NETCONTROL

IEC 60870-5-104 Slave
+
ModbusRTU Master

Упътване за употреба

rev. 1.01

30.10.2026

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Въведение....3

2. Конфигуриране на „IEC104“....4

2.1. Раздел “IEC 60870-5-104 Server“....4

2.2. Раздел “Available objects/registers (IOA)....4

2.3. Поддържани типове данни (Type ID)....5

3. Примерна конфигурация ЕРП → Инвертор Huawei....8

3.1. Настройки на ModbusRTU Master....8

3.2. Настройки на IEC104 Slave....9

Версии на документа

Версия	Дата	Кратко описание на въведените промени
1.01	30.10.2026 г.	Добавена белжка за нуждата от SNTP сверен часовник за правилна работа
1.00	3.06.2026 г.	Начална версия на документа

Легенда:

Текстът съдържа допълнителна и полезна информация, която разяснява специфични ситуации и особености.

Текстът съдържа информация от съществена важност, с която непременно трябва да се запознаете!

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net

1. Въведение

В тази специална версия на фърмуера е вграден модул за комуникация по IEC 60870-5-104 протокол с външни SCADA системи. NetControl се явява “slave” устройство, което очаква връзка на TCP порт от външната система за контрол и телеметрия.

За по-голяма гъвкавост е вграден и ModbusRTU модула за да може да се осъществява връзка между двата протокола – например SCADA системата да може да достъпи стойност от Modbus регистър на фотоволтаичен инвертор. NetControl служи като “bridge” между SCADA и инвертора.

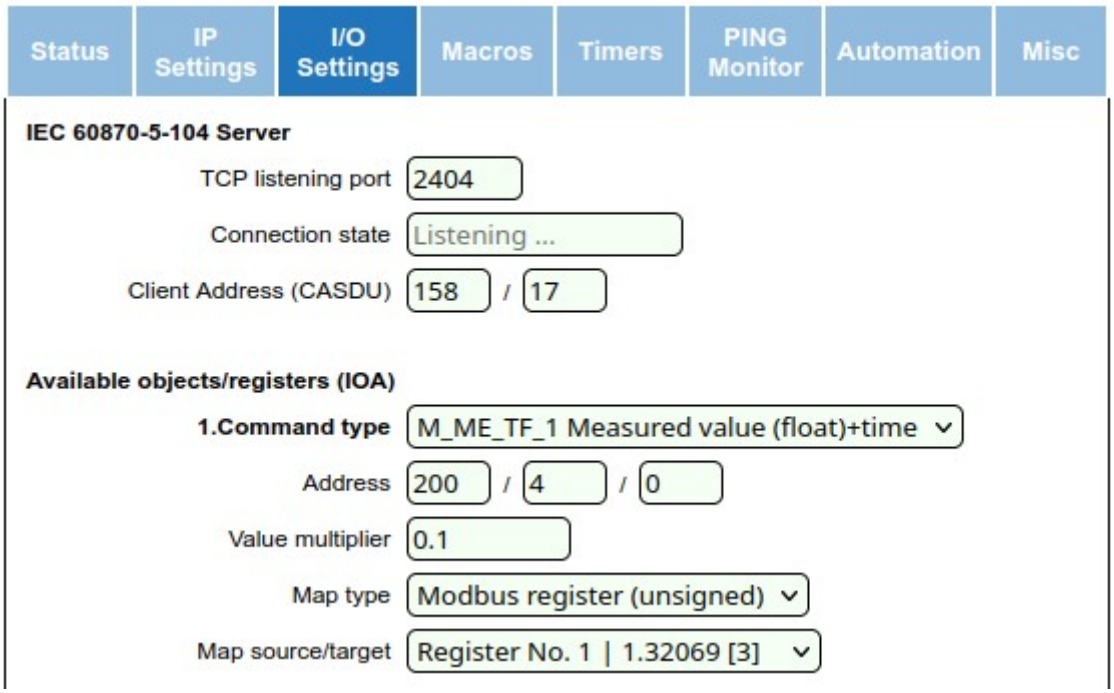
С този софтуерен модул можете да дефинирате до 16бр. IEC104 регистри (за четене или запис), като те могат да бъдат “свързани” освен с Modbus регистри и с IO портове на NetControl или виртуални такива.

За да работят коректно обектите M_xxxxxx, които използват време, е необходимо да имате правилно конфигуриран и работещ софтуерен (SNTP) или модел с хардуерен часовник за реално време.

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net

2. Конфигуриране на „IEC104“

След качване на фърмуера в менюто „IO Settings“ ще се появи линк *„IEC104 Slave”,* през който достъпвате следната страница:



2.1. Раздел “IEC 60870-5-104 Server“

В тази група са всички общи настройки за софтуерния модул.

