

Панель оператора Элсима-НМІ01

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Страниц 32

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

апрель 2019

Литера

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ	5
УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	6
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ ЭЛСИМА-НМ101.....	7
1.1 Назначение модуля	7
1.2 Конструкция модуля Элсима-НМ101	7
1.3 Варианты подключений модуля Элсима-НМ101	8
1.4 Интерфейсы связи модуля.....	9
1.5 Взаимодействие модуля с пользователем	9
1.5.1 Начальная инициализация	9
1.5.2 Сервисный режим	11
2 БИБЛИОТЕКА ДЛЯ РАБОТЫ С ПАНЕЛЬЮ ОПЕРАТОРА	16
2.1 Функциональный блок <i>SCREEN</i>	16
2.2 Функциональный блок <i>SCREENCTRL</i>	19
2.3 Рекомендации по написанию ПО для взаимодействия контроллера Элсима М01 с панелью оператора.....	21
3 ОБНОВЛЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА.....	22
4 ПРИМЕР ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ЭЛСИМА-НМ101	25
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ	27
5.1 Тара и упаковка	27
5.2 Транспортирование и хранение	27
5.3 Текущий ремонт	27
6 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПРИМЕР ПРОГРАММНОГО КОДА ДЛЯ ЭЛСИМА-НМ101... 28	28

Список терминов и сокращений

Кадр	–	Количество информации, состоящей из переменного числа байт, передаваемой/получаемой контроллером в панель оператора за один раз;
ПО	–	Программное обеспечение;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
ОС	–	Операционная система;
Панель оператора	–	Панель оператора Элсима-НМ101;
УВВ	-	Устройства ввода-вывода;
POU	-	Program Organization Unit - программный модуль;
ФБ	-	Функциональный блок;
ПК	-	Персональный компьютер;

Информация о документе

В настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ) содержится информация, необходимая пользователю для правильной эксплуатации панели оператора.

Данные, предоставленные в документе, проверены на соответствие аппаратному и программному обеспечению на момент поставки.

Авторские права на настоящий документ принадлежат компании АО "ЭлеСи". Копирование и распространение настоящего документа без письменного разрешения владельца авторских прав запрещено.

Контактная информация:

- почтовый адрес: АО "ЭлеСи", 634021, г. Томск, ул. Алтайская, 161а;
- тел. (3822) 601-000, факс (3822) 601-001;
- официальный сайт компании: www.elesy.ru.

Указание мер безопасности

- Сохранность технических характеристик при эксплуатации и хранении, постоянная готовность панели оператора к работе обеспечиваются при соблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации и знании принципа работы модуля. Для исключения выхода панели оператора из строя из-за неправильных действий или нарушения условий безопасной работы перед началом работы необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

- **ОСТОРОЖНО!** При подключении через внешний адаптер имеются опасные для жизни напряжения!

- Монтаж панели должен проводиться квалифицированными специалистами.

- Запрещается эксплуатировать панель со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

- Все работы в процессе эксплуатации необходимо проводить с применением мер защиты от статического электричества, не допуская ударов и приложения больших усилий.

1 Назначение и характеристики модуля Элсима-НМІ01

1.1 Назначение модуля

Панель оператора (ТУ 4210-090-28829549-2016) предназначена для работы под управлением контроллерами «Элсима М01», «Элсима М01-GSM», «Элси ТМК» в малых и средних системах автоматизации, и обеспечивает пользовательский интерфейс для оперативного мониторинга и управления технологическими процессами человеком-оператором.

Панель разработана в двух исполнениях - с модулем WiFi и без WiFi. Полное наименование модуля формируется следующим образом:

Элсима-НМІ01-XX-W, где

- *XX* – исполнение по напряжению (24 – номинальное напряжение 24 В);
- *W* – наличие в панели оператора интерфейса WiFi (данное обозначение отсутствует в исполнении панели без WiFi).

