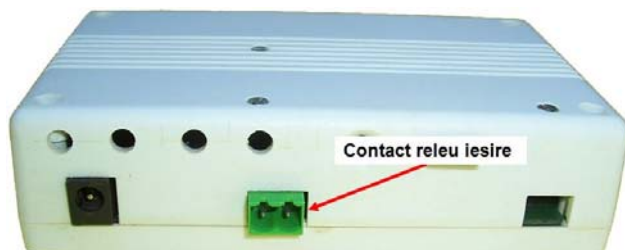
Mini PLC4406 Ethernet, WiFi sau GPRS



Automatul programabil Mini PLC4406 este incarcat cu programul [street_light.ino](#) si se conecteaza la:

- Router in cazul Mini PLC4406 Ethernet sau WiFi
- Retea GSM-GPRS, cu ajutorul cartelei SIM-M2M accesibila pe panoul lateral Mini PLC4406 GPRS. Cartela asigura comunicatiile Internet si SMS, fara serviciu voce.
- Alimentare retea, folosind alimentatorul propriu

Contactul releului de iesire NO 230V / 4A accesibil pe panoul posterior comanda contactorul de forta al iluminatului public. Conectorul pereche e furnizat la [livrare](#).



Energia consumata de automatul programabil este 1 Watt ora.

Durata de viata a aplicatiei este minim 10 ani.

Automatul programabil nu necesita intretinere, **functioneaza permanent** si independent de conexiunea Internet cu interfața grafica Dispatcher server PC.

Interfața grafica windows [Dispatcher server PC](#) se instaleaza pe o statie PC a beneficiarului si este folosita in doua scopuri:

- Punerea in functiune a aplicatiei
- Transmiterea comenzilor Internet, vezi [capitol](#).

Configurarea coordonatelor geografice ale localitatii

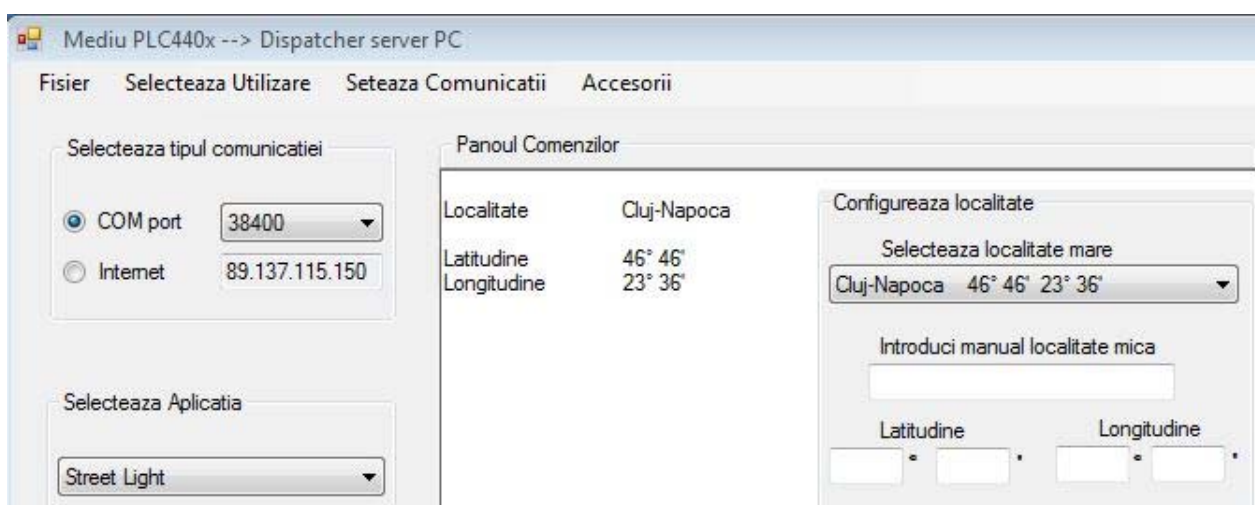
Se face la punerea in functiune a aplicatiei, **comunicatie seriala USB COM port**.

Nota 3: Nu este posibil configurarea geografica a localitatii prin Internet sau SMS.

Selectati comanda **Localitate config**. Sunt doua posibilitati prezentate in continuare.