След промяна на параметрите в този раздел и “Save parameters” се извършва рестартиране на текущата TCP връзка!

TCP listening port	Определя номера на порта, на който модулът очаква TCP връзка. Стандартният порт за този протокол е 2404. Модулът поддържа само една активна сесия – в даден момент само един Master може да е свързан.
Connection state	Статус на TCP връзката: “Connected”, “Listening …”, “Error”
Client Address (CASDU)	Това е логическият адрес на устройството (Common Address of ASDU или CA). Използва се двубайтов формат – за това полетата са две и в тях може да се поставят стойности от 0 до 255. В някои системи/софтуери се използва директно 16bit стойност и ще трябва да я “разбиете” на старши (лявото поле) и младши байт (дясното поле). При подаване на I-Frame с несъвпадащ CA ще бъде върнат отговор UNKNOWN_CA (и флаг NEG=1).

2.2. Раздел “Available objects/registers (IOA)

В тази раздел се описват до 16 различни обекта (IOA = Information Object Address), до които ще може да се изпращат команда или да се изчитат от външната SCADA система.

Command type	Този параметър определя типа на данните (Type ID) за обекта. За повече информация вижте следващият раздел
Address	Адрес на обекта – три 8bit стойности. В някои системи са позва директно 24bit стойност – ще трябва да я разбиете на отделни байтове (най-лявото поле е най-старшият байт). *Уверете се, че няма дублиране на адреси на обектите! Ако има такива, ще бъдат обработени и изпълнени и двата обекта, като първо ще е този с по-малкия номер в списъка!*
Value multiplier	Реално число (float) с което се умножава стойността на източника на данните (modbus, io) преди да се предаде по IEC104 протокола. Коефициентът се прилага и при подаване на данни към NetControl от Master-а. Не се използва при C_SC_xxx и C_DC_xxx типовете обекти.
Map type	Указва типа на източника/получателя на данните. Можете да избирате от: - Modbus register [1..16] - IO port - Virtual port В режим на modbus данни е необходимо да сте направили съответните настройки в раздела “IO Settings->ModbusRTU Master”. Имате две разновидности за modbus – “unsigned” и “signed” – това определя как ще се третира подадената или получената float стойност от iec104. *При всяка промяна на това поле се губи изборът от полето “Map source/target” и е необходимо да го зададете отново!*
Map source/target	Избирате конкретния обект от зададения тип, който ще ползвате за данните. При “modbus register” до номера на регистъра се визуализра и текущата му настройка във формат: S:RRRRRR [M], където S - Slave ID, R – адрес, M – типа команда (“Function code”)

2.3. Поддържани типове данни (Type ID)

В IEC104 са дефинирани специални типове данни, които обектите поддържат. Следва списък на типовете, които се поддържат в NetControl:

M_ME_NC_1 Measured value (float)	Използва се за четене на стойности тип float (IEEE 754 single-precision float). Може да се използва за modbus регистри, аналгови и цифрови входове, виртуални портове. Стойността се преобразува винаги до float (например. включено/ON ще бъде пренесено като 1.0, изключено като 0.0)
M_ME_TF_1 Measured value (float) + time	Същото като предишното, но се изпраща и информация за текущото време
C_SC_NA_1	Единична команда за промяна на състоянието на изход -

Single command	ON/OFF
C_DC_NA_1 Double command	Двойна команда за промяна на изход – ON/OFF + недерминирано състояние
C_SC_TA_1 Single command + time	Аналогично на C_SC_NA_1 но се изпраща и информация за времето (NetControl я игнорира).
C_DC_TA_1 Double command + time	Аналогично на C_DC_NA_1 но се изпраща и информация за времето (NetControl я игнорира).
C_SE_NC_1 Set-point (float)	Команда за задаване на стойност (float)
C_SE_TC_1 Set-point (float) + time	Команда за задаване на стойност (float) + информация за времето (NetControl я игнорира).

Видовете обекти са две категории: M_xxxxxx и C_xxxxxx. Първите са обекти за измерване – т.е. извличане на стойност от регистър, порт и предаването и към Master-a, другите са обекти – команди, които подават стойност, която да бъде записана в съответния порт, регистър и т.н.

За да работят коректно обектите M_xxxxxx, които използват време, е необходимо да имате правилно конфигуриран и работещ софтуерен (SNTP) или модел с хардуерен часовник за реално време.

Всички M_xxxx обекти се изпращат към Master при подаване на “General Interrogation” команда (C_IC_NA_1) – това е командата от Master-a за изчитане на всички обектите за измерване.

