

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛЕМЕНТ-ТЕХНОЛОГИИ»
ИНН: 7735189323 / КПП: 7710401001
ул. Зорге, д. 1, г. Москва, 123308
Тел.+7 (495) 532-93-60
e-mail: info@element-t.ru
<https://www.element-t.ru>

**Программное обеспечение «Управление преобразователем
электрической энергии»**

Инструкция по эксплуатации

г. Москва,
2025 г.

1. Сведения о ПО

Программное обеспечение «Управление преобразователем электрической энергии» (далее по тексту – ПО «Управление преобразователем электрической энергии», ПО) предназначено для управления преобразователем напряжения AC/DC, управления преобразователем напряжения DC/DC, для обмена информацией с внешними устройствами (зарядной станцией) по шине CAN, и для отображения режимов работы преобразователя и кодов ошибок на встроенным семисегментном дисплее.

2. Общие указания

ПО «Управление преобразователем электрической энергии» поставляется в составе модуля преобразователя электрической энергии и не предназначено для эксплуатации, как отдельная сущность. Эксплуатация ПО в составе модуля происходит в соответствии с функционалом модуля преобразователя в составе совместимой инфраструктуры (ЭЗС, зарядной станции, стенда нагрузки).

3. Меры безопасности

Меры безопасности относятся в первую очередь к эксплуатации оборудования (модуля преобразователя) и описаны в соответствующем документе. В рамках данного руководства, необходимо упомянуть следующие меры:

модуль преобразователя является устройством большой мощности (высоковольтным, высокотоковым), поэтому инфраструктура, в которую включен модуль, с точки зрения ПО (подключения и информационного обмена) должна строго следовать инструкции на модуль и протоколу информационного обмена, приложенному к данному документу. Использование нештатного подключения либо отличающегося протокола обмена не допускается.

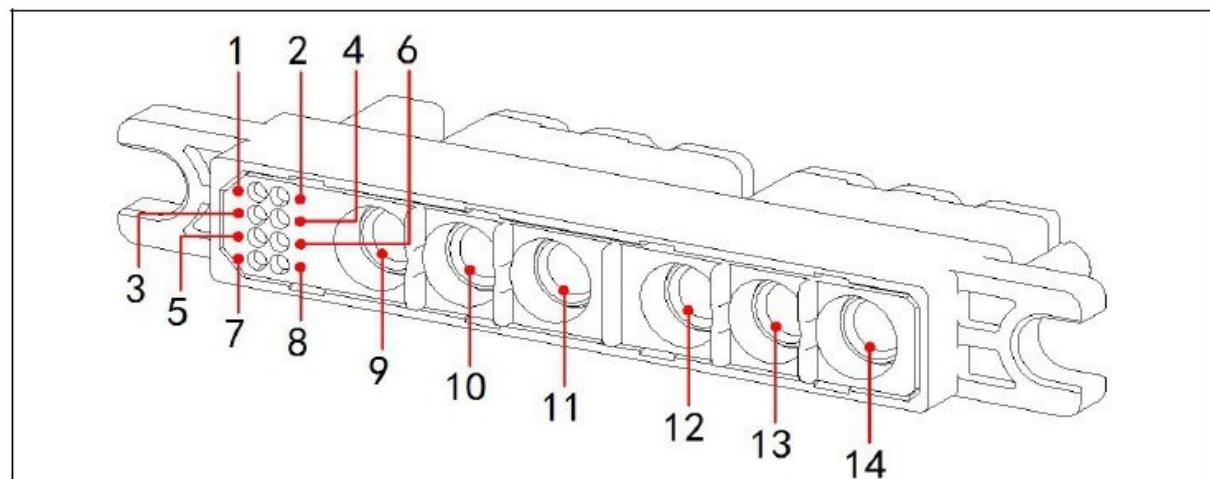
4. Подготовка к работе

Подготовка ПО к работе состоит в подготовке к работе модуля преобразователя и подготовке ответной части (инфраструктуры). Непосредственно ПО «Управление преобразователем электрической энергии» является встроенным ПО управляющей системы модуля преобразователя и не нуждается в какой-либо

подготовке.

4.1. Подключение модуля

Подключение модуля к инфраструктуре осуществляется в соответствии с рисунком 1.