Configurarea unei localitati mari

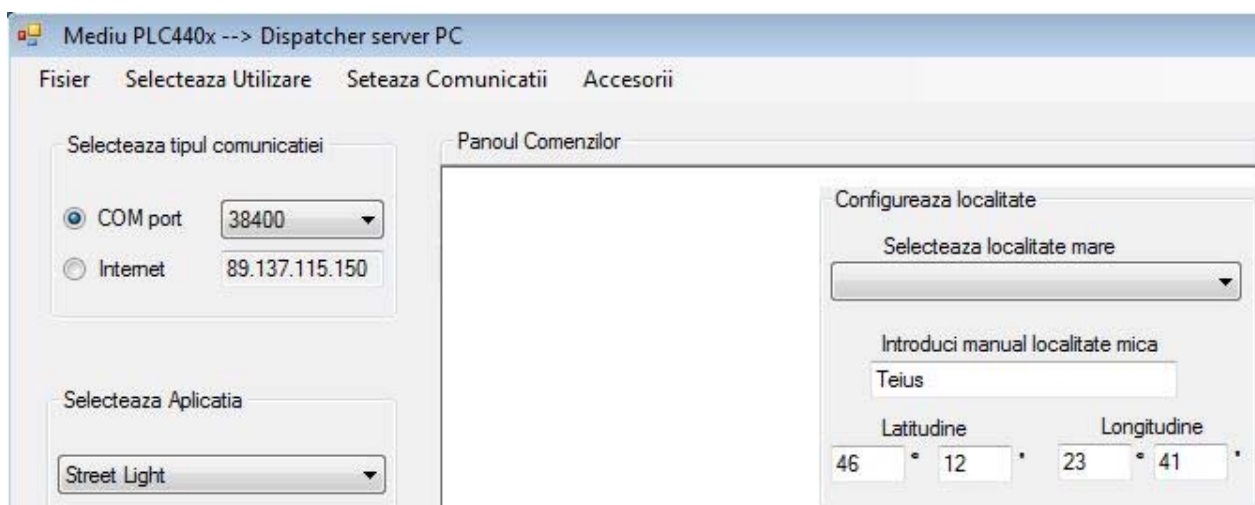
Cutia **Selecteaza localitate mare** cuprinde [lista](#) a 200 localitati mari, furnizata de Observatorul Astronomic Vasile Urseanu. Selectati localitatea.



Apasati butonul **Transmite Comanda**. Coordonatele geografice ale localitatii sunt transmise automatului programabil.

Configurarea unei localitati mici

In cazul localitatilor mici, introduceti manual denumirea si coordonatele geografice in grade si minute.



Apasati butonul **Transmite Comanda**.

Utilizarea mijloacelor de comunicare la distanta

Automatul programabil e de regula amplasat in teren, intr-un post de transformare a energiei electrice.

Sunt rare cazurile in care amplasarea in teren beneficiaza de Internet prin router, caz in care sunt folosite automate programabile Mini PLC4406 Ethernet sau Wifi.

In majoritatea cazurilor nu exista router si Internetul e asigurat de Mini PLC4406 GPRS, cu ajutorul cartelei SIM-M2M, similar unui telefon mobil.

Mini PLC4406 GPRS foloseste doua mijloace de comunicare la distanta:

- Comunicatie date Internet-GPRS cu utilizatorii folosind Dispatcher server PC
- SMS cu max doi utilizatori autorizati

Supravegherea aplicatiei de la statia Dispatcher server PC

Odata configurat, automatul programabil gestioneaza singur comanda iluminatului nocturn, nu necesita intretinere, **functioneaza permanent** intre -40 ~ +70°C, independent de conexiunea Internet cu interfata grafica [Dispatcher server PC](#).

[Dispatcher server PC](#) e instalat de regula pe un PC in sediul **primariei localitatii** si este interfata grafica **folosita ocazional** de utilizatori.

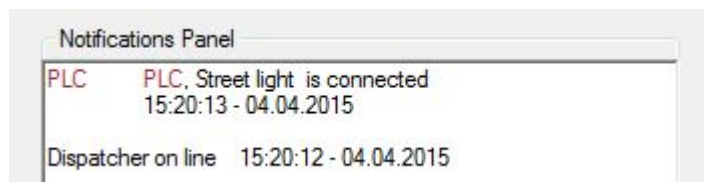
Nota 4: Primaria localitatii are marele avantaj ca de regula dispune de **WAN IP static**, conform manual [punere in functiune](#) .