Когато има връзка с Modbus регистри, получаването на командата “General Interrogation” форсира цикъл на изчитане на всички Modbus регистри (независимо от настройката “Registers polling delay”) и след това валидно получените данни се изпращат като отговор на командата (с времето на измерването или без).

При обекти тип C_xxxxxx и “Map to = IO Channel” в списъка с каналите на дадения модел NetControl се показват само изходните такива. Ако обектът е свързан с modbus регистър, който не е настроен (или е в режим за четене) – няма да се върне грешка, но и няма да се изпълни нищо в резултат на подадената команда.

Команди към IO или виртуални портове генерират запис в “Events log” (Misc → Events Log), като за източник се изписва “IEC104”.

Софтуерният модул поддържа и командата C_CS_NA_1 “Clock synchronisation command” – чрез нея може да се свери часовникът за реално време на NetControl (без да е необходимо да има коректно настроен SNTP сървър). Но трябва да е сигурно, че IEC104 Master ще подава тази команда при всяко установяване на връзката!

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net

Поддържа се и C_TS_TA_1 (Test command with time tag CP56).

Командата за изчитане на индивидуален обект “Read Command (C_RD_NA_1)” НЕ СЕ ПОДДЪРЖА.

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net

3. Примерна конфигурация ЕРП → Инвертор Huawei

В този раздел е разгледан типичен пример за настройки, които да изпълняват изискванията на ЕРП дружествата за контрол и мониторинг на фотовлтаични системи. Примерът е базиран на modbus регистрите за инвертор HUAWEI SUN2000.

Целта е през IEC104 да бъдат достъпни данните от инвертора за: ток и напрежение на трите фази, активна мощност. В допълнение трябва да има достъп за контролиране на мощността на инвертора и за неговото цялостно спиране (on/off).

За всички параметри се използва Modbus (TCP или RS485) към инвертора, а за on/off – релеен изход на NetControl, който служи като управляващ за външен контактор или друга верига за принудително спиране.

Примерната конфигурация, описана тук, може да я намерите като готов .cfg файл – "NetControl_IEC104_Huawei.cfg" в архива на фърмуерната версия с IEC104. Файлът можете директно да заредите в контролера (след като сте обновили до този фърмуер) през менюто "Misc → Configuration / Restore".

Ще използваме следните modbus регистри на HUAWEI инверторите (информацията е от официалните документи "Modbus Interface Definitions / 2023-03-07" на производителя) за достъп до нужните ни параметри:

Modbus address	Signal Name	Type	Gain
32069	Power grid phase A voltage [V]	U16	10
32070	Power grid phase B voltage [V]	U16	10
32071	Power grid phase C voltage [V]	U16	10
32072	Power grid phase A current [A]	I32	1000
32074	Power grid phase B current [A]	I32	1000
32076	Power grid phase C current [A]	I32	1000
32080	Active power [kW]	I32	1000
40125	Active power percentage derating [%]	I16	10

