

Vojvode Stepe 352, 11000 Beograd, Srbija

E-mail: info@ewg.rs

Web: www.ewg.rs

Tehnička specifikacija

LTE400 v1.0 GPRS modem

<i>Document: verzija 1.0</i>	<i>Name</i>	<i>Date</i>
<i>Napisao</i>	Žarko Ranđelović	27.01.2025.
<i>Kontrolisao</i>	Saša Aleksandrov	27.01.2025.
<i>Odobrio</i>	Nenad Nikolić	29.01.2025.

<i>Dokument: verzija 1.0</i>	<i>Lista izmena</i>	<i>Datum</i>



SADRŽAJ

1. LTE400 - v1.0 modem hardware specification.....	5
1.1. Housing and dimensions.....	6
2. Installation instructions.....	7
2.1. SIM card inserting.....	7
2.2. Antenna connection.....	8
2.3. Installing the LTE modem on the meter.....	10
2.4. Connecting the RS485 bus to the meter with a LTE modem.....	11
3. Functional description of the modem.....	12
3.1. Modem operation indication.....	12
LED1 is directly connected to the communication module and indicates its status:.....	12
□ LED1 is off, the module is not functional;.....	12
□ LED1 blinks slowly (200 ms ON/1800 ms OFF), network search.....	12
□ LED1 blinks normally (234 ms /266 ms low), registered to the network.....	12
□ LED1 blinks quickly (63 ms high/62 ms low), connection and data transfer is in progress.....	12
LED2 indicates the status of the module:.....	12
□ LED2 is constantly lit, the modem is in reset mode;.....	12
□ 800ms ON/200ms OFF, the modem is initializing;.....	12
□ 600ms ON/2400ms OFF, the modem is registered to the network and ready to accept the connection;.....	12
□ 2400ms ON/600ms OFF, connection in progress.....	12
LED3 indicates the quality of the network signal:.....	12
□ LED3 off, the modem is not registered to the network.....	12
□ 60ms ON/2840ms OFF, very poor signal.....	12
□ 1000ms ON/2000ms OFF, satisfactory signal level;.....	12
□ 1000ms ON/2000ms OFF, good signal level;.....	12
□ 2860ms ON/60ms OFF, excellent signal level.....	12

3.2.	Modem initialization.....	12
3.3.	Identification of modem and SIM card.....	13
3.4.	GSM/GPRS network diagnostics.....	13
3.5.	Communication logs.....	16
3.6.	Packet data transfer.....	16
3.6.1.	COSEM Wrapper.....	17
3.6.2.	Connection management.....	17
3.7.	Resetting the modem.....	17
4.	User manual instructions for the modem.....	18
4.1.	LTE400 v1.0 modem parameterization using EwgReader.....	18
4.1.1.	Connection to the meter via an optical head.....	18
4.1.2.	GPRS Setup (0.0.25.4.0.255).....	19
4.1.3.	PPP Setup (0.0.25.3.0.255).....	21
4.1.4.	Modem Configuration (0-0:2.0.0.255).....	21
4.1.5.	“NoConnection” timeout object (0-0.128.252.1.255).....	22
4.1.6.	Automatic connection.....	22
4.1.7.	Automatic answering.....	23
4.1.8.	TCP-UDP setup.....	24
4.2.	Modem operation's monitoring.....	24
4.2.1.	Modem status.....	24
4.2.2.	GPRS Informacije o mreži.....	25
4.2.3.	IPv4 setup.....	25
4.2.4.	Communication event log reading.....	26
4.2.5.	GSM Dijagnostics.....	27
4.3.	Communication with the meter via GPRS modem.....	27
4.4.	Communication with meters on the RS485 bus via GPRS modem.....	29

1. Hardverska specifikacija LTE400-V1.0

EWG LTE400-V1.0 je LTE komunikacioni modem namenjen instalaciji na EWG brojila. Modem omogućava daljinsku komunikaciju između EWG brojila i AMM centra preko mreže mobilne telefonije.

LTE400-V1.0 ne poseduje dodatne interfejsse. Koristi se na brojlama koja poseduju interni RS485 interfejs (brojila tipa EWGE1xx...C0.P i EWGE3xx...C0.P). Omogućava daljinsko očitavanje "SLAVE" brojila povezanih na RS485 interfejs "MASTER" brojila.

Modem EWG LTE400-V1.0 napajanje dobija od brojila preko 10-pin PLUG-IN konektora.

Potrošnja brojila sa priključenim modemom ne prelazi sopstvenu potrošnju definisanu EN62056-11 standardom.

Tabela 1.1 Osnovne tehničke karakteristike EWG LTE400-V1.0 modema

Napajanje	
Ulazni napon	12V
Potrošnja	Average: ~0.3W, Max: ~2.5W
Radni temperaturni opseg	-35 °C to +75 °C
Eksterna antena	SMA
GSM MODUL	Quectel EG915
GPRS mobile station class	- LTE-FDD Bands: B1/B3/B5/B7/B8/B20/B28 - GSM Bands: B2/B3/B5/B8
GPRS MULTI-SLOT CLASS	12

1.1. Kućište i dimenzije

Kućiče EWG LTE400-V1.0 modema je izrađeno od samogasivog UV stabilizovanog polikarbonata visokog kvaliteta. Samo kućice je **12.1 x 6 x 2.8 cm** dimenzija i uklapa se u mesto predviđeno za modeme na brojilu tako da prilikom umetanja modema dimenzije samog brojila se ne menjaju. Modem se postavlja ispod poklopca klemarnika i nije moguće pristupiti modemu bez skidanja poklopca klemarnika.



Slika 1.1 Iglod LTE modema LTE400-V1.0

Na natpisnoj ploči se nalazi naziv modema, verzija kao i godina proizvodnje i serijski broj.

2. Uputstvo za instalaciju

Instalacija modema u brojila sastoji se od nekoliko operacija. Postavljanje SIM kartice i GSM antene na modem i postavljanje modema na brojilo.

2.1. Umetanje SIM kartice

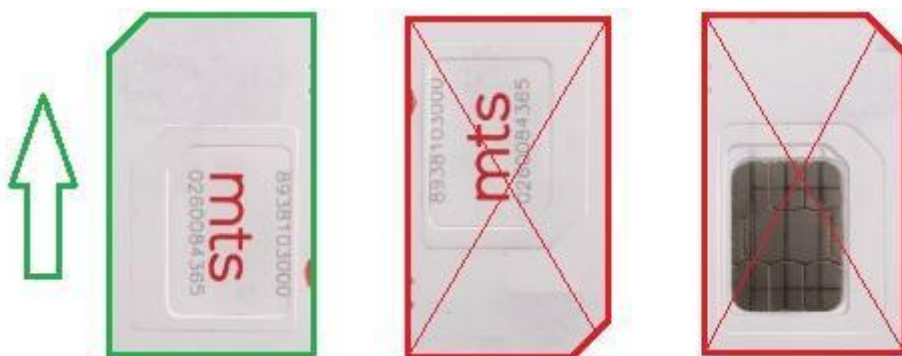
Za indentifikaciju modema na mobilnoj mreži neophodno je umetnuti SIM karticu koja se dobija od mobilnog operatera s kojim je ugovorena usluga paketnog prenosa podataka.

Karticu postaviti u otvor na modemu:



Slika 2.1.1. Pozicija otvora za SIM karticu

i to orijentisanu kao na sledećoj slici:



Slika 2.1.2. Orijentacija SIM kartice

Gurati karticu u označenom smeru sve dok se ne oseti klik koji označava da je kartica zaključana u držaču SIM kartice.

2.2. Povezivanje antene

Pre postavljanja modema poželjno je ispitati nivo signala u okolini mernog mesta. Uz modem se isporučuje štap antena sa 5m kabla. Ukoliko je nivo signala u okolini mernog mesta zadovoljavajuć, priključiti priloženu antenu na modem i nastaviti sa ugradnjom. Ukoliko postoji problem, potrebno je ispitati mogućnost izmeštanja antene van tog prostora, nabavku kvalitetnije antene ili u krajnjem slučaju izmeštanje mernog mesta.