Технические характеристики панели Элсима-НМІ01 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Панель оператора Элсима-НМІ01. Технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
	Элсима НМІ01-XX	Элсима НМІ01-XX-W
Габаритные размеры, мм, не более	132×111,5×27,5	
Тип крепления	Крепление при помощи прижима в дверцу электрического шкафа	Крепление на стену при помощи кронштейна
Цепи питания		
Напряжение питания	24 В	Внешний адаптер питания 220 В
Параметры дисплея		
Тип дисплея	TFT True Color (24bit)	
Диагональ дисплея	4 дюйма	
Разрешение дисплея	320×240	
Ввод информации	При помощи сенсорных копок	
Количество емкостных сенсорных кнопок	4 шт.	
Интерфейсы устройства		
Количество разъемов для подключения Ethernet 10/100 Mbit	1 шт.	
Наличие встроенного WiFi-модуля (WiFi 802.11 b/g/n)	нет	есть

1.2 Конструкция модуля Элсима-НМІ01

Внешний вид панели Элсима-НМІ01 представлен на рисунке 1.1. Конструкция панели обеспечивает крепление к стенке при помощи кронштейна, а также позволяет встраивать панель в дверцу электрического шкафа.

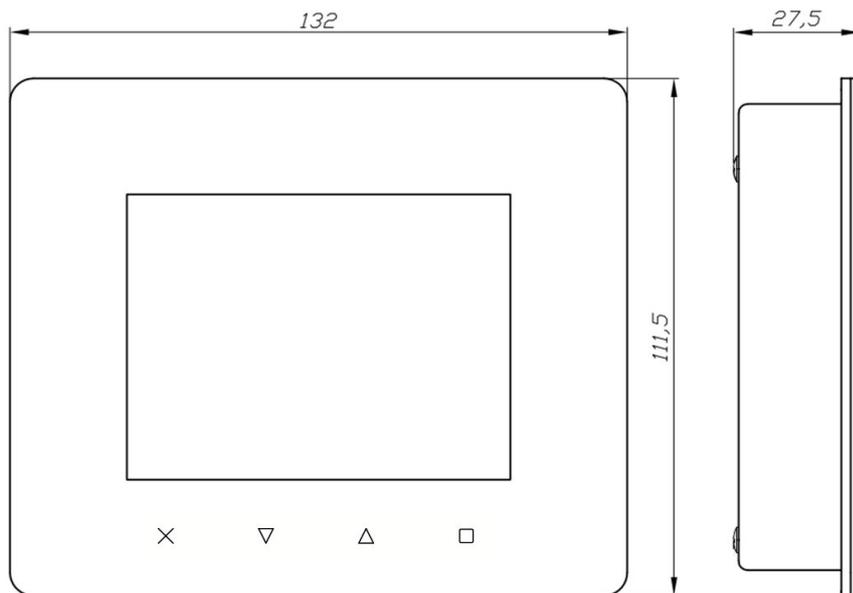


Рисунок 1.1 – Внешний вид панели Элсима-НМІ01

Взаимодействие пользователя с панелью осуществляется посредством графического экрана и сенсорных емкостных кнопок.

На передней панели модуля расположены четыре сенсорные кнопки для ввода информации. Условное графическое обозначение кнопок представлено на рисунке 1.2. Для дальнейшего удобства описания принципов и приемов работы с панелью оператора кнопки пронумерованы с 1 по 4 (см. рис. 1.2)

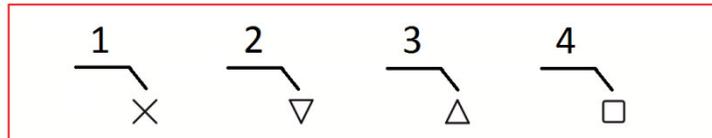


Рисунок 1.2 – Условное обозначение сенсорных кнопок

1.3 Варианты подключений модуля Элсима-НМІ01

Существует несколько разных вариантов подключения панели оператора к контроллеру. На рисунках 1,2,3 приведены основные примеры вариантов подключения к контроллеру ЭЛСИМА-М01.