3.1. Настройки на ModbusRTU Master

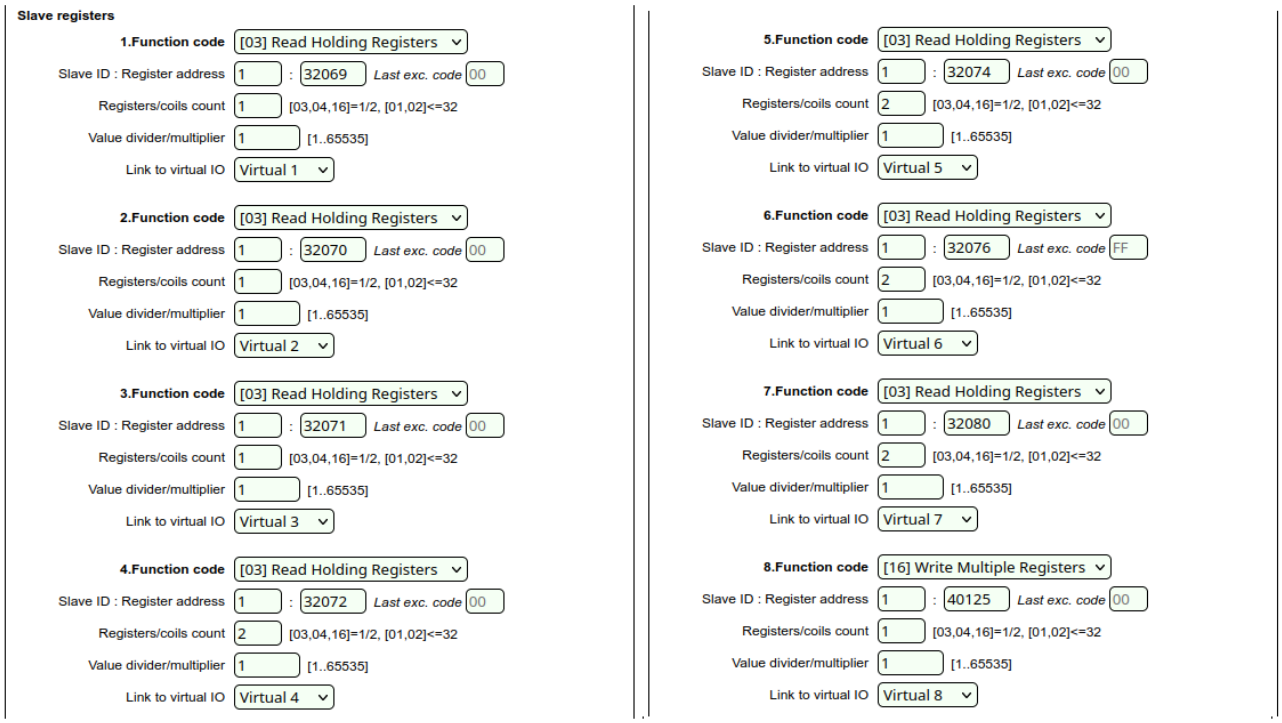
Общите настройки за TCP/RS-485 трябва да бъдат направени според конкретната топология и няма да ги споменаваме.

Настройката "Registers polling delay" не от значение за IEC104, тъй-като той инициира нова измерване при нужда. Но ако искате по MQTT да имате периодична история на измерванията – задайте си интервал, който да съответства на Вашите нужди.

В следващата таблица са показани настройките за достъп до всички регистри (Slave = 1). Можете да тествате всички тези настройки, преди да продължите към IEC104. За тестови цели всички modbus регистри са свързани със съответни виртуални портове – така лесно може да проверите дали получавате коректни данни като проверите стойностите в "IO Settings → Virtual ports". Обърнете внимание на Gain параметрите на регистрите на инвертора – във виртуалните портове ще видите реалната стойност, умножена по Gain константата. Например 230V ще видите като 2300; 33.5kW – като 33500

"Value devider/multiplier" на всякъде остава 1, тъй-като корекцията на стойностите ще бъде направена в IEC104 настройките.

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net



Най-важното, което трябва да се съобрази е “Register/coils count” – за 16 битови регистри трябва да е 1, за 32bit – 2.

3.2. Настройки на IEC104 Slave

Използваме следните входни параметри (зависят от конкретното задание):

- CASDU 1: 158
- CASDU 2: 17
- IOA за параметрите: 200 / 4 / x (тип данни 36 (M_ME_TF_1)):

Променлива	x =
U1 – напрежение фаза 1	0
U2 – напрежение фаза 2	1
U3 – напрежение фаза 3	2
I1 – ток фаза 1	3
I2 – ток фаза 2	4
I3 – ток фаза 3	5
P – активна мощност	6

- IOA за командата „ограничаване на активната мощност” 0..100%: адрес = 200 / 6 / 11, тип C_SE_NC_1
- IOA за командата “Изключване/включване”: адрес = 200 / 6 / 0, тип C_DC_NA_1

На следващата екранна снимка са посочени съответните настройки – трябва да се въведат адресите, типа на данните и връзката към съответния modbus регистър.

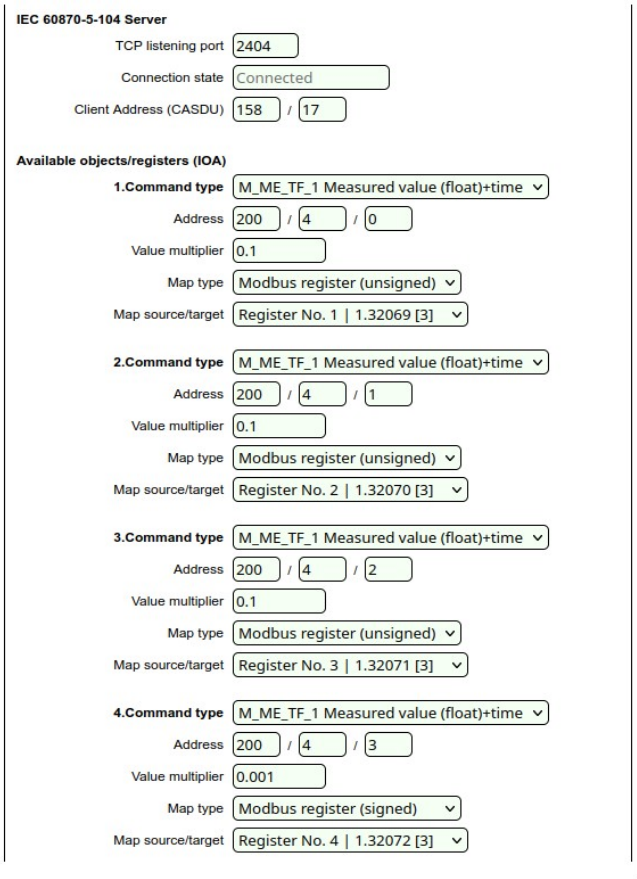
Обърнете внимание на коефицитенните във “Value Multiplier”. Например за токовете на фазите, инвертора връща през modbus стойността умножена по 1000 (Gain). За това, за да получим тук реалната стойност в ампери, трябва да умножим по 0.001.