SMA ženski konektor za antenu nalazi se u donjem levom uglu modema. Priključak antene i antenski konektor su prikazani na slici 2.2.1.



Figure 2.2.1. Priključivanje antene

Samu antenu svakako treba postaviti van merno-razvodnog ormara sa brojilima, na mesto gde je kvalitet signala dovoljno dobar.

Table 2.2.1. Karakteristike antene koja se isporučuje uz GPRS modem

Passive Electrical Specifications	
Frequency Range	700–2700 MHz
Input Impedence	50 Ω
VSWR	≤ 3.0
Gain	≤ 3.5 dBi
Polarization Type	Linear

Detailed Passive Electrical Specifications								
Frequency Range (MHz)	698–960	1176–1280	1400–1610	1710–2170	2170–2690	3300–4000	4000–5000	5000–6000
VSWR (Max.)	1.97	-	-	2.3	2.3	-	-	-
Average Efficiency (%)	28	-	-	33	32	-	-	-
Max. Peak Gain (dBi)	3.5	-	-	2.8	3.0	-	-	-

Mechanical Specifications	
Antenna Size	318 mm \times Φ 30 mm RG174 Cable Length = 1500 mm
Casing	ABS
Connector Type	SMA Male (Center Pin)
Working Temperature	-40 °C to +85 °C
Radome Color	Black
Mounting Type	Magnet
IP Rating	IP65

2.3. Postavljanje modema na brojilo meter

Modem se uglavnom isporučuje kao sastavni deo brojila ali ponekad se isporučuje i kao poseban uređaj. U slučaju da je modem isporučen nezavisno od brojila i da ga treba postaviti na postojeće brojilo procedura je sledeća:

- Prilikom vađenja modema iz transportne kutije proveriti pinove za priključenje koji se nalaze na pozadini modema **Slika 2.3.1**. Tokom transporta može doći do zakrivljenja pinova i ukoliko je moguće potrebno ih je ispraviti pre pokušaja priključenja na brojilo;



Figure 2.3.1. Konektor na poleđini modema

- Ukoliko je brojilo povezano na mrežu, isključiti napon i skinuti zastitni poklopac klemarnika;
- Modem postaviti u ležište predviđeno za modeme. Potrebno je da se vođice i sa leve i sa desne strane poklope **Slika 2.3.2**. i tek nakon što smo sigurni da su se vođice poklopile gurnuti modem na dole. Modem je potrebno da priđe do samog brojila i ne bi trebalo da ima previše otpora da se modem postavi u ležište;



Figure 2.3.2. Vođice za pravilno umetanje modema

- Vratiti poklopac klemarnika brojila i priključiti brojilo na napon.

2.4. Povezivanje RS485 magistrale na brojilo sa modemom

Modem LTE400-V1.0 modem je namenjen za korišćenje na brojljima tipa EWGE11x...C0xP i EWGE3xx...C0xP, koja imaju interni RS485 interfejs. RS485 magistrala se formira tako što se upredenom paricom povežu kontakti A i B brojila na kome se nalazi LTE (GPRS) modem, takozvano "master" brojilo, i onda se tom paricom povezuju redom sva ostala "slave" brojila (A-A, B-B).

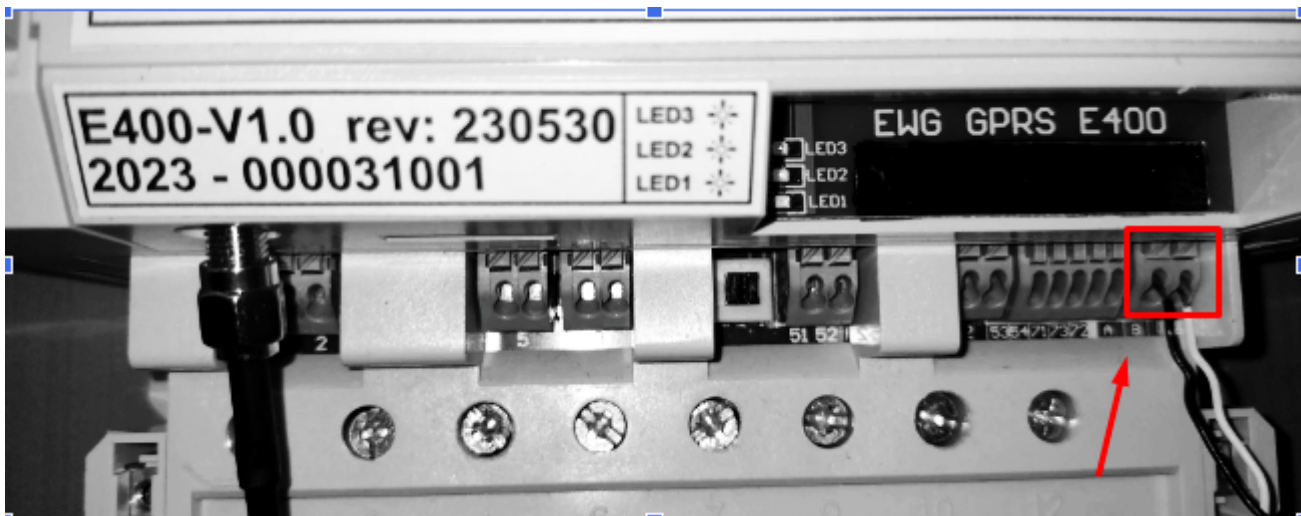


Figure 2.4.1. Povezivanje "master" brojila na RS485 magistralu

The "master" meter forwards the commands received via the LTE modem to the "slave" meters on the bus and returns the received responses via the LTE modem to the application for remote reading.

Addressing of "slave" meters on the RS485 bus is based on the serial number of the meter. We will explain the way of addressing and setting up the application for communication with "slave" meters in chapter "4. Instructions for using the modem".

We can also communicate with a meter on the RS485 bus through the IR port of any meter on the bus. So we can check the functionality of the bus in a simple way, that is, detect interruptions, short circuits or possible malfunctions on a meter.

3. Funkcionalni opis modema

3.1. LED indikacija

Za vizuelnu indikaciju rada modema, postoje tri LED diode čija je namena sledeća.

LED1 je direktno povezana na komunikacioni modul i ukazuje na njegov status:

- ☒ LED1 je isključen, modul nije funkcionalan;
- ☒ LED1 blinka polako (200 ms ON/1800 ms OFF), traženje mreže
- ☒ LED1 blinka normalno (234 ms /266 ms low), registrovan na mrežu
- ☒ LED1 blinka brzo (63 ms high/62 ms low), konekcija i prenos podataka je u toku

LED2 ukazuje na stanje modula:

- ☒ LED2 konstantno svetli, modem je u režimu resetovanja;
- ☒ 800ms ON/200ms OFF, modem je u inicijalizaciji;
- ☒ 600ms ON/2400ms OFF, modem je registrovan na mrežu i spreman da prihvati konekciju;
- ☒ 2400ms ON/600ms OFF, konekcija u toku.

LED3 ukazuje na kvalitet signala mreže:

- ☒ LED3 isključen, modem nije registrovan na mrežu
- ☒ 60ms ON/2840ms OFF, vrlo loš signal
- ☒ 1000ms ON/2000ms OFF, zadovoljavajuć nivo signala;
- ☒ 1000ms ON/2000ms OFF, dobar nivo signala;
- ☒ 2860ms ON/60ms OFF, odličan nivo signala.

3.2. Inicijalizacija modema

Inicijalizacija modema se sastoji od slanja niza unapred predefinisanih AT komandi za konfiguraciju modema.

Pored predefinisanih komandi za inicijalizaciju, objekat konfiguracija modema može da sadrži niz korisnički definisanih komandi za inicijalizaciju.

U slučaju neuspešnog izvršavanja komandi ili neodazivanja modema, modem se resetuje.

3.3. Identifikacija modema i SIM kartice

Nakon inicijalizacije čitaju se identifikacioni parametri modema i SIM kartice.