Вариант 1 – подключение одного модуля к контроллеру через Ethernet интерфейс LAN2 контроллера Элсима М01 (рисунок 1.3). Для данного подключения необходимо использовать IP-адреса из диапазона адресов подсети 10.9.XXX.XXX.

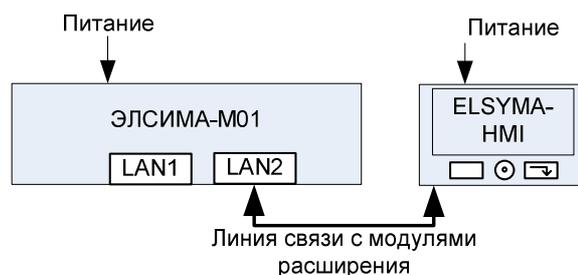


Рисунок 1.3 – Подключение модуля непосредственно к контроллеру через интерфейс LAN2

Вариант 2 – подключение к контроллеру более одной панели оператора через Ethernet интерфейс LAN2 контроллера Элсима М01 с помощью сетевого коммутатора (рисунок 1.4). Для данного подключения необходимо использовать IP-адреса из диапазона адресов

подсети 10.9.XXX.XXX. Также к коммутатору можно подключить модули удаленного ввода-вывода из состава УВВ Элсима.

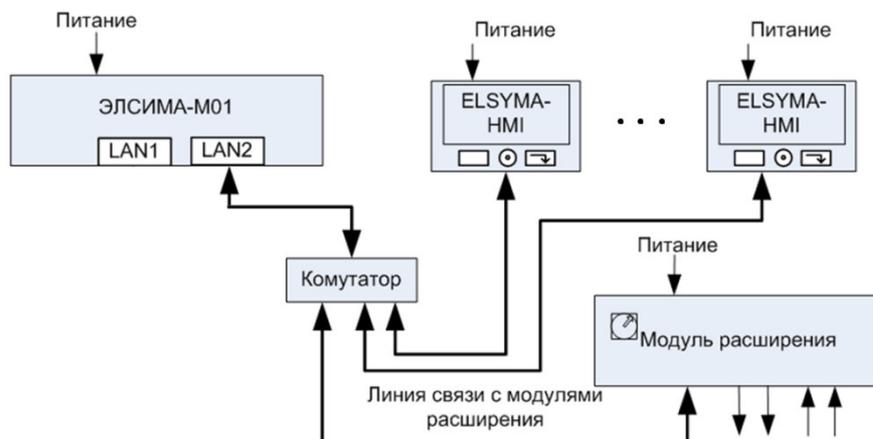


Рисунок 1.4 – Подключение к контроллеру более одной панели оператора через интерфейс LAN2 с помощью сетевого коммутатора

Вариант 3 – комбинированное подключение: подключение к контроллеру более одной панели оператора через общую сеть Ethernet с помощью коммутатора (по интерфейсу Ethernet LAN1) и параллельное подключение одной панели через интерфейс Ethernet LAN2 контроллера Элсима М01 (рисунок 1.5).