Interfata grafica [Dispatcher server PC](#) e prietenoasa, usor de utilizat de orice persoana cu studii medii.

Automatul programabil **client** incearca sa se conecteze la interfata grafica [Dispatcher server PC](#) pentru a furniza date si a receptiona comenzi.

Desigur ca nu reuseste atat timp cat [Dispatcher server PC](#) este inchis.

Deschideti [Dispatcher server PC](#). Automatul programabil se conecteaza in max. 30 secunde.



Comenzi Internet la dispozitia utilizatorilor

Sunt doua categorii de comenzi:

- **Comenzile generale**
- **Comenzile speciale** → sunt conditionate de parola

Selecteaza Comanda Generala

- Get PLC config
- Get PLC status
- Get last events

Transmite Comanda

Selecteaza Comanda Generala

Selecteaza Comanda Speciala

- Activeaza securitate
- Dezactiveaza securitate
- Localitate config
- Momente rasarit, apus soare
- Momente inceput, sfarsit iluminare
- Verifica releu iesire
- Get graph data
- Send PLC config
- Change Password

Nota 5: La punerea in functiune, parola de acces la comenzile speciale e dezactivata. Aceasta aplicatie e un caz particular si nu are sens activarea parolei pt ca comenzile speciale nu modifica in Internet coordonatele geografice ale localitatii.

Daca din greseala ati activat parola initiala **customer**, ati modificat-o si ati pierdut-o, o puteti recupera cu ajutorul nostru.

Obtinerea starii aplicatiei

O comanda **foarte utila** e [Get PLC status](#) accesibila in cutia [Selecteaza comanda generala](#). Selectati si transmiteti aceasta comanda:

Mediu PLC440x --> Dispatcher server PC

Fisier Selecteaza Utilizare Seteaza Comunicatii Accesorii

Selecteaza tipul comunicatiei

COM port 38400

Internet 89.137.115.150

Selecteaza Aplicatia

Street Light

Panoul Comenzilor

Application name: Street Light
PLC name: PLC, PLC type: Mini PLC4406
Connection: GPRS

Securitatea dulapului -> E activata

Usa dulap -> inchisa

Relay light -> oprit

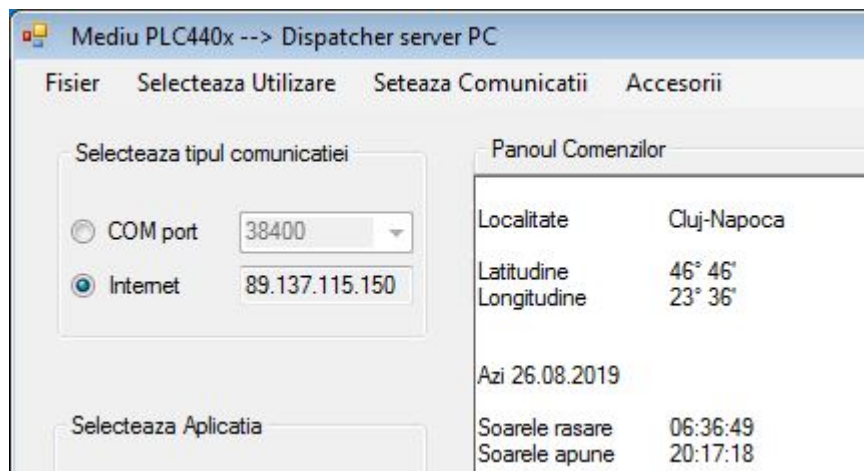
Temperaturi masurate:

Temp interior = 28,16°C
Temp exterior = 29,1°C

Mesajul de mai sus este receptionat si prin SMS in urma lansarii comenzii [stare](#) prin SMS, vezi capitol [comenzi sms](#).