GSM module information	
Manufacturer	Quectel_Ltd
Model	Quectel_M65
IMEI	868277047389734
Firmware version	M65MAR01A04
Serial number	ACS20760A01420003527

Mobile Network Identifiers	
IMSI	220033400650580
MSISDN	89381030000313979504

Figure 3.3.1. Prikaz podataka o modemu i SIM kartici

3.4. Dijagnostika rada modema

Funkcija dijagnostike mreže predstavlja slanje niza dijagnostičkih komandi i ponavlja se svakih 300 sekundi.

Rezultat dijagnostike se pamti u objektu GSM Diagnostic (0.1.25.6.0.255), koji sadrži sledeće atribute:

Operator atribut prikazuje ime operatera na čiju mrežu je modem povezan.

Status atribut prikazuje trenutni status modema odnosno da li je modem povezan na mrežu i na koji način. Moguci slučajevi su:

- not registered
- registered, home network
- not registered, but MT currently searching a new operator

- registration denied
- registered, roming

CS Attachment je atribut koji prikazuje da li je razmena podataka odnosno očitavanje podataka aktivno ili ne.

PS Status pokazuje koji kontekst je trenutno aktivan. Moguće vrednosti su:

- inactive;
- GPRS;
- LTE;

Base Info je atribut koji se sastoji strukture podataka i obezbeđuje informacije o sledecim parametrima:

- **cell_ID**: oznacava baznu stanicu na kojoj je trenutno registrovan modem.
- **location_ID**: predstavlja kod koji je specifičan za oblast u kome se bazna stanica nalazi, pa će tako sve bazne stanice u ovoj oblasti imati isti kod.
- **signal_quality**: trenutna jčina signala sa bazne stanice koju je modem izmerio, opseg je od 0 do 31
- **ber**: (bit error rate) predstavlja kvalitet komunikacionog kanala i može da bude vrednost od 0 do 7
- **mcc**: Mobile country code (Srbija 220)
- **mnc**: Mobile network code
- **channel_number**: Predstavlja broj kanala radio rekvenca (ARFCN or eaRFCN for LTE network)

Adjacent Cells prikazuje sve bazne stanice koje modem registruje u njegovoj okolini kao i jčine signala sa tih baznih stanica. Maksimalno može da se prikaze 6 baznih stanica.

Capture time Svaka promena unutar ovog objekta je praćena ažuriranjem atributa "**capture_time**", upisuje se vreme kada se promena dogodila.



Figure 3.4.1. Prikaz dijagnostike modem

Radi kompatibilnosti sa prethodnim rešenjima zadržan je i objekat Network Info (0.1.94.3.4.255), čija vrednost je struktura sledećih podataka:

- **Network Id**, naziv GSM operatera;
- **Signal strength**, jačina signala;
- **Cell Count**, broj GSM stanica koje su u dometu modema

Signal strength predstavlja kvalitet GSM mreže na poziciji na kojoj se nalazi modem, pa prema tome može se razlikovati u zavisnosti od mesta postavljanja modema kao i od toga da li je priključena eksterna antena ili ne (modem sadrži integrisanu antenu). Snaga signala se može podeliti u pet kategorija, i to:

RSSI	Jacina signala	Opis
>=-70dBm	Odličan	Jak signal sa maksimalnom brzinom prenosa
-70 dBm do -85 dBm	Dobar	Jak signal sa dobrom brzinom podataka
-86 dBm do -100 dBm	Zadovoljavajući	Zadovoljavajući ali koristan
<-100 dBm	Loš	Performanse će opasti drastično
-110 dbm	Nema signala	Prekid



3.5. Komunikacioni logovi

Tokom rada modem upisuje logove u "buffer" brojila. Tokom rada GPRS procedure, ako se javi neki od predefinisanih događaja, bice upisan log u brojilo sa specificnim datumom i vremenom kada je događaj nastupio. Na ovaj nacin možemo videti moguće razloge za lošu TCP konekciju ili za nepravilnosti tokom rada modema. Tabela sa kodovima događaja i njihovim opisom data je u nastavku:

Kod	Ime događaja	Opis događaja
140	No connection timeout	Ukazuje da nije doslo do komunikacije tokom perioda koji je definisan objektom No Connection Timeout
141	Modem initialization failure	Odgovor modema na AT komande za inicijalizaciju je nepravila ili nije ni bilo odgovora
142	SIM card failure	SIM kartica nije ubacena ili nije prepoznata
143	SIM card ok	SIM kartica je uspesno detektovana
144	GSM registration failure	Registracija na mobilnu mrežu nije uspela
145	GPRS registration failure	Otvranje PDP konteksta nije uspelo
146	PDP context established	PDP kontekst je uspesno uspostavljen
147	PDP context destroyed	PDP kontekst je unisten
149	Modem SW reset	Softverski reset modema
150	Modem HW reset	Hardverski reset modema
156	Signal quality low	Kvalitet signala je los ili ga nije moguće pročitati
158	Local communication attempt	Ukazuje da na uspesno izvršenu komunikaciju preko TCP-ja
159	Start listening mode	Modem je poceo sa slusanjem na specificnom portu

3.6. Paketni prenos podataka

Brojilo podržava komunikaciju preko mobilnih mreža. Brojilo može biti uvek online ili samo na zahtev.

Kad brojilo pokrene modem, on se automatski registruje na mobilnu mrežu. Kada iz softverskog modula za upravljanje konekcijama dobije zahtev, započinje aktiviranje PDP konteksta. Objekt u data modelu brojila GPRS modem setup koristi se za konfiguraciju APN-a, dok se korisničko ime i lozinka za PDP aktivaciju konteksta podešavaju se u objektu PPP Setup.

U procesu aktiviranja konteksta PDP-a, modem povezan na GPRS dobija svoju IP adresu koju dodeljuje mreža. Dodeljena IP adresa može se videti u IPv4 Setup objektu.

Nakon uspešne aktivacije PDP konteksta, modem aktivira TCP server na portu definisanom u objektu TCP-UDP Setup. Default podešenje EWG brojila podrazmeva port 4059.

3.6.1. COSEM Wrapper

COSEM Wrapper protokol je deo COSEM specifikacije koja se koristi za COSEM komunikaciju preko IP mreža. COSEM Wrapper nivo dodaje originalnoj COSEM poruci zaglavlje dužine od 8 bajta. Zaglavlje Wrapper-a uključuje informacije o verziji, adresi izvora poruke, adresu odredišta poruke i dužini. Nakon zaglavlja slede podaci aplikacije (COSEM APDU).

3.6.2. Upravljanje konekcijom

Funkcionalnost GSM/GPRS upravljanjanja konekcijama se postiže kroz implementaciju **Auto Connect** i **Auto Answer** COSEM klasa. Inicijalno je postavljeno da je modem *Always on* ("Uvek uključen"), i da je spreman da prihvati konekciju.

Pored režima „Uvek uključen“, gde je GPRS veza trajno aktivirana tokom definisanog vremenskog perioda, brojilo takođe podržava uspostavljanje GPRS veze na zahtev, takozvano "Buđenje".

3.7. Resetovanje modema

U toku rada modema, mrežne greške ili prekid veze mogu prouzrokovati da modul ne reaguje na AT komande, ne može da se registruje ili ostvari konekciju. U tom slučaju postoji mehanizam za resetovanje modula koji vraća modul u operativan režim.

Prvo se pokušava izvršiti softverski reset (koristeći odgovarajuće AT komande). Ako se softversko resetovanje pokaže kao neuspešno, vrši se i hardversko resetovanje modula.

Sledeći slučajevi mogu uzrokovati resetovanje modula:

- Greška u pokretanju modema,
- Greška u dijagnostici modema,
- Greška tokom aktivacije PDP konteksta,
- No connection timeout.

Objekat „**No connection timeout**“ (0.0.128.252.1.255) definiše minimalno vreme u sekundama između dve konekcije i podrazumevano treba da je postavljen na 43200 sekundi. Ukoliko u predviđenom vremenskom periodu nema

uspesno ostvarene konekcije sa AMM sistemom, modem se resetuje. Treba ga postaviti u skladu sa periodom očitavanja koje je podešeno u AMM sistemu.