Terminal number (power)	definition	Terminal number (signal)	definition
1	CAN communication H	2	CAN communication L
3, 4	empty needle	5 , 6	Reserved for hot plugging
7	Emergency stop driving input signal positive	8	Emergency stop input signal negative
9	empty needle	10, 11	output negative
12	empty needle	13, 14	positive output

Рисунок 1 – Подключение модуля к инфраструктуре

4.2. Установка скорости интерфейса

Обмен данными по шине CAN осуществляется на скорости 125000 бит/с, эта скорость должна быть выставлена в настройках интерфейсного ПО.

4.3. Настройки по-умолчанию (адрес на шине)

По умолчанию модуль преобразователя имеет адрес на шине 1 и группу 1. Интерфейсное ПО при формировании CAN ID должно исходить из этих настроек.

5. Штатная работа ПО

Штатная работа ПО «Управление преобразователем электрической энергии» в части эксплуатации состоит в информационном обмене с инфраструктурой по шине CAN сообщениями следующего типа:

- *Периодическая команда (keepalive):*

Внешний модуль (инфраструктура, ЭЗС, стенд) посылает команду «Timing command» (см. Таблицу 10) на модуль преобразователя каждые 5 секунд. Модуль отвечает сообщением статуса «статус зарядного модуля» (см. Таблицу 4, Приложение 1), примерно через интервал $t = N * 20$ мс, где N — это порядковый номер (адрес модуля) на общейшине. При наличии 1 модуля на шине, интервал $t = 20$ мс.

- *Включение модуля с установленными параметрами:*

Включение (и выключение) модуля в штатном режиме осуществляется подачей на модуль команды «Start/stop of a specific module» (см. Таблицу 11, Приложение 1), с выставлением требуемых параметров тока и напряжения.

6. Условия эксплуатации

ПО «Управление преобразователем электрической энергии» эксплуатируют только в составе модуля преобразователя в соответствии с инструкцией по эксплуатации модуля преобразователя.

7. Порядок включения и проверки работоспособности

Проверку работоспособности ПО проводят подачей на модуль команды «Timing command» (см. пункт 5 подробнее). Модуль должен ответить корректным сообщением статуса («статус зарядного модуля»).

Приложение 1

Протокол информационного обмена модуля преобразователя по шине CAN

Таблица 1 – Исходящие данные

Код сообщения	Описание сообщения	Номер группы параметров (Hex)	Приоритет	Длина, байт	Длина цикла, мс	Источник - назначение
M_C_1	Charging module status	000100H	6	8	500+ Trigger	Charging module - Master control
M_C_2	Confirm the start/stop And overvoltage/undervoltage settings of a specific module	000200H	2	8	Trigger mode	Charging module - Master control
M_C_3	Upload exchange information	000B00H	6	8	500	Charging module - Master control
M_C_4	Upload extension status/fault information	009100H	7	8	500+ Trigger	Charging module - Master control

Таблица 2 – Входящие данные режим широковещания

Код сообщения	Описание сообщения	Номер группы параметров (Hex)	Приоритет	Длина, байт	Длина цикла, мс	Источник - назначение
C_M_1	Module start/stop	000300H	2	8	Trigger mode	Master control - Charging module
C_M_2	Module parameter setting	000400H	4	8	Trigger mode	Master control - Charging module
C_M_3	Timing command	000500H	6	8	5000 ms	Master control - Charging module
C_M_12	Address setting selection	009000H	7	8	Trigger mode	Master control - Charging module

Таблица 3 – Входящие данные для отдельного модуля

Код сообщения	Описание сообщения	Номер группы параметров (Hex)	Приоритет	Длина, байт	Длина цикла, мс	Источник - назначение
C_M_23	Module address setting	000900H	6	8	Trigger mode	Master control - Charging module
C_M_24	Specific module start/stop and voltage/current value setting	000600H	2	8	Trigger mode	Master control - Charging module

