

**ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ**  
на базе НИУ "МЭИ"

ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ



**Центр НТИ «Технологии транспортировки электроэнергии и  
распределенных интеллектуальных энергосистем»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
Центра НТИ МЭИ



А.А. Волошин.

«  » 2023 г.

**Документация, содержащая информацию, необходимую для  
эксплуатации экземпляра программного обеспечения**

**Состав программного продукта:**

*Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»*

**РАЗРАБОТЧИК**

Начальник отдела  
ОНИ НТИ МЭИ

 Е.А. Волошин.

«13» 06 2023 г

**СОГЛАСОВАНО**

Ведущий научный сотрудник  
ОНИ НТИ МЭИ

 А.А. Лебедев.

«13» 06 2023 г

Москва 2023г

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения.....	3
2.	Краткий обзор.....	3
3.	Пример взаимодействия с программным обеспечением «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» .....	4
4.	Проверка записи измерений.....	6
5.	Проверка чтения команд.....	7

## 1. Общие сведения

Настоящий документ распространяется на программное обеспечение «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»».

Программное обеспечение «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» предназначено для реализации функций сервера, обеспечивающего информационный обмен с клиентами IEC 60870-5-104. Поддерживаемые типы данных:

Измерения	Команды
M_SP_NA_1	C_SC_NA_1
M_SP_TA_1	C_SC_TA_1
M_DP_NA_1	C_DC_NA_1
M_ME_NA_1	C_SE_NA_1
M_ME_NB_1	C_SE_NB_1
M_ME_NC_1	C_SE_NC_1
M_ME_TD_1	C_SE_TA_1
M_ME_TE_1	C_SE_TB_1
M_ME_TF_1	C_SE_TC_1

## 2. Краткий обзор

Экземпляр программного обеспечения «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» содержит одну предустановленную конфигурацию.

После запуска приложения будет выведена консоль, в которую будет выводиться диагностическая информация о подключенных клиентах и об изменении внутренней модели данных сервера. Считываемые сигналы клиентом не отображаются в консоли.