4. Uputstvo za korišćenje modema

4.1. Parametrizacija LTE400-V1.0 modema koristeći EwgReader

Za uspešno korišćenje GPRS modema, neophodno je podesiti određene parametre. Kako bi se modem registrovao na GPRS mrežu, neophodno je podesiti APN, korisničko ime i šifru. Da bi direktno komunicirali sa brojilom, potrebno je podesiti port na koji modem očekuje konekciju. Takođe postoji niz parametara koji definišu ponašanje modema.

U sledećim poglavljima je opisano podešavanje parametara modema pomoću EwgReader aplikacije uz korišćenje optičke glave i IR porta brojila. Za podešavanje se mogu koristiti i druge aplikacije koje podržavaju odgovarajuće komunikacione standarde.

4.1.1. Povezivanje sa brojilom preko optičke glave

Nakon pokretanja EwgReader-a potrebno je podesiti parametre za komunikaciju sa brojilom preko optičke glave. U odeljku "Communication" potrebno je izabrati "Interface type->Serial" i izabrati Com port na koji je povezana optička glava. Ostala podešavanja ostaviti na početne vrednosti. Prikaz podešavanja u EwgReader-u dat je na sledećoj slici:

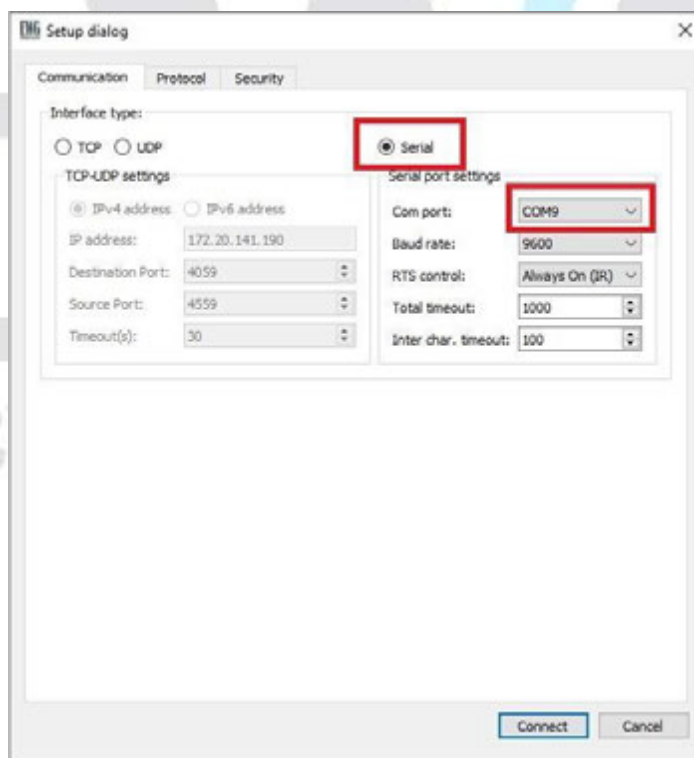


Figure 4.1.1.1. Podešavanje "Communication" setup dialog-a

U tabu "Protocol" potrebno je izabrati "Address type->Default", za "Communication profile" izabrati **HDLC** i proveriti da li je "Protocol address" postavljen na **0x20**. Ostala podešavanja ostaviti na početne vrednosti kao na sledećoj slici:

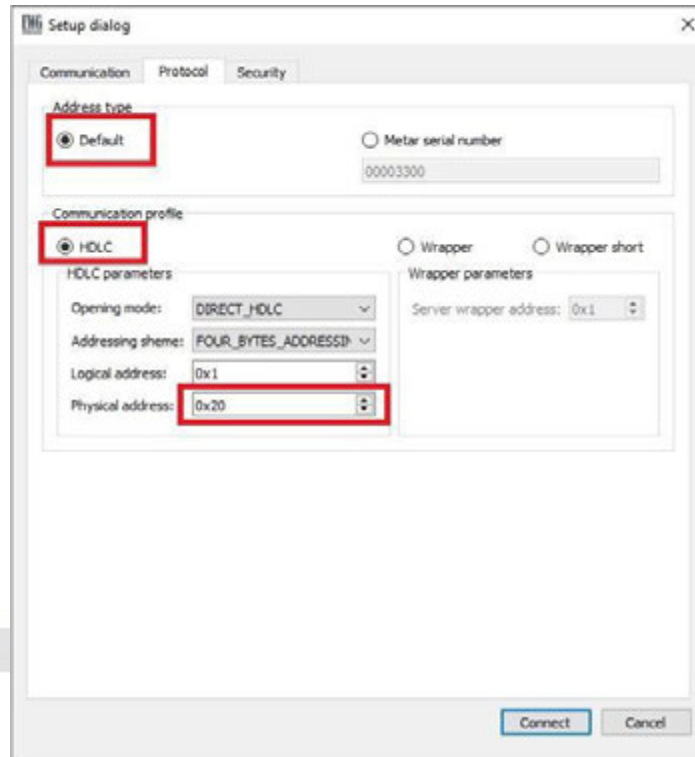


Figure 4.1.1.2. Podešavanje "Protocol" setup dialoga

4.1.2. GPRS Setup (0.0.25.4.0.255)

GPRS Setup atributi objekta se koriste na sledeći način:

- **APN**, naziv pristupne tačke mreže. Veličina APN niza je ograničena na maksimalno 40 znakova;
- **PIN kod**, broječna vrednost od 0 do 9999. Ako je pristup SIM kartici zaštićen PIN kodom, u ovo polje treba uneti odgovarajuću vrednost. Ako kartica nije zaštićena PIN kodom, vrednost može biti 0;
- ☑ **Kvalitet usluge**, određuje parametre kvaliteta usluge. To je struktura od 2 elementa:
 - prvi element definiše default ili minimalne karakteristike kvaliteta usluge;
 - drugi element definiše zahtevane parametre kvaliteta usluge;
 - Default vrednost preporučena od strane proizvođača modema je 0,0,0,0,0 za oba elementa

APN predstavlja ime pristupne tačke i specifičan je za svakog mobilnog operatera. Kartice sa statičkim IP adresama imaju poseban APN vezan za grupu kartica koji nije isti kao onaj koji se koristi za privatne korisnike mobilne mreže. Ukoliko ne znate APN za karticu koja se postavlja u brojilo, potrebno je kontaktirati mobilnog operatera od koga ste dobili karticu.

U EwgReader-u izbarati objekat "GPRS modem setup" i unutar njega označiti polje APN i unutar njega upisati odgovarajući APN i komandom *Write* iz menija aplikacije upisati zadatu vrednost u brojilo. Prikaz upisivanja APN-a u EwgReader-u dat je na **slici 4.3**.

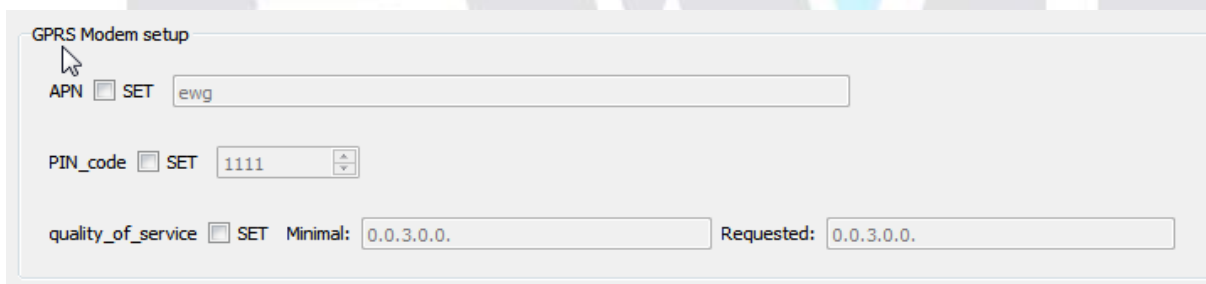
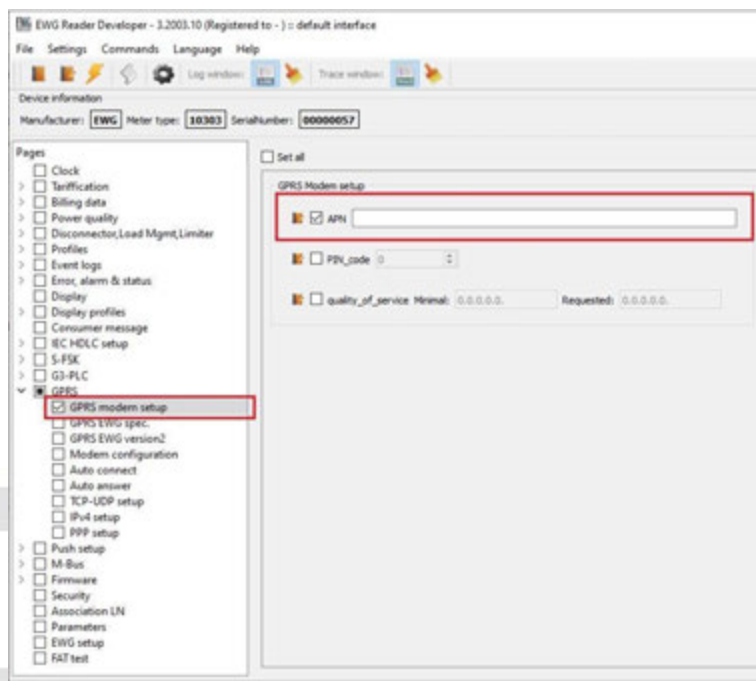