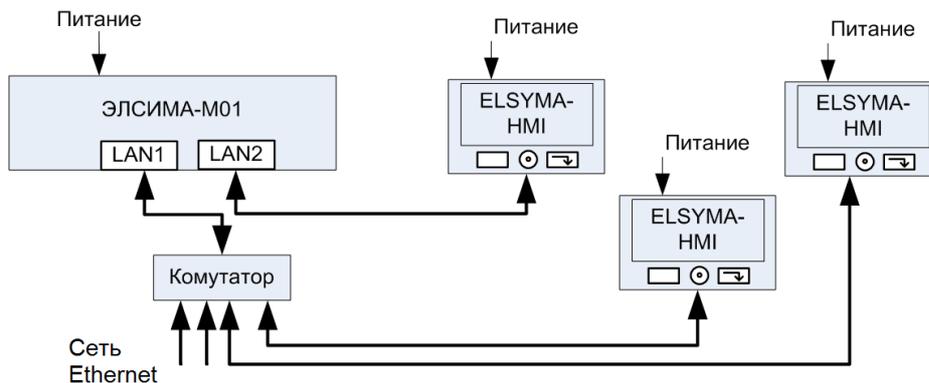


Рисунок 1.5 – Комбинированное подключение модулей к контроллеру Элсима М01

Примечание – Один контроллер Элсима М01 имеет возможность работать одновременно с несколькими панелями оператора Элсима-НМИ01.

1.4 Интерфейсы связи модуля

Модуль имеет два интерфейса связи:

1. Ethernet;
2. WiFi (для соответствующих исполнений, в панели реализована индикация интерфейса WiFi при подключении к сети).

1.5 Взаимодействие модуля с пользователем

1.5.1 Начальная инициализация

После подачи питания на панель оператора происходит начальная инициализация устройства: после одиночного звукового сигнала биппера светодиодная подсветка сенсорных кнопок моргает с периодом 200 мс, затем на дисплее появляется логотип предприятия-изготовителя и полоса прогресса загрузки ПО панели (Рисунок 1.6).

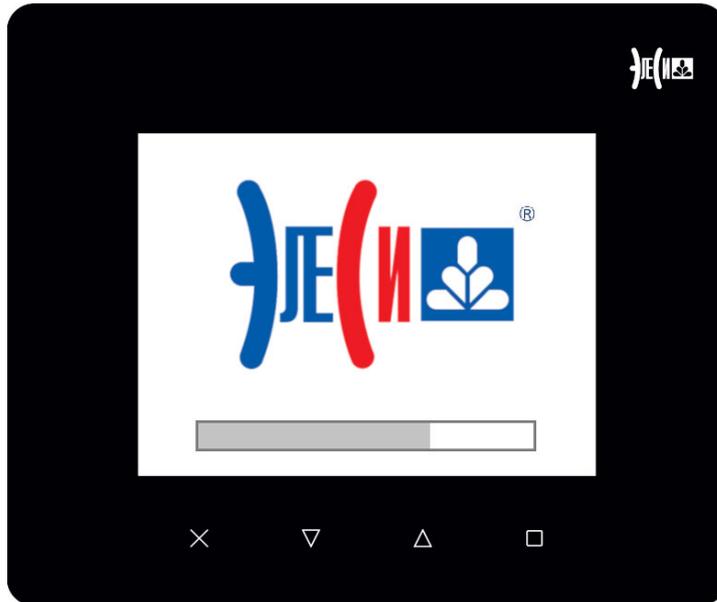


Рисунок 1.6 – Отображение информационных параметров после стартовой загрузки

После успешной инициализации устройства и отсутствии соединения с управляющим контроллером панель оператора отображает информационный экран, на котором показывается информация о текущих настройках панели (рисунок 1.7).

Примечание – Если панель оператора уже была настроена ранее и работает под управлением контроллера, то информационный экран появляется на время установления соединения контроллера с панелью оператора. После установления соединения контроллера с панелью оператора панель переходит в рабочий режим (режим взаимодействия с человеком-оператором).