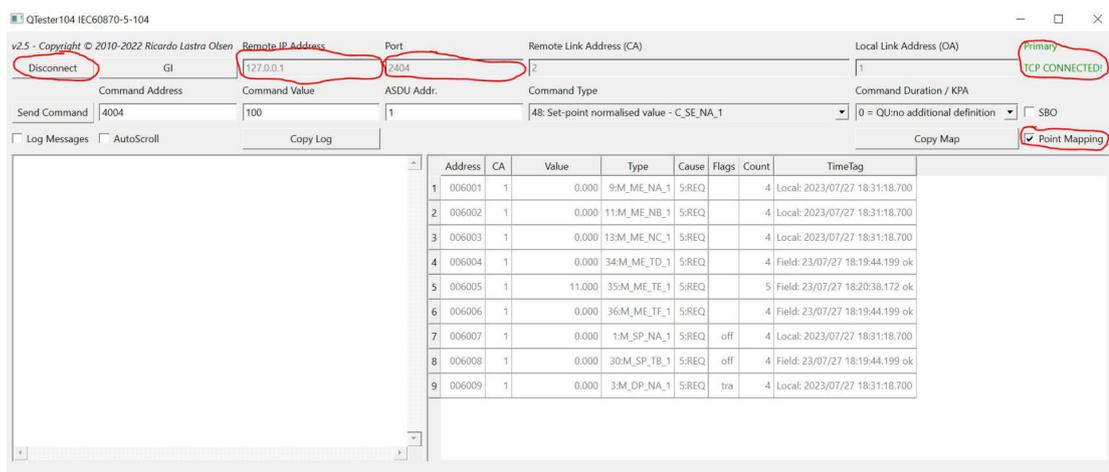
```

C:\Windows\System32\cmd.exe - java -jar iec104server-1.0.0.jar
:: Spring Boot ::
(v3.0.2)
2023-07-27T19:14:26.069+03:00 INFO 4588 --- [main] r.s.dtps.server104.Server104Application : Starting Server104Application v1.0.0 using Java 19.0.2 with PID 4588 (C:\Users\Stariy_ork\Desktop\modbusTCPServer\iec104server-1.0.0.jar started by Stariy_ork in C:\Users\Stariy_ork\Desktop\modbusTCPServer)
2023-07-27T19:14:26.070+03:00 INFO 4588 --- [main] r.s.dtps.server104.Server104Application : No active profile set, falling back to 1 default profile: "default"
2023-07-27T19:14:26.823+03:00 INFO 4588 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat.TomcatWebServer : Tomcat initialized with port(s): 2409 (http)
2023-07-27T19:14:26.830+03:00 INFO 4588 --- [main] o.apache.catalina.core.StandardService : Starting service [Tomcat]
2023-07-27T19:14:26.830+03:00 INFO 4588 --- [main] o.apache.catalina.core.StandardEngine : Starting Servlet engine: [Apache Tomcat/10.1.5]
2023-07-27T19:14:26.878+03:00 INFO 4588 --- [main] o.a.c.c.C.[Tomcat].[localhost].[/] : Initializing Spring embedded WebApplicationContext
2023-07-27T19:14:26.879+03:00 INFO 4588 --- [main] w.s.c.ServletWebServerApplicationContext : Root WebApplicationContext: initialization completed in 777 ms
2023-07-27T19:14:26.937+03:00 WARN 4588 --- [main] r.s.d.s.configuration.GrpcConfiguration : gRPC connection is disabled
2023-07-27T19:14:27.151+03:00 WARN 4588 --- [main] org.jline : Unable to create a system terminal, creating a dumb terminal (enable debug logging for more information)
2023-07-27T19:14:27.344+03:00 INFO 4588 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat.TomcatWebServer : Tomcat started on port(s): 2409 (http) with context path ''
2023-07-27T19:14:27.361+03:00 INFO 4588 --- [main] r.s.dtps.server104.Server104Application : Started Server104Application in 1.546 seconds (process running for 1.832)
shell:~>2023-07-27T19:14:28.019+03:00 WARN 4588 --- [pool-1-thread-1] r.s.d.s.s.iec104.Iec104ServiceImpl : server is not started
2023-07-27T19:14:28.025+03:00 INFO 4588 --- [pool-1-thread-1] r.s.d.server104.iec104.IEC68870Server : Starting IEC 104 server 0.0.0.0 on port = 2404 ...
2023-07-27T19:14:28.026+03:00 INFO 4588 --- [pool-1-thread-1] r.s.d.server104.iec104.IEC68870Server : IEC 104 server successfully started
2023-07-27T19:14:28.027+03:00 WARN 4588 --- [pool-1-thread-1] r.s.dtps.server104.model.ModuleState : Test configuration is applied

```

### 3. Пример взаимодействия с программным обеспечением «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»»

Для взаимодействия с экземпляром программного обеспечения «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» потребуется внешний ИЕС 60870-5-104 клиент. Одним из таких клиентов является QTester104 ИЕС 60870-5-104 (доступен на Windows).



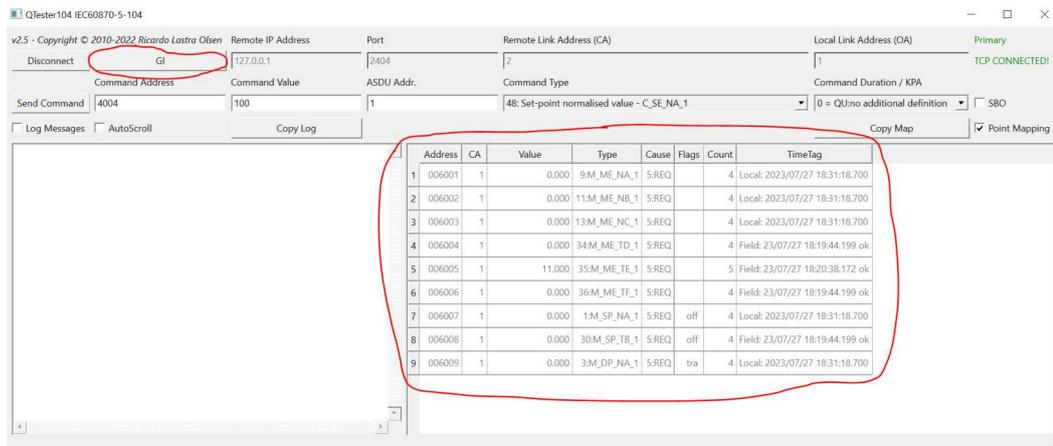
Для подключения к запущенному серверу необходимо указать параметры подключения.

