

УТВЕРЖДЕН

ЛЯЮИ.00708-01 46 01-ЛУ

«Среда исполнения программ на языках стандарта МЭК 61131-3

ELPLC-RUNTIME»

Руководство по техническому обслуживанию

Руководство по техническому обслуживанию

ЛЯЮИ.00708-01 46 01

Листов 13

Перв. примен.

Литера

ЛЯЮИ.00708-01

2023

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## АННОТАЦИЯ

В данном документе описывается программное обеспечение, предназначенное для исполнения программ, разработанных на языках стандарта МЭК 61131-3 в САПР ELPLC-LOGIC на целевых устройствах.

Руководство содержит описание принципов настройки и запуска программы.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	2
Введение .....	4
1. Общие указания .....	5
2. Требования к техническим средствам.....	5
3. Установка настройка и запуск .....	5
3.1. Аргументы запуска программы .....	7
3.2. Лицензирование программы .....	7
3.3. Настройка программы .....	8
3.4. Управление исполнением пользовательской программы.....	10
Перечень ссылочных документов .....	12

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ описывает программу elplc-runtime, представляющую собой систему исполнения программ, разработанных на языках стандарта МЭК 61131-3 в САПР ELPLC-LOGIC. Программа поставляется для различных аппаратных платформ: x86, ARM, E2K и является основным процессом, исполняемым на целевом устройстве.

Программа elplc-runtime является сервисной службой и предназначена для:

- системных подключений среды разработки;
- приема и записи пользовательской управляющей программы;
- запуска и остановки пользовательской управляющей программы;
- трансляции отладочных переменных в САПР.

Программное обеспечение поставляется на машинном носителе [2].

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Тестовая программа `elplc_runtime` – основной процесс исполнительной системы программируемого логического контроллера (далее ПЛК).

Программа `elplc_runtime` предназначена для работы в ОС Linux и выпускается для аппаратных платформ: x86, ARM, E2K.

Программа `elplc_runtime` должна автоматически запускаться в процессе загрузки операционной системы ПЛК с правами суперпользователя.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

Минимальный состав оборудования необходимого для выполнения теста:

- ПЛК под управлением операционной системой типа ОС «Эльбрус» или Linux.
- САПР ELPLC-LOGIC.

## 3. УСТАНОВКА НАСТРОЙКА И ЗАПУСК

Программа поставляется на электронном носителе и включает в себя архив из необходимого набора файлов. Для каждой архитектуры поставляется отдельная сборка (архив). Таким образом, электронный носитель содержит следующие файлы, представленные в таблице (см. **Таблица 1**).

Таблица 1 - Файлы сборок системы исполнения

Имя файла	Назначение
<code>amd64.tar.gz</code>	Сборка системы исполнения и библиотек для архитектуры x86-64
<code>arm.tar.gz</code>	Сборка системы исполнения и библиотек для архитектуры ARM с поддержкой hard float
<code>e2k.tar.gz</code>	Сборка системы исполнения и библиотек для архитектуры e2k (Эльбрус)

Все архивы имеют идентичную структуру и должны быть распакованы на целевое устройство. Предпочтительно размещение в каталог `/opt/ineum` на целевом устройстве.

Структура архивного файла сборки представлена в таблице (см. **Таблица 2**).

Таблица 2 - Структура архивного файла сборки

Имя каталога	Назначение	Рекомендованный путь на целевом устройстве
bin	Исполняемые файлы системы исполнения. Каталог содержит основной исполняемый файл актуальной версии elplc-runtime-X.X.X и символьную ссылку на этот файл с именем elplc-runtime. Пример конфигурационного файла elplcrt-config.ini.	/opt/ineum/runtime
include	Набор заголовочных файлов, соответствующих актуальной версии библиотек. Должны быть размещены на целевом устройстве в случае использования функции удаленной компиляции в САПР.	/opt/ineum/include
lib	Набор сборок библиотек.	/opt/ineum/lib

Для установки на целевое устройство необходимо перенести архивный файл, а затем распаковать его по указанным рекомендованным путям. Необходимо удостовериться в том, что исполняемые файлы имеют соответствующие атрибуты в файловой системе, позволяющие их запускать. В случае отсутствия таких атрибутов – задать такие права, в соответствии с руководством на примененную операционную систему.