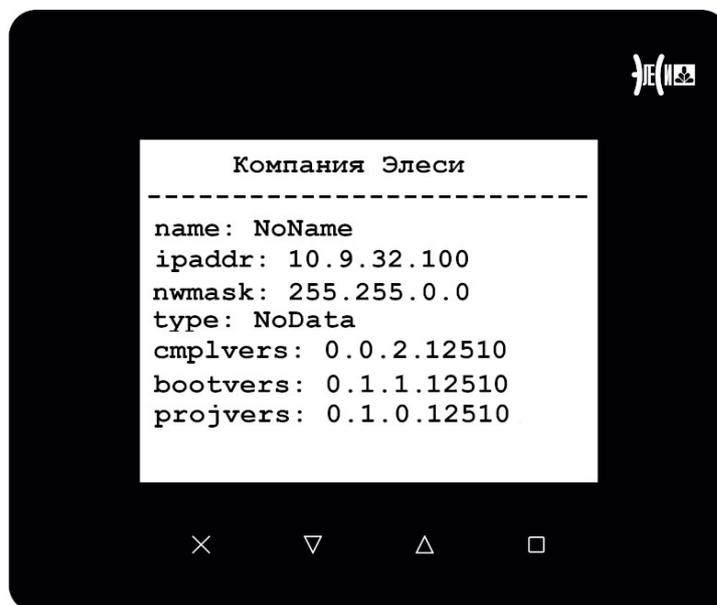


Рисунок 1.7 – Отображение информационных параметров после стартовой загрузки

На информационном экране отображается следующий список параметров:

- **name:** - Имя панели оператора (при поставке с завода-изготовителя имя по умолчанию *NoName*).
- **ipaddr:** - IP адрес панели оператора (при поставке с завода-изготовителя значение IP адреса по умолчанию *10.9.32.100*).

- *nwmask*: - Маска подсети панели оператора (при поставке с завода-изготовителя значение маски подсети по умолчанию **255.255.0.0**).
- *type*: - Тип панели оператора (при поставке с завода-изготовителя имя по умолчанию **NoData**).
- *cmplvers*: - Версия системного ПО.
- *bootvers*: - Версия системного загрузчика ПО.
- *projvers*: - Версия системной программной оболочки.

Для редактирования некоторых из указанных на рисунке 1.7 параметров необходимо перейти в сервисный режим (см. 1.5.2).

1.5.2 Сервисный режим

Сервисный режим (рисунок 1.8) обеспечивает установку необходимых для работы панели оператора параметров, а также предоставляет возможности сервисного обслуживания панели оператора.

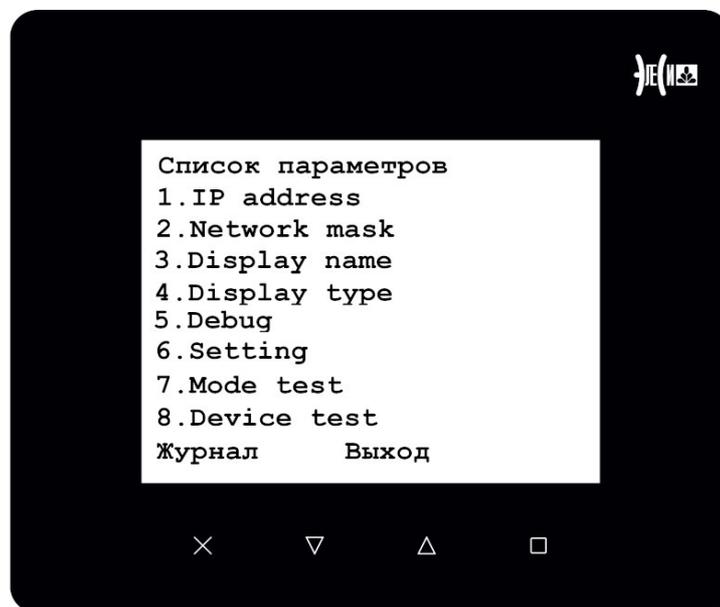


Рисунок 1.8 – Список параметров сервисного режима

Переход в сервисный режим осуществляется в любой момент времени после окончания начальной инициализации (выводится информационный экран или панель находится в рабочем режиме) по одновременному нажатию всех клавиш четырех клавиш.