Figure 4.1.2.1. Prikaz GPRS modem setup

4.1.3. PPP Setup (0.0.25.3.0.255)

The *PPP* atributi objekta se koriste na sledeći način:

- **PPP Authentication** sadrži ime i lozinku koji se zahtevaju od strane PPP procedure autentifikacije za aktiviranje PDP-a. Veličina nizova korisničkog imena i lozinke je ograničena na maksimalno 32 znaka.

Postavljanje ovih parametara u EwgReader-u vrši se izborom objekta **PPP Setup** i unutar njega upisati korisničko ime i šifru u poljima predviđenim za to. Prikaz upisa ovih parametara dat je na **Slici 4.1.3.1.**



Slika 4.1.3.1. Username and password

4.1.4. Konfiguracija modema (0-0:2.0.0.255)

comm_speed - ovaj atribut se ne koristi, brzina je fiksirana i iznosi 9600

initialization_string - definiše niz dodatnih AT komandi koje korisnik može dodati za inicijalizaciju komunikacionog modula. Atribut može da sadrži najviše četiri elementa. Maksimalna dužina jedne komande je 40 znakova, maksimalna dužina odgovora je 10 znakova, a kašnjenje pre slanja sledeće komande se definiše u milisekundama.

```
array    initialization_string_element

initialization_string_element ::= structure
{
    request:          octet-string,
    response:         octet-string,
    delay_after_response: long-unsigned
}
```

GUI omogućava ubacivanje, uklanjanje i promenu redosleda inicijalizacionih nizova.

Uređivanje niza AT komandi za inicijalizaciju modema:

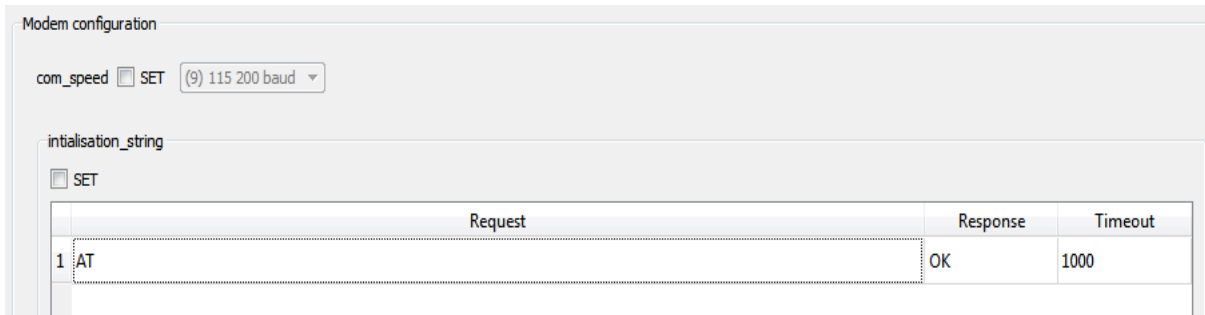


Figure 4.1.4.1. Konfiguracija modema

modem_profile - atribut se ne koristi.

4.1.5. "NoConnection" timeout objekt (0-0.128.252.1.255)

Komunikacioni modem ima tajmer koji beleži trajanje u sekundama od poslednje uspešne komunikacije. Kada tajmer istekne, vrši se resetovanje modema i modem se ponovo pokreće.

Preporučena vrednost za postavljanje je 43200 u sekundama, što iznosi pola dana.

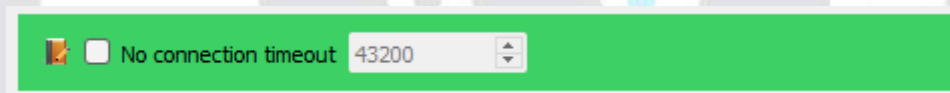


Figure 4.1.5.1. NoConnection timeout

4.1.6. Automatsko konektovanje

mode - kontroliše funkcionalnost automatskog povezivanja u smislu tajminga, tipa poruke i infrastrukture koja će se koristiti.

Modovi od (101) do (104) se odnose na GPRS konekciju:

- 101 - Uvek uključeno. Brojilo je uvek povezano na GPRS mrežu;
- 102 – Uvek uključeno u određenom vremenskom periodu. Brojilo je povezano na IP (GPRS) mrežu samo tokom određenog vremenskog perioda;
- 103 – Uvek uključeno u određenom vremenskom periodu sa izuzecima: brojilo je uvek povezano na IP (GPRS) mrežu tokom definisanog vremenskog perioda. Van tog vremenskog perioda brojilo se povezuje na mrežu kada se povezivanje inicira *wake-up* pozivom;

- 104 - Wake up: Brojilo se uglavnom diskonektuje ili konektuje na mrežu kada se povezivanje inicira *wake-up* pozivom.

U slučaju neuspješne konekcije, brojilo resetuje modem i pokušava ponovo uspostaviti vezu.

Kada se inicira povezivanje, metod automatskog povezivanja pokušava da poveže modem na mrežu, ako već nije povezan. Kada je povezivanje uspešno, brojilo ostaje povezano na mrežu dok se ne promene određeni parametri automatskog povezivanja ili se ne pojavi mrežna greška. Ako pokušaj povezivanja nije uspešan, metod automatskog povezivanja ponovo pokušava povezivanje na mrežu. Broj ponovljenih pokušaja ograničen je atributom ponavljanja.

Ponavljjanja

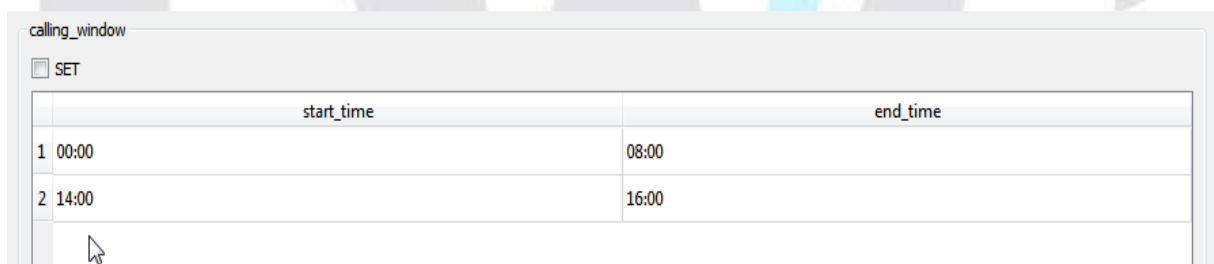
Ponavljjanja definišu maksimalni broj ponovnih pokušaja u slučaju neuspješne konekcije.

Odlaganje ponavljanja

Vremensko odlaganje, izraženo u sekundama dok se neuspješni pokušaj konekcije ne može ponoviti.