Obtinerea orelor de rasarit si apus al soarelui

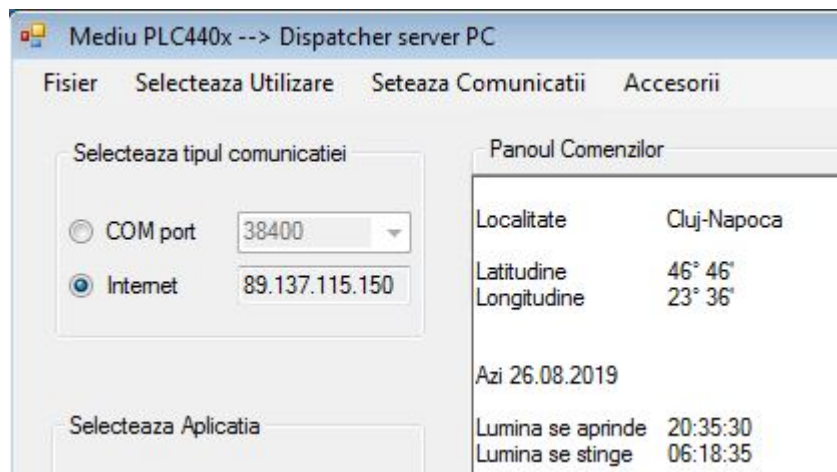
Selectati si transmiteti comanda **Momente rasarit, apus soare**:



Valorile obtinute coincid cu valorile furnizate de Observatorul Astronomic Vasile Urseanu. Mesajul de mai sus este receptionat si prin SMS in urma lansarii comenzii **soare** prin SMS, vezi capitol [comenzi sms](#).

Obtinerea orelor de iluminare nocturna

Selectati si transmiteti comanda **Momente inceput, sfarsit iluminare nocturna**:



Iluminatul stradal se desfasoara intre orele expuse in mesajul de mai sus.

Acest mesaj este receptionat si prin SMS in urma lansarii comenzii **noapte** prin SMS, vezi capitol [comenzi sms](#).

Verificarea releului de comanda al iluminarii nocturne

Selectati si transmiteti comanda **Verifica releu iesire**:

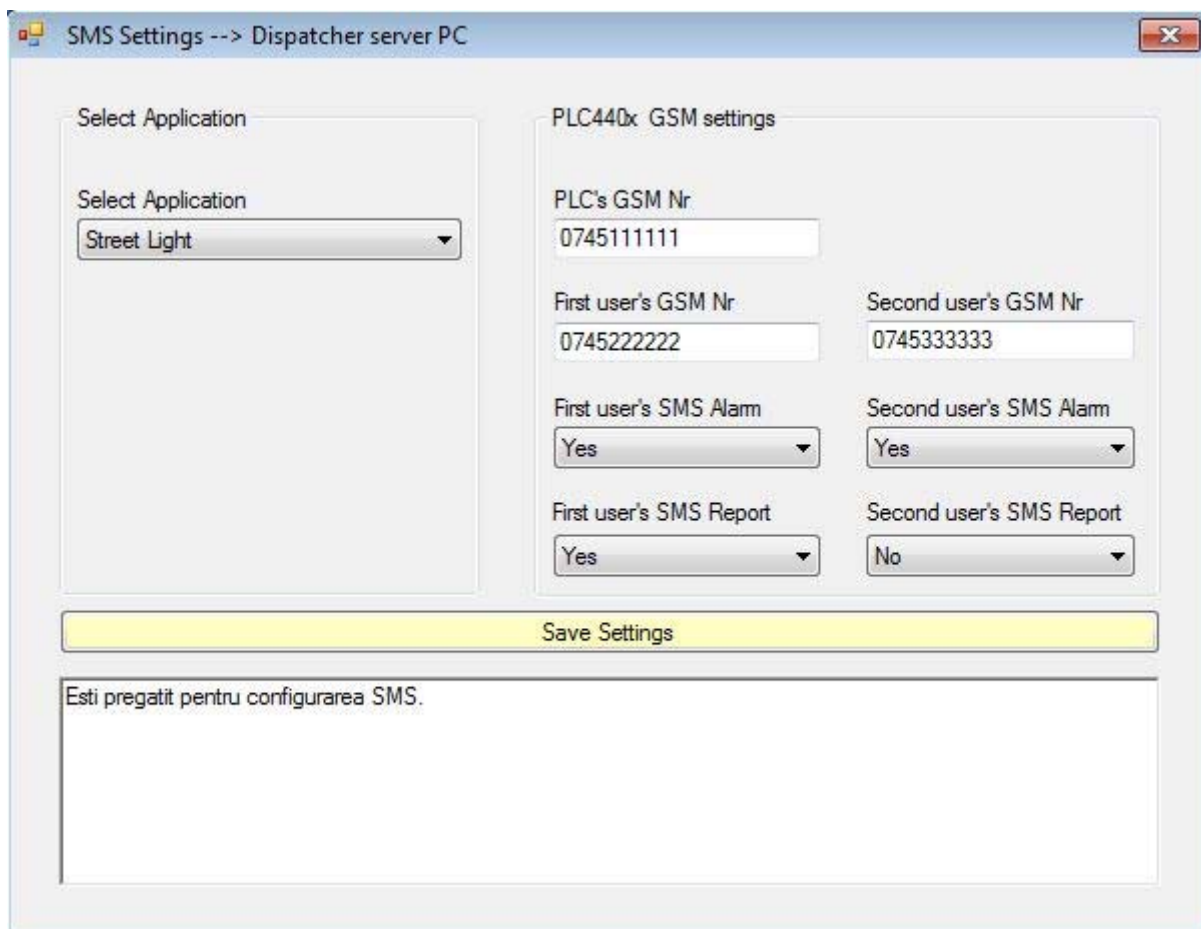


Acest mesaj este receptionat si prin SMS in urma lansarii comenzii **releu** prin SMS, vezi capitol [comenzi sms](#).

Supravegherea aplicatiei prin SMS

Supravegherea prin SMS a aplicatiei se face direct intre max doi utilizatori autorizati si automatul programabil, in mod independent de Dispatcher server PC.

Configurarea utilizatorilor se face in panoul SMS settings:



Comenzi SMS la dispozitia utilizatorilor

Utilizatorii folosesc urmatoarele comenzi SMS:

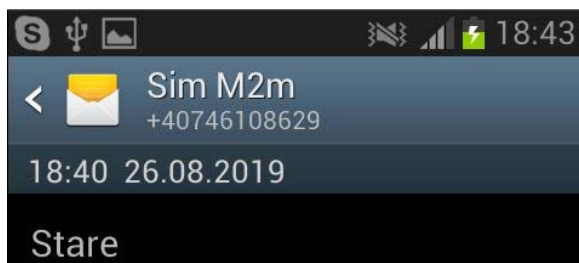
- **stare** → prezinta starea aplicatiei mai sumar decat comanda [Get PLC status](#) pentru ca mesajul SMS de raspuns e limitat la 160 caractere
- **soare** → prezinta momentele rasarit, apus soare, similar [Momente rasarit, apus soare](#)
- **noapte** → prezinta momentele inceput, sfarsit iluminat nocturn, similar [Momente inceput, sfarsit iluminare nocturna](#)
- **releu** → actioneaza 20 sec releul de iesire, similar [Verifica releu iesire](#)
- **alarmon** → activeaza securitatea dulapului, similar [Activeaza securitate](#)
- **alarmoff** → dezactiveaza securitatea dulapului, similar [Dezactiveaza securitate](#)

Nota 6: Comenzile de mai sus pot fi scrise cu litere mari, mici, ex [stare](#), [Stare](#), [StaRe](#) etc.

Automatul programabil transmite utilizatorilor GSM autorizati confirmarea prin SMS a comenzii receptionate. Aveti astfel certitudinea ca automatul programabil a receptionat si executat comanda.

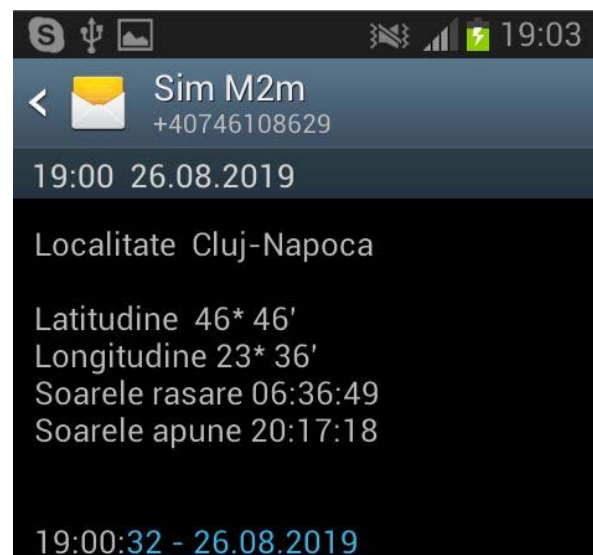
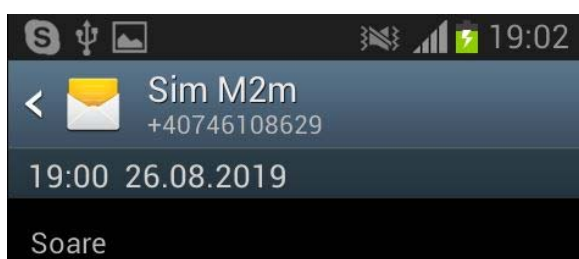
1. Transmiteti comanda **stare**