Важно! – Чтобы не произвести негативных воздействий на технологический процесс, которым управляет контроллер, рекомендуется производить изменения настроек панели оператора отключив панель от сети Ethernet.

Примечание – Если не удастся нажать одновременно все 4 клавиши (по эргономическим причинам), это можно делать последовательно. Т.к. каждое нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом бипера, то можно контролировать процесс нажатия всех 4 клавиш.

Экран сервисного режима содержит два вида меню: сервисное меню и командное меню.

Сервисное меню представлено списком параметров из 8 пунктов меню (рис. 1.8).

Командное меню - это меню команд в нижней строке экрана, которые вызывают такие функции как «Выход», «Журнал», «Сохранить», «Перезагрузка» в зависимости от контекста выполняемых пользователем действий с панелью оператора (рисунки 1.9, 1.10, 1.11 и 1.12).



Рисунок 1.9 – Меню редактирования IP адреса панели оператора

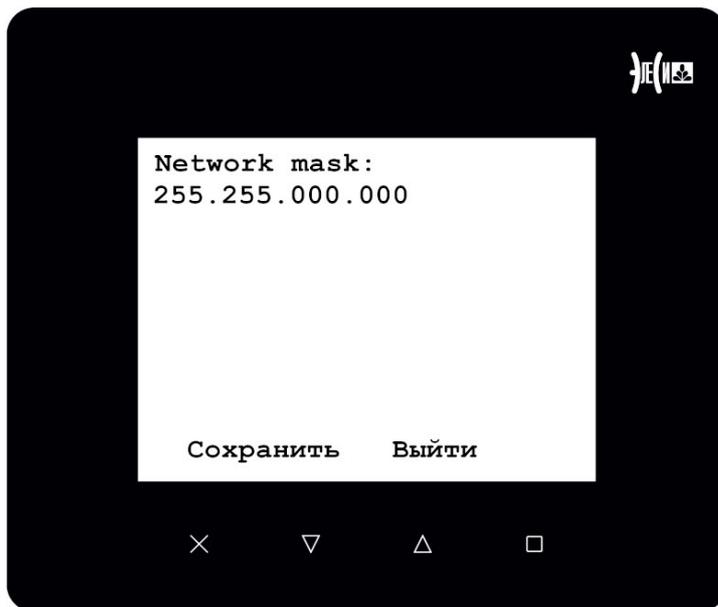


Рисунок 1.10 – Меню редактирования маски подсети панели оператора

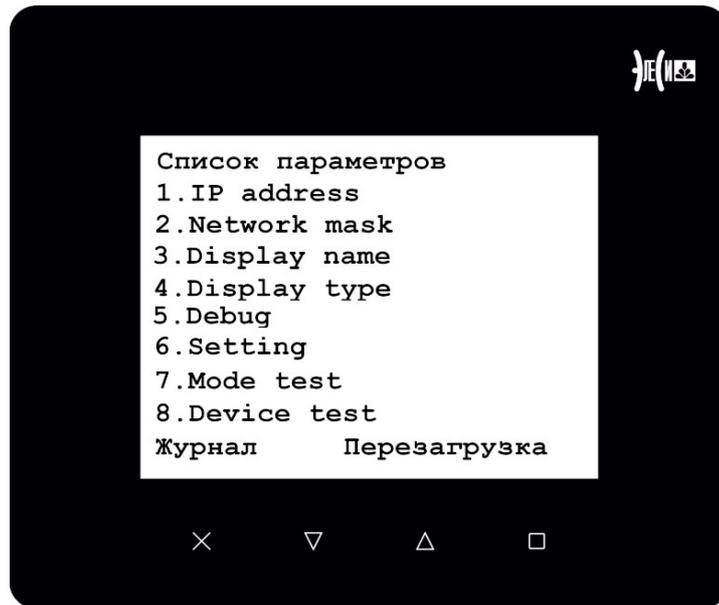


Рисунок 1.11 – Экран сервисного меню после внесения значимых изменений в настройки панели оператора