В верхнем меню в поле «Remote Ip Address» необходимо указать IP адрес сервера для подключения (при подключении к серверу, находящемуся на локальной машине, указывается ip 127.0.0.1). В поле «Port» задается номер порта, на котором запущен сервер (в предустановленной конфигурации используется порт 2404). Для отображения измерений, присылаемых с сервера, необходимо поставить галочку напротив поля «Point Mapping». После чего в левом верхнем углу нажать кнопку «Connect».

В случае, если все параметры подключения были указаны верно, в верхнем правом углу будет указано состояние «TCP CONNECTED».

Обмен данными осуществляется через чтение и запись.

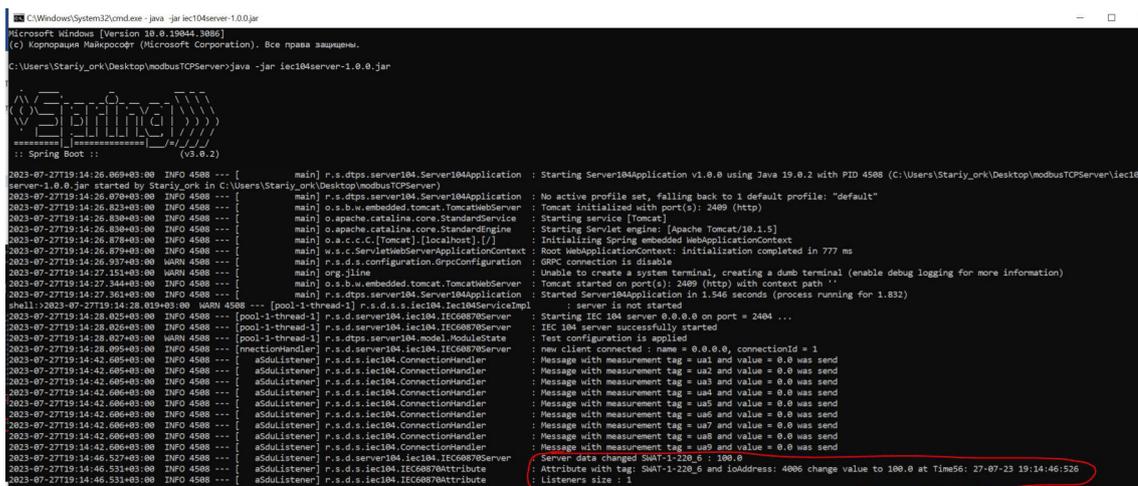
При подключении клиента, сервер немедленно отправляет клиенту текущие значения измерений, содержащиеся в памяти. Список измерений задается файлом конфигурации. Список принятых измерений отображается в правом поле.



Для каждого измерения указываются значения следующие поля:

- Address – указывает адрес измерения и позволяет идентифицировать сигнал;
- CA (Common Address) – адрес источника измерений;
- Value – значение измерения;
- Type – тип измерения, определяющий диапазон значений и наличие/отсутствие метки времени;
- Cause – причина получения измерений. Определяется в стандарте;
- Count – количество принятых сообщений с информацией;
- Time – время, когда было получено последнее обновление информации.