Automatul programabil raspunde astfel →

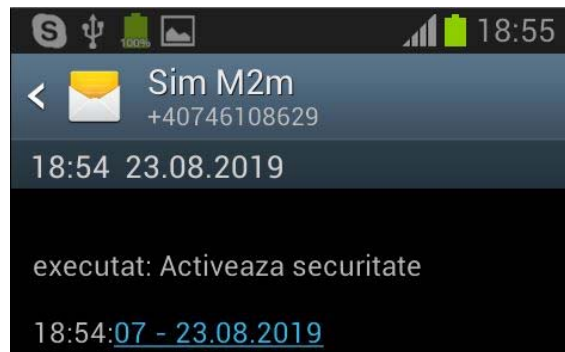
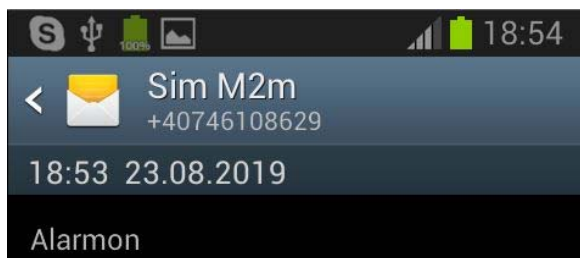


2. Transmiteti comanda **soare**.

Automatul programabil raspunde astfel →



3. Transmiteti comanda **alarmon**.
Automatul programabil raspunde astfel →



Alarmer receptionate SMS

Atunci cand securitatea dulapului e activata si se deschide usa dulapului, automatul programabil trimite mesaj SMS de alarma catre amandoi utilizatorii GSM autorizati.



Urmatoarea alarma SMS e trimisa utilizatorilor peste 6~12 ore, pt ca nu au sens alarme SMS din cinci in cinci minute !

Nota 9: Alarma intra in functie la 5 minute dupa power up.

Livrare, pret

In [pretul](#) automatului programabil Mini PLC4406 **sunt incluse:**

- Programul [street light](#) incarcat in memorie
- Interfata grafica windows [Dispatcher server PC](#)
- Alimentatorul 230Vca / 12Vcc, 1A
- Cablu USB pentru comunicatia seriala
- Conectorul pereche al contactului de iesire NO 230V / 4A pentru actionarea iluminatului
- Traductorul pentru masurarea temperaturii mediului ambiant exterior

In pretul automatului programabil **NU sunt incluse:**

- Cartela SIM, vezi [punere in functiune](#) automat programabil.
- Punerea in functiune a aplicatiei la sediile beneficiarului. Punerea in functiune se executa de o terta persoana aleasa de beneficiar, sprijinita gratuit de tutorialele noastre, telefonic, Email si invitatii demonstrative la [sediul nostru](#).

Garantie 24 luni.

Facilitati incluse in pret

Prezentarea graficelor

Automatul programabil asigura si alte informatii utile.

Automatul programabil este montat intr-un punct de transformare, distributie a energiei electrice de joasa tensiune si comanda contactorul de forta al iluminatului stradal.