Также необходимо обеспечить видимость установленных библиотек в операционной системе. Для этого необходимо добавить путь распаковки библиотек (например /opt/ineum/lib) к списку путей библиотек операционной системы. Путь такого списка определяется для каждой ОС в соответствующем руководстве. Пример для ОС Ubuntu Linux: файл /etc/ld.so.conf.d/x86\_64-linux-gnu.conf. Для применения настроек путей библиотек выполнить программу ldconfig с правами суперпользователя.

Далее рекомендуется обеспечить автоматический запуск программы при загрузке ОС через систему systemctl или другую систему запуска, актуальную для примененной ОС.

Для автоматического запуска следует указать команду:

```
/opt/ineum/runtime/elplc-runtime -c elplcrt_config.ini
```

Где elplcrt\_config.ini – конфигурационный файл с описанием настроек программы.

### 3.1. Аргументы запуска программы

Программа имеет ряд аргументов для запуска. Список можно получить, выполнив команду:  
elplc-runtime -h

Будет выведен список аргументов:

-c - using configuration file

-g - get ccb file for license

-h - print this help text and quit

-c указание пути конфигурационного файла (аргумент обязателен для запуска);

-g флаг для генерации файла с расширением ccb, необходимого для получения лицензии на программу;

-h флаг для вывода справки.

### 3.2. Лицензирование программы

Система исполнения является коммерческим продуктом с лицензированием на исполнительное устройство. Таким образом, для каждой единицы исполнительного устройства поставщиком должна быть выпущена лицензия. Для выпуска такой лицензии поставщику необходимо направить специальный сгенерированный файл, содержащий контрольную информацию о текущей аппаратной платформе. Для получения такого файла необходимо выполнить программу с правами суперпользователя с аргументом -g на целевом устройстве:

```
elplc-runtime -g
```

В результате исполнения программы будет сформирован файл brzrte.ccb. Этот файл необходимо направить поставщику для выпуска уникальной лицензии для этого целевого устройства. В ответ от поставщика будет получен лицензионный файл brzrte.lic, который необходимо разместить в том же каталоге, что и сам исполняемый файл elplc-runtime. После размещения такого файла станет доступно исполнение программы. Без лицензионного файла использование программы невозможно.

Лицензии выпускаются с привязкой к оборудованию целевого устройства. С целью облегчения последующей эксплуатации, система лицензирования, в соответствии с заказом, может допускать частичную замену аппаратных компонентов системы. Однако, при более значимых изменениях потребуются повторная генерация ccb файла и обращение в поддержку поставщика.

Лицензированию также подлежит набор возможных к применению коммуникационных библиотек и прочих компонентов, таких как резервирования, входящих в состав исполнительной системы. Состав лицензии определяется договором.

Лицензии выпускаются на определенный срок и бессрочные. Длительность действия лицензии определяется договором.

### 3.3. Настройка программы

Настройка программы осуществляется через конфигурационный файл `elplcrt_config.ini`.

Рассмотрим перечень параметров, их назначение и список возможных значений. Все настройки разбиты на группы и представлены в виде «параметр=значение». Важно не менять регистр написания наименований параметров. Информация представлена в таблице (см. **Таблица 3**).

Таблица 3 - Описание параметров конфигурационного файла

Параметр	Значение по умолчанию	Описание
<b>Группа [runtime]</b>		Группа описывает общие настройки системы исполнения
autostart	1	Автоматический запуск пользовательской программы на исполнение, если иное не определено аппаратным ключом. 1- автозапуск включе, 0 – выключен. Если автозапуск выключен, то после перезагрузки программа не будет автоматически исполняться, а перейдет в режим конфигурации.
quet_mode	0	Включение режима тишины, при котором будет ограничен вывод в консоль.
shed_rt	1	Использование RT приоритета исполнительного потока программы. Для активации укажите 1. Если 0 – приоритет будет определен запуском программы.
use_log	0	Флаг использования файла протокола. Для выключения укажите 0. Для включения 1.