Формат и содержание сообщения

Таблица 4 – Исходящие данные статус зарядного модуля (M_C_1)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	1	Charging module status	0x00: normal OFF status 0x01: ON status 0x11: fault OFF status
2	2	Output voltage of charging module	0.1V/ bit, 0V offset, Data range: 0~1100 V
4	2	Output current of charging module	0.01 A/bit, 0A offset; Data range: 0~200A
6	2	Fault/warning Bit = 0, normal Bit = 1, faulty	Bit0: Module input undervoltage Bit1: Module input phase loss Bit2: Module input overvoltage Bit3: Module output overvoltage Bit4: Module output overcurrent Bit5: Module temperature high Bit6: Module fan fault Bit7: Module hardware fault Bit8: Bus exception Bit9: SCI communication exception Bit10: Discharge fault Bit11: PFC shutdown due to exception Bit12: Output undervoltage warning Bit13: Output overvoltage warning Bit14: Power limit due to high temperature Bit15: Short circuit fault
8	1	PFC fault Bit = 0, normal Bit = 1, faulty	Bit0: Input overcurrent fault Bit1: Mains frequency fault Bit2: Mains imbalance fault Bit3: DCTz fault Bit4: Address conflict Bit5: Bus bias Bit6: Phase exception fault Bit7: Bus overvoltage fault

Confirmation of start/stop and overvoltage/undervoltage settings of a specific module (M_C_2)

Таблица 5 – Исходящие данные в случае получения модулем команды старт/стоп.

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	1	Whether the command is received	0x00, not received 0x01, received
2	7	Standby	0x00

Таблица 6 – Загрузка обновлений (M_C_3)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля	Примечание
----------------	-------------	---------------	------------

		данных	
1	2	A-phase voltage	
3	2	B-phase voltage	
5	2	C-phase voltage	
7	2	Ambient temperature	

Таблица 7 – Uploading of extension status/fault information (M_C_4)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	2	Module status Bit = 0 No Bit = 1 Yes	Bit0: Current equalization Bit1: Mute Bit2: E2 Fault overflow Bit3: 0 -DC input source, 1 -AC input source Bit4: 0-E2 fault enabled, 1-E2 fault disabled Bit5: 0- hot-plug disabled. 1- hot-plug enabled
3	2	Fault/warning Bit = 0 normal Bit = 1 faulty	Bit0: Preceding stage wave stop Bit1: Hot-plug fault Bit2: CAN communication timeout Bit3: Reserved Bit4: Relay operation fault Bit5: Reserved Bit6: Internal element overtemperature Bit7: Air inlet overtemperature Bit8: Input power limit Bit9: Power limit due to overtemperature Bit10: Discharge changeover exception
5	4	Standby	Reserved

Исходящие данные

Таблица 8 – Команда старт/стоп (C_M_1)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	3	Module processing message flag	Bit0: Module with address of 1 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame. Bit1: Module with address of 2 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame. Bit2: Module with address of 3 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame.
4	1	Module start/stop	55H, stop AAH, start

5	1	Module group number + address multiple	These upper four bits refer to the module group number: 0 indicates that the module group number is 1 by default These lower four bits refer to the address multiple: 1/time, data range: 0x00~0x09
6	3	Standby	0x00

Таблица 9 – Установка параметров модуля (С_М_2)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	3	Module processing message flag	Bit0: Module with address of 1 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame. Bit1: Module with address of 2 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame. Bit2: Module with address of 3 0= Do not process the message of this frame. 1= Process the message of this frame.
4	1	Module group number + address multiple	These upper four bits refer to the module group number:0 indicates that the module group number is 1 by default These lower four bits refer to the address multiple: 1/time, data range: 0x00~0x09
5	2	Charging voltage	0.1V/ bit, 0V offset, Data range: 0~750V
7	2	Charging current	0.01 A/bit, 0A offset; Data range: 0~500 A

Таблица 10 – Timing command (С_М_3)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	8	Standby	0x00

Таблица 11 – Start/stop of a specific module (С_М_24)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	1	Module start/stop	55H, stop AAH, start
2	1	Charging mode (standby)	In the standby mode: 0x00
3	2	Charging voltage	0.1V/ bit, 0V offset, data range: 0~1000V
5	2	Charging current	0.01 A/bit, 0A offset; Data range: 0~500 A

7	2	Standby	0x00
---	---	---------	------

Таблица 12 – Назначение адреса модуля (С_М_23)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	1	New address of module	1/bit, data range 1~240
2	7	Standby	0x00

Таблица 13 – Выбор адреса модуля (С_М_12)

Начальный байт	Длина, байт	Название поля данных	Примечание
1	1	Reserved	0: Automatic 1: Manual
2	7	Reserved	