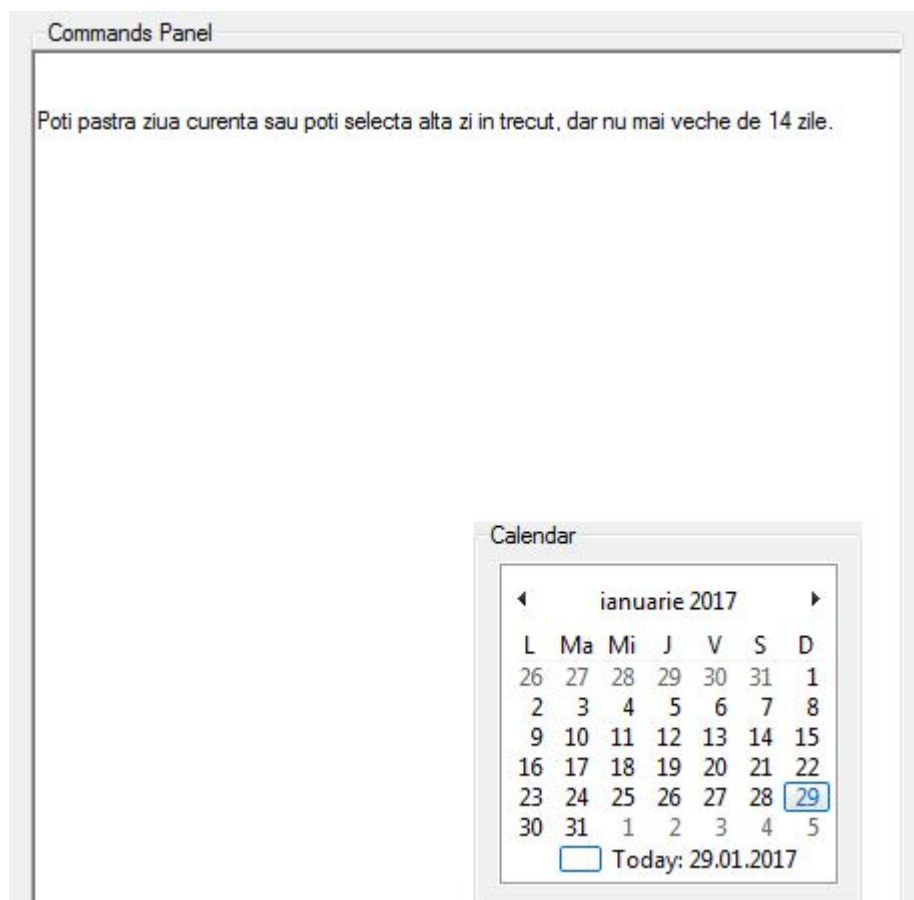
Prezentarea graficelor e avantajoasa in prevenirea unor defecte in punctele de transformare si identificare a cauzelor.

Automatul programabil memoreaza din 5 in 5 minute, pe durata ultimelor 7 zile:

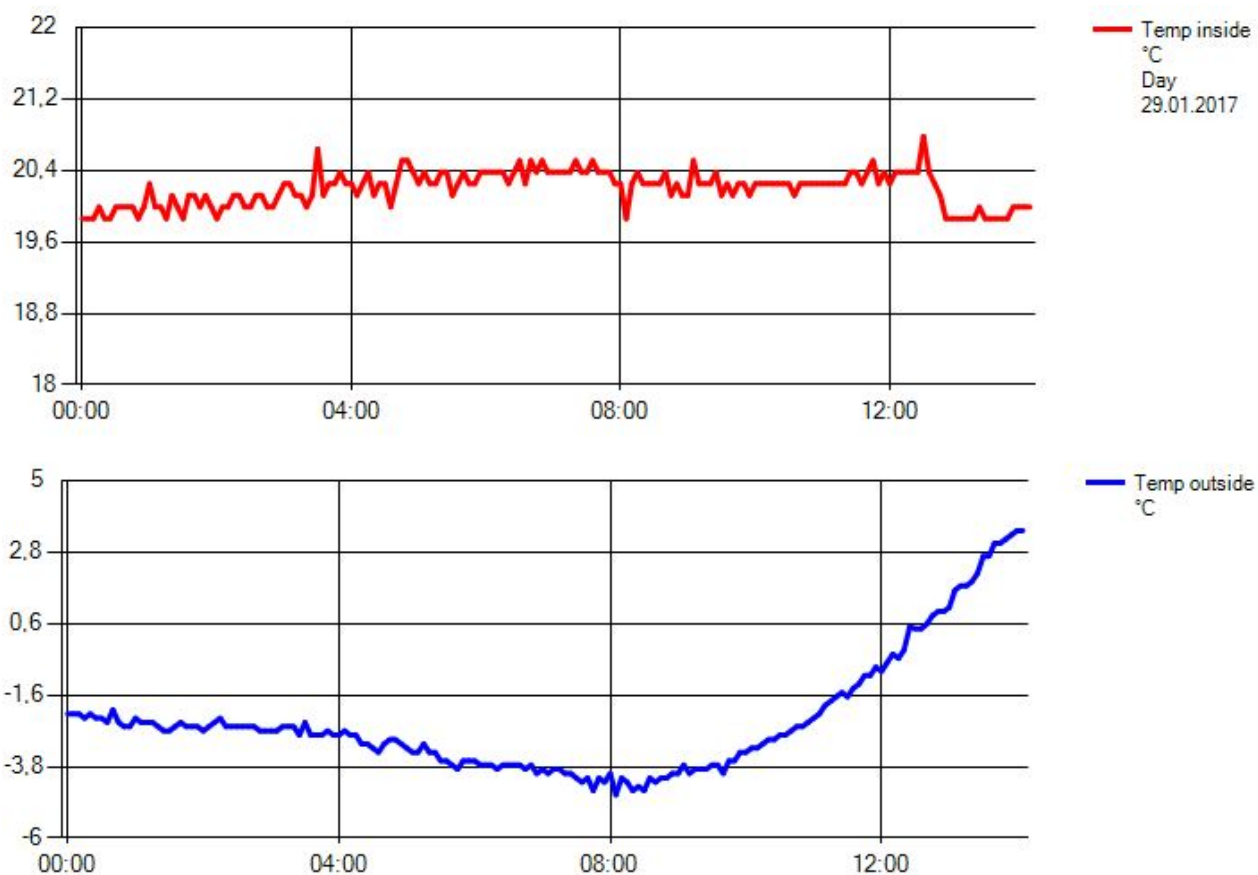
- Temperatura ambianta interioara
- Temperatura ambianta exterioara