Prozor poziva

Unutar prozora poziva (**calling_window**) podešava se vreme, početno i krajnje, unutar koga će modem biti dostupan za pozive. Moguće je postaviti više vremenskih intervala u toku dana.



	start_time	end_time
1	00:00	08:00
2	14:00	16:00

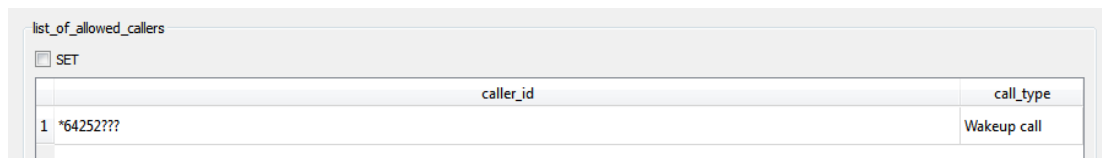
Figure 4.1.6.1. Calling window settings

Destination list - Ovaj atribut se ne koristi.

4.1.7. Automatsko odgovaranje

Iz ovog objekta koristimo samo atribut "**List of allowed callers**". Brojilo podržava uspostavljanje GPRS veze na zahtev, takozvano "buđenje". "Buđenje" modema se zasniva na prijemu obaveštenja o CSD pozivima ili prijemu SMS poruke. Nakon primanja poziva ili SMS poruke za buđenje od HES-a, brojilo verifikuje broj sa koga je upućen poziv i ako se on nalazi na listi dozvoljenih poziva modem aktivira PDP kontekst i spreman je da prihvati konekciju.

list_of_allowed_callers dozvoljava definisanje liste brojeva sa kojih se mogu uputiti *wakeup call* pozivi, odnosno SMS poruke.



caller_id	call_type
*64252???	Wakeup call

Figure 4.1.7.1. Podešavanje List of allowed callers

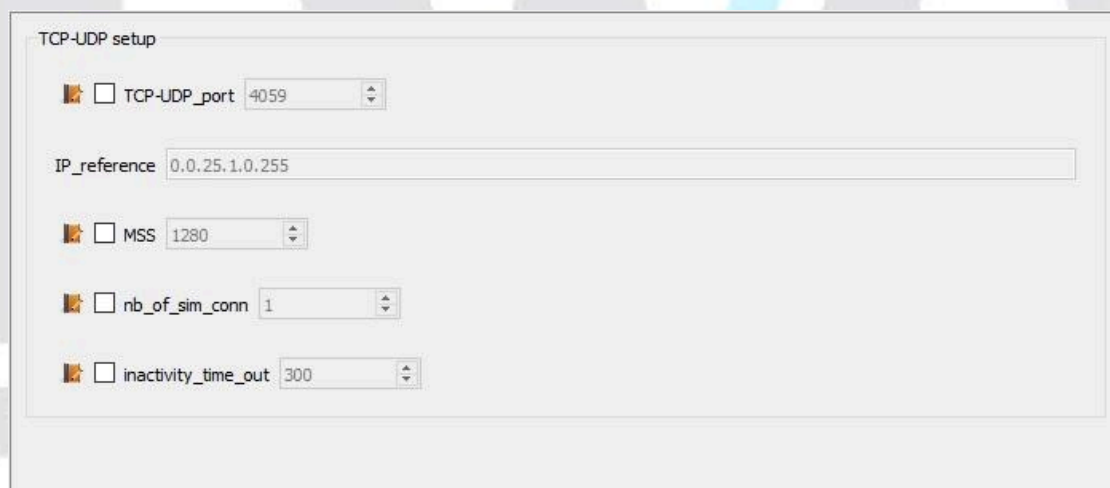
4.1.8. TCP-UDP setup

TCP-UDP Setup atributi objekta koji se se koriste su:

TCP-UDP_port - TCP porta na kome modem aktivira TCP server. Default vrednost je 4059;

nb_of_sim_conn - broj simultanih konekcija na TCP server. Fiksirana na 1;

inactivity_time_out - definiše period neaktivnosti u TCP komunikaciji izražen u sekundama nakon koga se TCP konekcija prekida.



TCP-UDP setup

TCP-UDP_port 4059

IP_reference 0.0.255.1.0.255

MSS 1280

nb_of_sim_conn 1

inactivity_time_out 300

Figure 4.1.8.1. Prikaz TCP-UDP setup objekta

4.2. Provera rada modema

Brojila sadrže niz objekata čija vrednost indicira rad modema. U nastavku je opisan način kojim iz EwgReader-a možemo pročitati objekte i videti status modema.

4.2.1. Status modema

Registraciju modema na mrežu možemo da proverimo čitanjem statusa modema.

Moguće vrednosti statusa su:

- (0) MODEM_RESET_PENDING;
- (1) MODEM_SIM_CARD_NOT_DETECTED;
- (2) MODEM_SIM_CARD_REQUIRES_PIN_OR_PUK;
- (3) MODEM_REGISTRATION_PENDING;
- (4) MODEM_REGISTERED_TO_GSM;
- (5) MODEM_REGISTERED_TO_GPRS;
- (6) MODEM_HAS_ACTIVE_PDP_CONTEXT.

Objekat se nalazi na **GPRS Modem Setup** stranici.

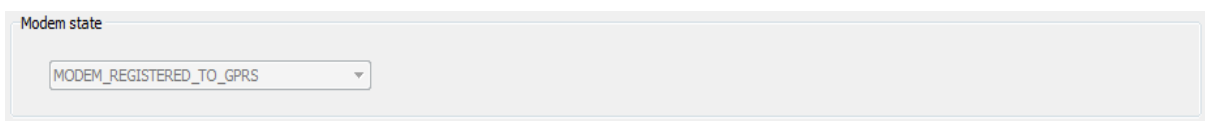


Figure 4.2.1.1. Status modema

4.2.2. GPRS Informacije o mreži

Da bi modem mogao nesmetano da radi potrebno je da se obezbedi određen nivo signala mreže. Nakon čitanja ovog parametra dobijena vrednost se može uporediti sa vrednostima iz tabele, koja se nalazi u poglavlju **3.1**, koje takođe sadrži korisne informacije o dijagnostici mreže. Ukoliko je signal nezadovoljavajući, neophodno je obezbediti bolji signal pre nastavka sa bilo kakvim drugim akcijama.

Takođe, možemo pročitati operatera na čiju mrežu je modem zakačen kao i broj dostupnih baznih stanica.

Objekat se nalazi na **GPRS Modem Setup** stranici.

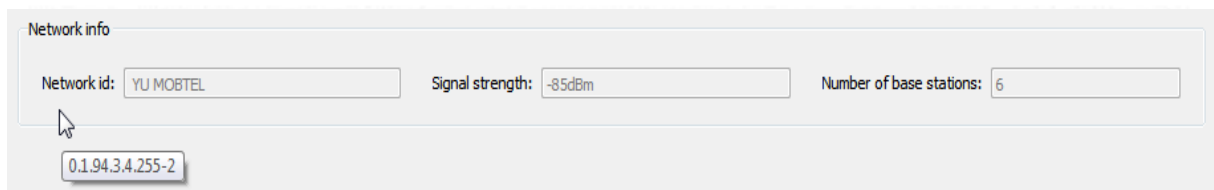


Figure 4.2.2.1 Network info

4.2.3. IPv4 setup

Nakon što je modem povezan na mrežu možemo komunicirati sa njim. Osnovna stvar koje nam je potrebna kako bi ostvarili komunikaciju sa modemom je da znamo njegovu IP adresu. Prikaz čitanja IP adrese EwgReader-om je dat na sledećoj slici.