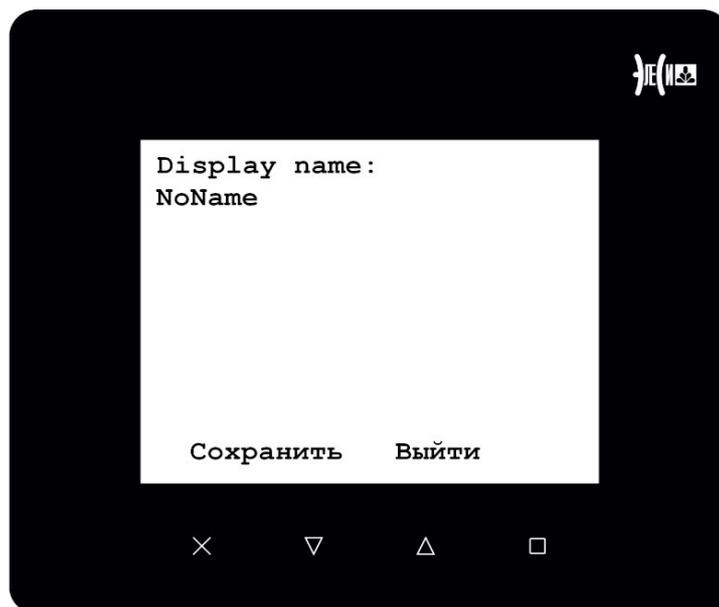


Рисунок 1.12 – Меню редактирования имени панели оператора

Переход между сервисным меню и командным меню осуществляется циклически нажатием кнопки «1». Выбранная команда помечается курсором.

Перемещение между параметрами сервисного меню осуществляется циклически с помощью кнопок «2» (вниз) и «3» (вверх). Выбранный пункт меню помечается курсором.

Чтобы войти в режим редактирования выбранного параметра сервисного меню или подтвердить выбранную команду следует нажать клавишу «4».

В сервисном режиме отображается следующий список параметров:

1. *IP address* – Меню редактирования IP-адреса панели оператора.

Для редактирования IP-адреса следует выбрать данный пункт меню и нажать на кнопку «4». В появившемся окне (рис. 1.9) ввести необходимый IP-адрес. Для перемещения курсора по знакам IP-адреса используется кнопка «4».

Перемещение курсора осуществляется циклически слева направо. Для изменения значения знакоместа IP-адреса используются кнопки «3» (увеличение значения на 1) и «2» (уменьшение значения на 1). Чтобы сохранить изменения, следует войти в командное меню (кнопка «1») и выбрать команду «Сохранить», подтвердить действие нажатием кнопки «4». Чтобы выйти из меню без сохранения изменения IP-адреса в командном меню следует выбрать команду «Выход».

2. *Network mask* – Меню редактирования маски подсети.

Для редактирования маски подсети следует выбрать данный пункт меню и нажать на кнопку «4». В появившемся окне (рис.1.10) ввести необходимое значение маски подсети. Для перемещения курсора по знакоместам маски подсети используется кнопка «4». Перемещение курсора осуществляется циклически слева направо. Для изменения значения знакоместа маски подсети используются кнопки «3» (увеличение значения на 1) и «2» (уменьшение значения на 1). Чтобы сохранить изменения, следует войти в командное меню (кнопка «1») и выбрать команду «Сохранить», подтвердить действие нажатием кнопки «4». Чтобы выйти из меню без сохранения изменения маски подсети в командном меню следует выбрать команду «Выход».

3. *Display name* – Меню редактирования символьного имени панели оператора.