log_path	/var/log/elplc-runtime.log	Путь к файлу протокола
rdc_init	0	Флаг принудительного указания роли устройства в системе резервирования. Система резервирования настраивается в САПР. Однако выбор начальной роли для разных платформ принимается или через системный интерфейс или жестко задается этим параметром. Значения: 0 – роль определяется автоматически; 1 – роль PRIMARY 2 – роль STANDBY
wdt_device	/dev/watchdog	Путь к устройству сторожевого таймера в ОС. Установка данного параметра не означает обязательное использование сторожевого таймера, а лишь указывает путь к нему. Само использование настраивается в САПР.
sysfs_gpio_dir	/sys/class/gpio	Путь к устройствам gpio
use_run_led	1	Флаг использования GPIO-линии для индикации исполнения программы. 1 – индикация включена, 0 – выключена.
run_led_gpio	1	Номер устройства GPIO для индикации состояния исполнения программы.
is_run_led_inverted	1	Флаг инверсии линии GPIO
use_err_led	1	Флаг использования GPIO-линии для индикации ошибки программы. 1 – индикация включена, 0 – выключена.
err_led_gpio	0	Номер устройства GPIO для индикации ошибки исполнения программы.
is_err_led_inverted	1	Флаг инверсии линии GPIO
<b>Группа [key]</b>		Группа параметров для настройки аппаратного ключа управления
use_hwkey	0	Флаг использования аппаратного ключа управления программой. 0 – не использовать ключ, 1- использовать 1 линию для состояний

		run/cfg, 2 – использовать 2 отдельные линии для run и cfg, 3 – использовать 3 линии для run, cfg, softrun.
key_gpio_run	3	Номер контакта GPIO для положения RUN
key_gpio_cfg	4	Номер контакта GPIO для положения CFG
key_gpio_softrun	5	Номер контакта GPIO для положения SOFTRUN
<b>Группа [smconnect_sec]</b>		Настройки сервисного протокола SM1820CONNECT
smconn_port	3000	TCP-порт подключения
smconn_bind	0.0.0.0	Привязка сервера к IP определенного интерфейса. Для работы на всех интерфейсах устройства укажите 0.0.0.0.

В целях обеспечения достаточного уровня информационной безопасности настоятельно рекомендуется ограничить область видимости управляющего канала протокола SM1820CONNECT указанием привязки к конкретному сетевому интерфейсу устройства. Также рекомендуется ограничить права доступа на изменения конфигурационного файла.

### 3.4. Управление исполнением пользовательской программы

Разработанная пользователем программа на языках стандарта МЭК6113-3 передается на целевое устройство в виде динамически подключаемой библиотеки и запускается на исполнение из САПР, а также в соответствии с заданными настройками в конфигурационном файле.

При этом реализована возможность управления программой с помощью аппаратного ключа, который является дополнительной защитой от несанкционированного доступа к ПЛК и к его режиму работы. Ключ, в зависимости от аппаратной реализации процессорного устройства, может иметь 2 или 3 положения:

- CONF – положение конфигурирования;
- RUN – положение исполнения;
- SOFTRUN – положение программного выбора.

Использование аппаратного ключа определяется параметром use\_hwkey в конфигурационном файле. Если ключ активирован, то параметр autostart будет проигнорирован и исполнение программы будет зависеть от ключа. Если ключ не используется, то после запуска ПЛК перевод программы в режим исполнения будет определяться параметром autostart.

Положения ключа имеют следующие назначения. В положении CONF, после включения питания устройства, `elplc-runtime` не будет переводить программу автоматически в режим исполнения. Система исполнения будет находиться в конфигурационном режиме и ожидать команды запуска через сервисный канал `SM1820CONNECT`. Также, при этом положении сервисный канал будет разрешен, подключения по нему будут возможны. В случае перевода в состояние CONF ключа из других положений, будет лишь активироваться возможность сервисного подключения. Если программы была до этого запущена, то остановка не будет выполнена, это можно будет сделать из САПР.

В положении RUN программа будет выполняться. При включении питания с ключом в положении RUN она будет автоматически переводиться в режим исполнения. При этом будут запрещены сервисные подключения. Т.е. через САПР невозможно будет подключиться к ПЛК и выполнить остановку или замену программы. При переводе ключа из положения CONF в положение RUN будет выполняться запуск имеющейся программы, если она не работала на тот момент.

В положении SOFTRUN программа будет выполняться. При включении питания с ключом в положении RUN она будет автоматически переводиться в режим исполнения. При этом будут разрешены сервисные подключения. Т.е. это положение идентично параметру `autostart` при отключенном ключе.

**ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

1. Интегрированная среда разработки программ на языках стандарта МЭК 61131-3 ELPLC-LOGIC - ЛЯЮИ.00707-01
2. Промышленный программируемый логический контроллер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я. ПЛК-1 Технические условия. ЛЯЮИ.469535.143ТУ.