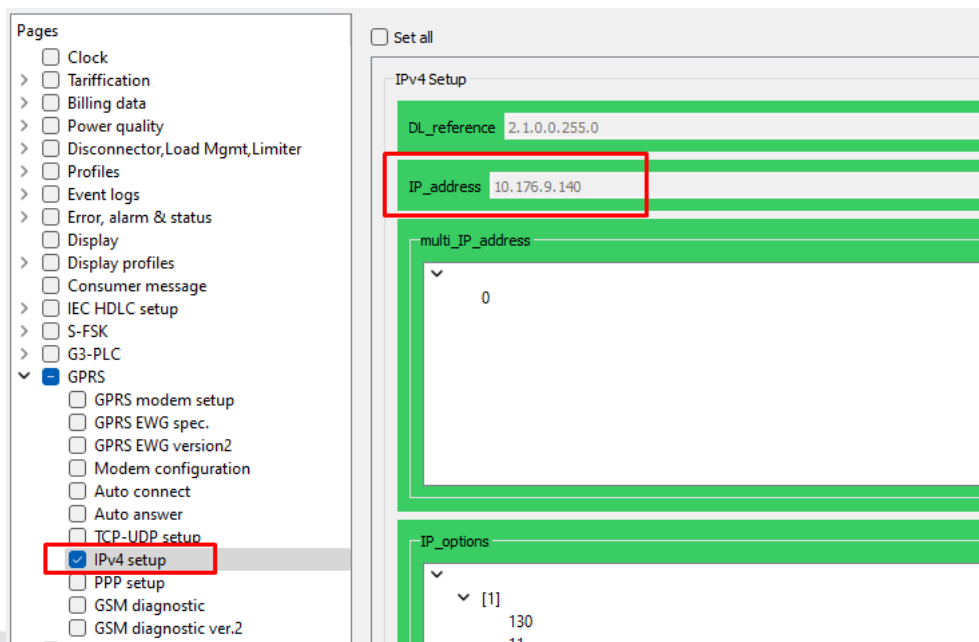


Figure 4.2.3.1. IPv4 setup

4.2.4. Čitanje communication event log-a

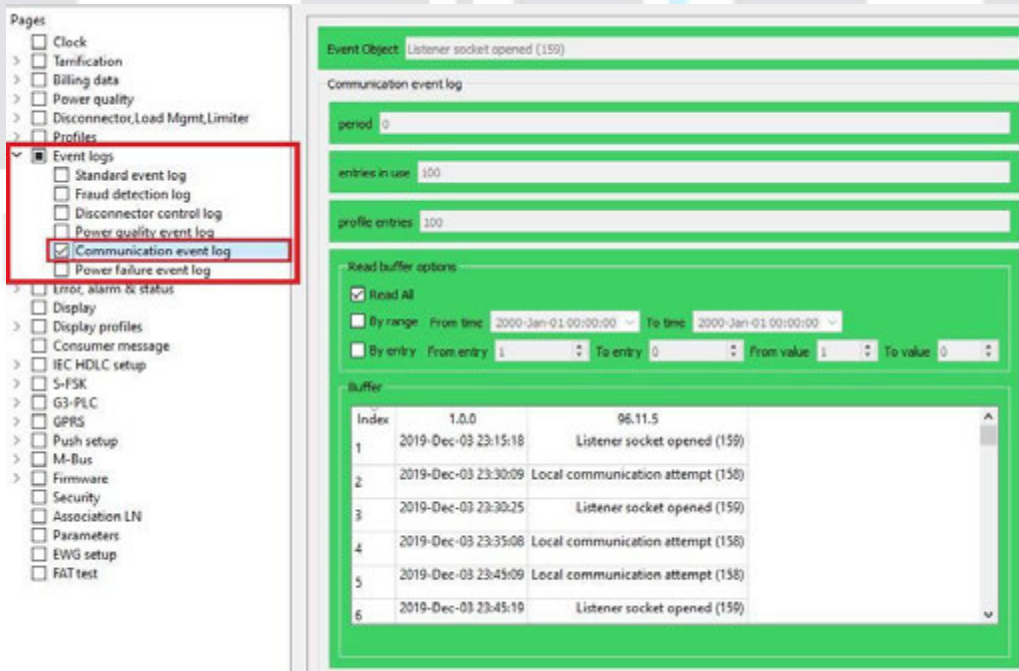


Figure 4.2.4.1 Prikaz Communication event log-a u EwgReader aplikaciji

4.2.5. GSM Dijagnostika

Radi detaljnijeg dijagnostikovanja problema tu je i GSM Diagnostic objekat. Prikaz ovog objekta u EwgReader-u dat je u nastavku:

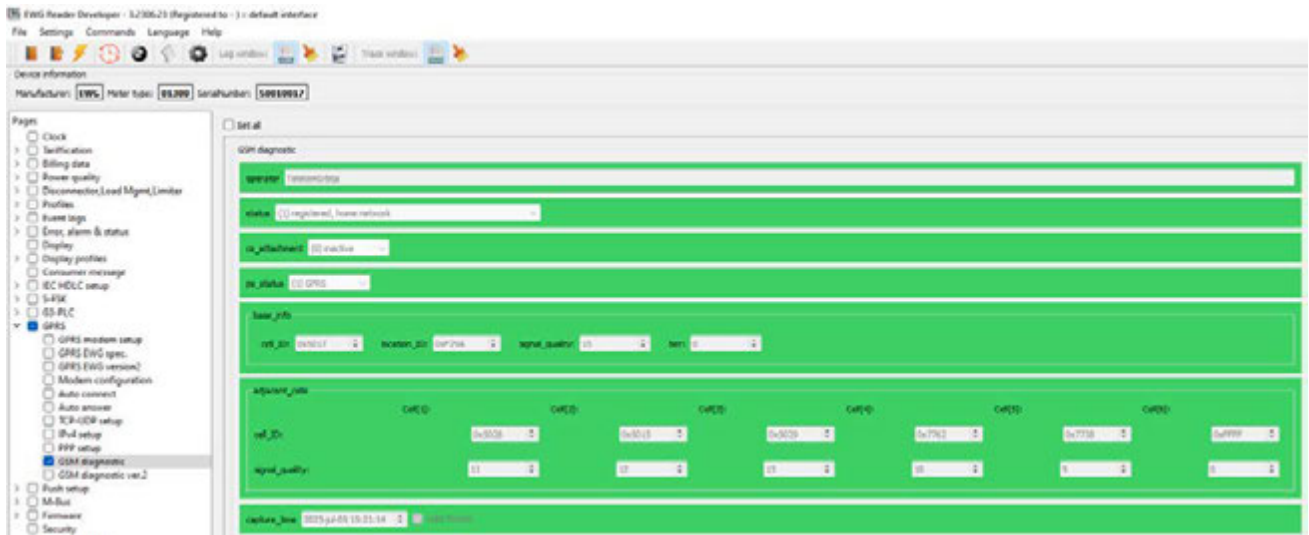


Figure 4.2.5.1 GSM Diagnostika

4.3. Komunikacija sa brojilom preko LTE modema

Pokrećemo EWG Reader i u prozoru **Communication** biramo "Interface type->TCP". Podešavamo IP adresu modema i biramo "Destination port". Za EWG brojila podrazumevana vrednost destination porta je **4059**. Možemo podesiti još i *timeout* u sekundama, *default* vrednost iznosi 60 sekundi. U prozoru **Protocol** za biramo "Communication profile->Wrapper" i podešavamo *wrapper adress* 0x01 (1). Podešavanje u **Security** prozoru se ne razlikuju od podešavanja za komunikaciju preko optičke glave.