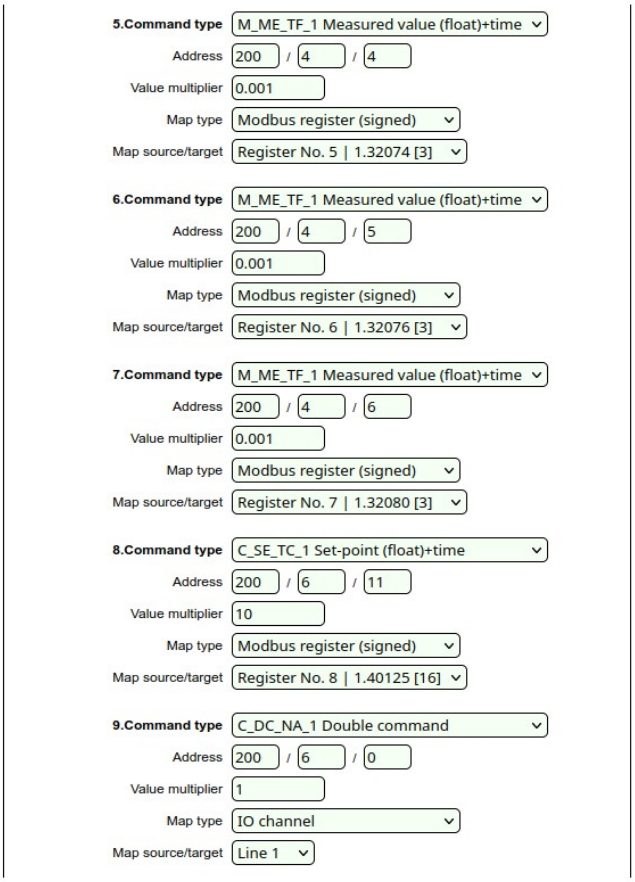
При командата за ограничаване на активната мощност IEC104 подава проценти от 0 до 100%, но modbus регистъра работи с Gain=10 (т.е. 0...1000), за това задаваме такъв множител в настройките за да може да “пренесем” правилно стойността до инвертора.

Друга особеност е задаването на правилния режим signed/unsigned при modbus. Това е важно, тъй-като IEC104 подава/приема стойности във float формат (32bit) и

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net

трябва да се знае по какъв начин стойността да се преобразува коректно до integer вариант, с който modbus регистрите работят. По правило трябва да използвате режима, който съответства на типа данни на modbus регистъра на инвертора: signed при I16, I32 и unsigned при U16, U32. В противен случай комуникацията няма да се наруши, но е възможно да се генерират некоректни стойности.





Както стана дума в настройките за Modbus – използването на виртуалните портове позволява данните да се изпращат по MQTT за анализ или архивиране. При показаните настройки за обекта C_SE_NC_1 използваме директно изпращане на данните през Modbus и те остават скрити.

Тук може да се използва режима “Virtual Port = Port 8” – тогава данните от IEC104 ще се запишат във виртуалния регистър 8, но той е свързан със съответния modbus регистър и пак ще се генерира команда за запис през modbus. Разликата е, че данните записани във виртуалния регистър, ще бъдат пренесени и през MQTT и ще можете да получите информация, кога и каква стойност е подадена към инвертора.

Имайте предвид, че при този вариант, виртуалните портове работят само с “unsigned 32bit integer” и подаването на отрицателни стойности през IEC104 ще доведе до получаване на неправилни стойности (ще ги видите в стойността на вирт. порт), които ще се запишат в последствие и в modbus регистъра.

©2008-2026, www.ipnetcontrol.net