Traductorul suplimentar (vezi capitol [livrare](#)) masoara la umbra temperatura mediului ambiant exterior. Se foloseste un cablu bifilar 2x0,75mm², lungime max. 50m, conform documentatie [pdf](#).

Selectati comanda [Get graph data](#). Automatul programabil transmite numarul zilelor in care exista achizitii de date:



Alegeti in calendar ziua dorita si **apasati** butonul [Send Command](#).



Pentru a selecta graficele in alta zi apasati din nou butonul [Send Command](#).

Accesul la distanta al statiei Dispatcher server PC

Interfata grafica Dispatcher server PC poate fi accesata gratuit in Internet de la alt PC sau laptop conform tutorialului nostru [Wake on LAN si Remote Desktop Connection](#). Computerul pe care e instalat Dispatcher server PC poate fi trezit in Internet din shutdown, sleep sau hibernate.

Salvarea evenimentelor Internet

Automatul programabil salveaza evenimentele Internet: conectare, pierderea conexiunii, reconectare automata, starea conexiunii cu statia Dispatcher server PC.

Aceste evenimente reflecta calitatea serviciilor Internet in locatia teritoriala a aplicatiei cuprinzand momentul si cauza.

Arhiva evenimentelor poate fi vizualizata cu ajutorul comenzii [Get last events](#).

Evenimentele Internet sunt dovezi ale desfasurarii aplicatiei incepand cu punerea in functiune si nu pot fi sterse.

Anexa - deficiente ale solutiilor vechi

Releu crepuscular cu senzor fotoelectric

[Releul](#) crepuscular masoara intensitatea luminoasa receptionata si comanda iluminatul nocturn in functie de pragul minim setat manual.

Senzorul fotoelectric are o precizie limitata si este supus factorilor subiectivi:

- Reglajul manual survenit intr-un moment oarecare poate sa nu corespunda cu functionarea de lunga durata.
- Masurarea intensitatii luminoase crepusculare este influentata de alte surse luminoase, praf, depuneri, etc.
- Decalibrari survenite in timp.

Mai multe rele crepusculare nu pot fi sincronizate intre ele, actioneaza la momente diferite.

E avantajos ca iluminatul public sa porneasca si sa se opreasca simultan pe toate strazile din localitate.

Din aceste motive este preferat algoritmul de calcul astronomic al momentelor crepusculare, conform acestui [link](#).

Importanta sincronizarii cu ceasurile atomice Internet

Orice automat programabil PLC care se bazeaza **doar pe sincronizarea manuala a ceasului intern RTC** introduce erori:

- Precizia cristalelor de cuarț a controlerelor e situata in jurul valorii de ± 50 ppm reflectand o deriva de aproximativ $\pm 4,3$ secunde in 24 de ore. Pe durata unei luni deriva depaseste doua minute, iar in cursul unui an e o jumătate de ora.
- Interventia umana e periodic necesara pentru corectarea erorii.

SOLUTIE: Automatul programabil Mini PLC4406 sincronizeaza frecvent ceasul intern cu ceasurile atomice NTP ale Internetului. **Precizia absoluta este o secunda.**