При необходимости, имеется возможность получить все актуальные значения измерений при помощи команды «general interrogation». Для этого необходимо нажать на кнопку «GI» рядом с кнопкой «disconnect».



## 4. Проверка записи измерений

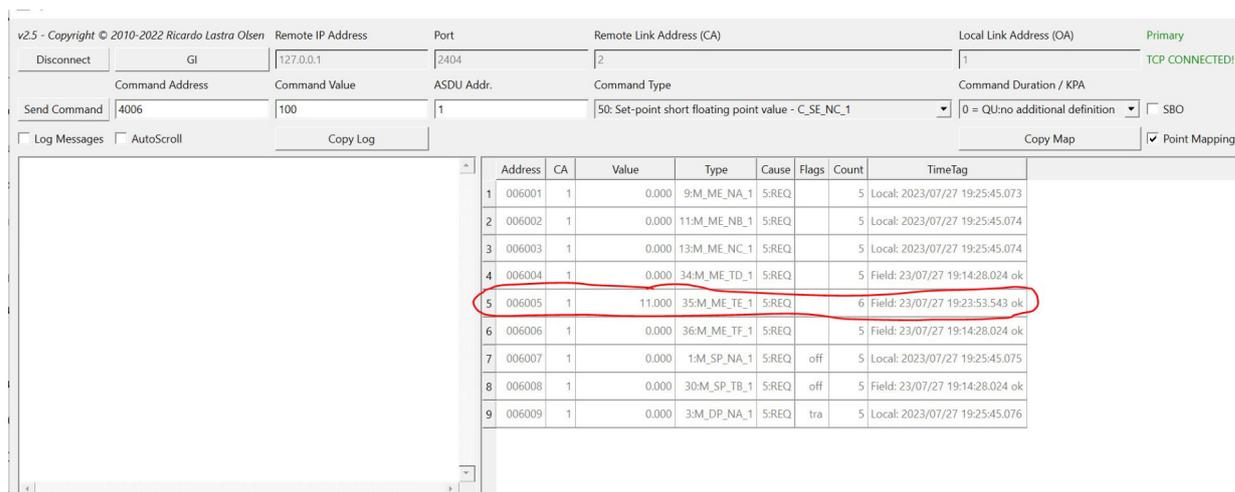
В соответствии с поставляемой конфигурацией, экземпляр программного обеспечения «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» обрабатывает следующие типы измерений по адресам:

Адрес измерения	common Address	ASDU address	Tag	тип измерения в соответствии со стандартом
6001	1	1	ua1	M_ME_NA_1
6002	1	1	ua2	M_ME_NB_1
6003	1	1	ua3	M_ME_NC_1
6004	1	1	ua4	M_ME_TD_1
6005	1	1	ua5	M_ME_TE_1
6006	1	1	ua6	M_ME_TF_1
6007	1	1	ua7	M_SP_NA_1
6008	1	1	ua8	M_SP_TB_1
6009	1	1	ua9	M_DP_NA_1

Для изменения внутреннего значения измерений необходимо в консоли сервера нажать кнопку «Enter» для появления записи «shell:>». После чего ввести команду «set-val {tag}/{value}». При этом вместо {tag} указывается тег измерения в соответствии с конфигурацией, а вместо {value} должно быть указано значение измерения.

```
shell:>set-val ua5/11.11
2023-07-27T19:23:53.544+03:00 INFO 4508 --- [          main] r.s.d.s.iec104.IEC60870Attribute
: Attribute with tag: ua5 and ioAddress: 6005 change value to 11.11 at Time56: 27-07-23 19:23:53:543
2023-07-27T19:23:53.544+03:00 INFO 4508 --- [          main] r.s.d.s.iec104.IEC60870Attribute
: Listeners size : 1
shell:>
```

При правильной записи, в консоли сервера появится лог об изменении значения измерения и измененное значение отобразится в окне клиента.