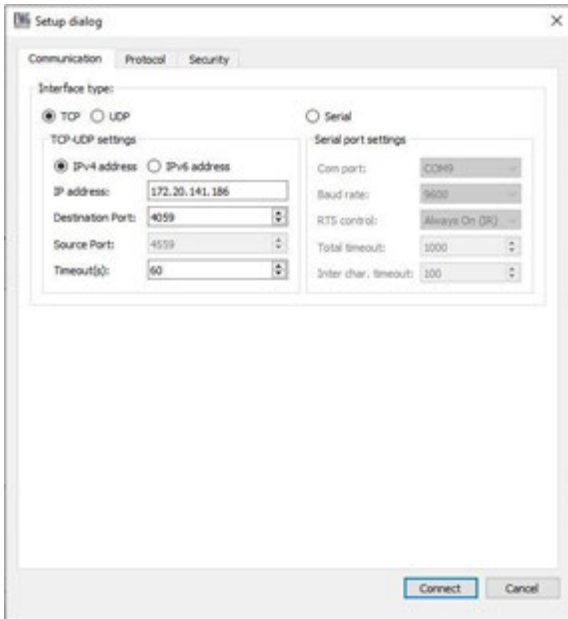


Figure 4.3.1. Communication

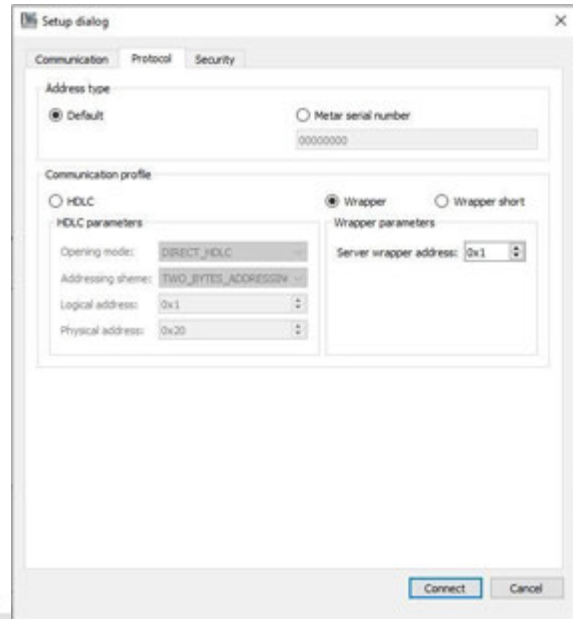


Figure 4.3.2. Protocol

Klikom na dugme **Connect** zahtevamo povezivanje na brojilo.

Nakon uspešne konekcije **Setup dialog** se gasi i učitava se ogovarajući korisnički interfejs za detektovano brojilo.

Na sledećoj slici vidimo izgled grafičkog interfejsa. U **Log** prozoru imamo informaciju da smo povezani na zadatu IP adresu, a **Device information** sadrži podatke o detektovanom brojilu.

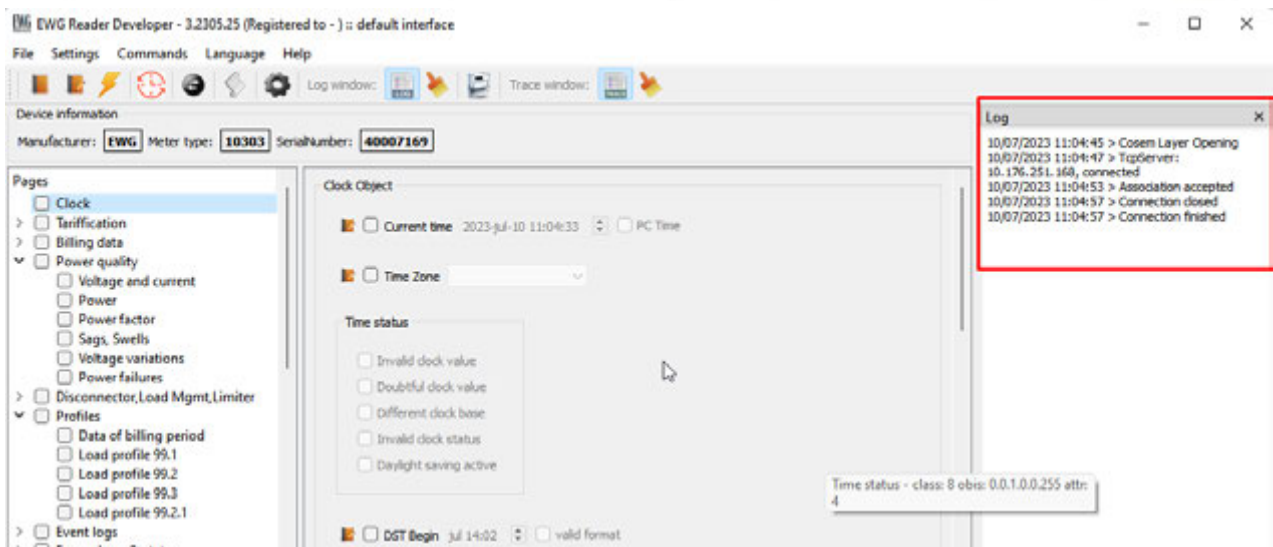


Figure 4.3.3. Indikacija konekcije u log prozoru aplikacije

4.4. Komunikacija sa brojlilima na RS485 magistrali preko LTE modema

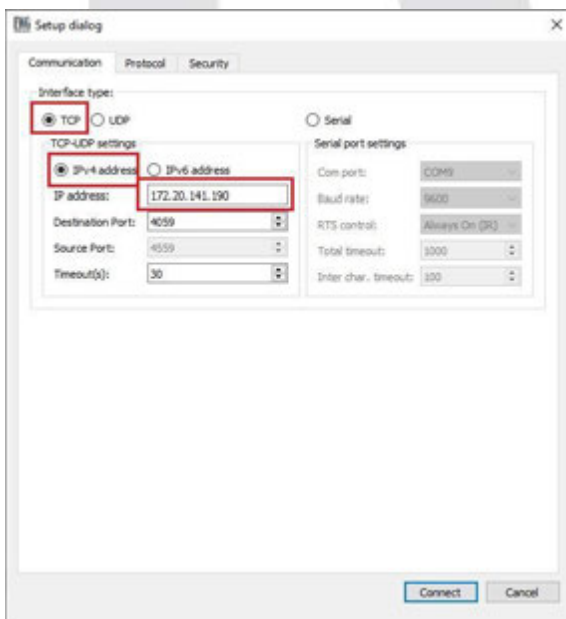
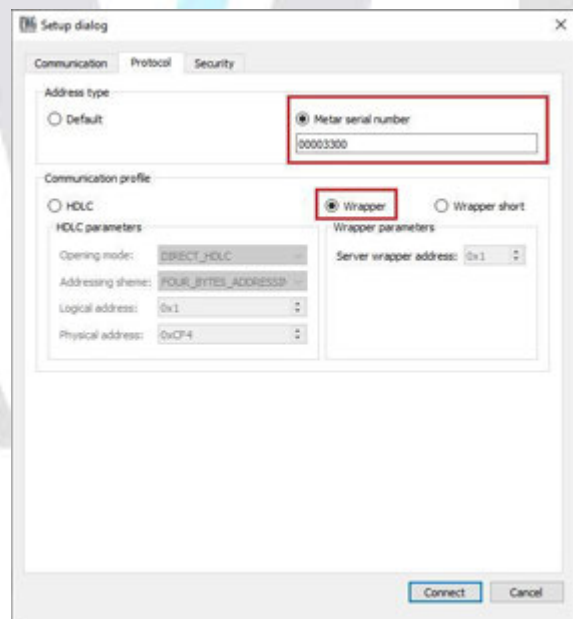
Modem LTE400-V1.0 omogućava komunikaciju sa brojilom na kome se modem nalazi, takozvano “master” brojilo, ali i sa ostalim brojlilima na RS485 magistrali na koju je povezano “master” brojilo, takozvana “slave” brojila.

Podešavanje komunikacionih parametara EWG Reader aplikacije je delom isto kao u prethodnom poglavlju. Biramo IP adresu “master” brojila, port je 4059 kao i za “master” brojilo. Biramo “Communication profile->Wrapper”, jedino što menjamo je *Wrapper address*, koja se formira zavisno od serijskog broja.

Formiranje *Wrapper address* se vrši tako što se na zadnje 4 cifre serijskog broja “slave” brojila doda 16 i dobijeni zbir konvertuje u hex format i upiše u polje *wrapper address*.

Drugi način je da se u *Address type* izabere *Meter serial number*. U tekst polje upišemo serijski broj “slave” brojila. Nakon pritiska na dugme **Connect** u polju *wrapper address* će automatski ažurirati *wrapper* adresa.

Na sledećim slikama prikazana su podešavanja koja je potrebno postaviti za čitanje “slave” brojila.

**Figure 4.4.1.** Communication**Figure 4.4.2.** Protocol