## 5. Проверка чтения команд

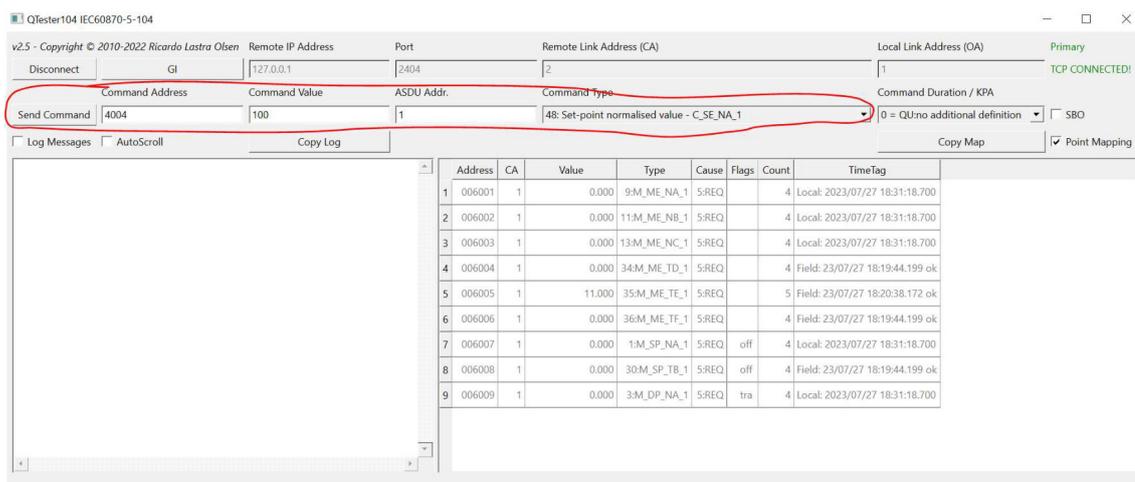
В соответствии с поставляемой конфигурацией, экземпляр программного обеспечения «Программный модуль «Протокол МЭК 60870-5-104»» обрабатывает следующие типы команд по адресам:

Адрес измерения	common Address	ASDU address	Ter	тип измерения в соответствии со стандартом
4001	1	1	SWAT-1-220_1	C_SE_TA_1
4002	1	1	SWAT-1-220_2	C_SE_TB_1
4003	1	1	SWAT-1-220_3	C_SE_TC_1
4004	1	1	SWAT-1-220_4	C_SE_NA_1
4005	1	1	SWAT-1-220_5	C_SE_NB_1
4006	1	1	SWAT-1-220_6	C_SE_NC_1
4007	1	1	SWAT-1-220_7	C_DC_NA_1
4009	1	1	SWAT-1-220_9	C_SC_NA_1
4010	1	1	SWAT-1-220_10	C_SE_TA_1

Для отправки команд на сервер необходимо заполнить следующие поля:

- «Command address» – адрес команды, значение которой вы желаете изменить;
- «Command value» – значение, на которое вы желаете поменять значение команды;
- «ASDU Addr.» – указывается в соответствии с конфигурацией;
- «Command Type» – выбирается из списка.

В случае неправильно указанного типа команды или изменения значения в сервере не произойдет.



В случае, если все поля указаны верно, в консоли сервера выведется лог об успешном изменении значения команды.

```
2023-07-27T19:42:11.725+03:00 INFO 4508 --- [ aSduListener] r.s.d.server104.iec104.IEC60870Server : Server data changed SWAT-1-220_6 : 10.0
2023-07-27T19:42:11.725+03:00 INFO 4508 --- [ aSduListener] r.s.d.s.iec104.IEC60870Attribute : Attribute with tag: SWAT-1-220_6 and ioAddress: 4006 change value to 10.0 at Time56: 27-07-23 19:42:11:725
```

Проверка происходит по соответствию отправленного значения и значения, выведенного в лог для всех типов команд, кроме C\_SE\_TA\_1 и C\_SE\_NA\_1. Данные значения нормируются относительно 32768. Таким образом, значение, высвеченное в лог будет равно отправленному числу, поделенному на 32768.