Для редактирования имени панели следует выбрать данный пункт меню и нажать на кнопку «4». В появившемся окне ввести необходимое значение. Для перемещения по строке имени панели используется кнопка «4». Перемещение курсора осуществляется циклически слева направо. Предусмотрено до 20 знакомест имени панели оператора, включительно. Для изменения значения используются кнопки «3» (листает символы вперед) и «2» (листает символы назад). В таблице 1.2 представлены допустимые символы для задания имени панели. Чтобы сохранить изменения, следует войти в командное меню (кнопка «1») и выбрать команду «Сохранить», подтвердить действие нажатием кнопки «4». Чтобы выйти из меню без сохранения изменения маски подсети в командном меню следует выбрать команду «Выход».

Таблица 1.2 – Допустимые символы имени панели

Порядок	Символ	Порядок	Символ	Порядок	Символ
1	Пробел	33	A	65	a
2	!	34	B	66	b
3	"	35	C	67	c
4	#	36	D	68	d
5	\$	37	E	69	e
6	&	38	F	70	f
7	'	39	G	71	g
8	(	40	H	72	h
9	)	41	I	73	i
10	*	42	J	74	j
11	+	43	K	75	k
12	,	44	L	76	l
13	-	45	M	77	m
14	.	46	N	78	n
15	/	47	O	79	o
16	0	48	P	80	p
17	1	49	Q	81	q
18	2	50	R	82	r
19	3	51	S	83	s
20	4	52	T	84	t
21	5	53	U	85	u
22	6	54	V	86	v
23	7	55	W	87	w
24	8	56	X	88	x

Таблица 1.2 – Допустимые символы имени панели

Порядок	Символ	Порядок	Символ	Порядок	Символ
25	9	57	Y	89	y
26	:	58	Z	90	z
27	;	59	[	91	{
28	<	60	\	92	|
29	=	61	]	93	}
30	>	62	^	94	~
31	?	63	_		
32	@	64	`		

4. *Display type* – Меню редактирования типа дисплея.
Процедура изменения типа дисплея осуществляется аналогично процедуре задания имени панели оператора (*Display name*).
5. *Debug* – Меню отладки. Используется предприятием-изготовителем для отладки ПО панели оператора.
6. *Setting* – Меню настроек. Используется предприятием-изготовителем для настройки панели оператора.
7. *Mode test* - Пункт меню для организации процедуры сервисного обслуживания панели оператора сервисной службой предприятия-изготовителя.
8. *Device test* - Пункт меню запускающий внутренний тест дисплея. Используется предприятием-изготовителем для настройки панели оператора. Для выхода из режима внутреннего теста панели оператора нужно одновременно нажать кнопки «1» и «4».

Все измененные параметры по команде «Сохранить» сохраняются во внутренней памяти.

После сохранения системно значимых параметров (IP-адрес, маска подсети) панель оператора возвращается в сервисный режим (рис. 1.11) и предлагает перезагрузить систему (в командном меню появится действие «Перезагрузка»).

Измененные параметры вступают в силу после перезагрузки панели оператора.

2 Библиотека для работы с панелью оператора

Библиотека **ElsyHMIlibrary** разработана для инструментального программного комплекса CoDeSys. Она предоставляет возможность разработки ПО пользователя для контроллеров «Элсима M01», «Элсима M01-GSM», «Элси ТМК», поддерживающее совместную работу с панелью оператора Элсима-НМІ01.

Примечание – Если в составе пакета поддержки CoDeSys нет данной библиотеки, необходимо добавить ее вручную.

Основная идея функционирования библиотеки заключается в следующем:

1. Создание экземпляров экранов
2. Наполнение экранов статическими и динамическим данными;
3. Организация соединения с панелью оператора по протоколу НМІ;
4. Циклически вызывать экземпляры ФБ экранов;
5. Циклически вызывать ФБ управления для опроса состояния кнопок;
6. То, какой экран в данный момент будет выведен на дисплей панели оператора отвечает переменная "Активный экран".
7. Порядок смены экранов организует программист пользовательской задачи исходя из алгоритма задачи путем изменения переменной "Активный экран", в зависимости от состояния кнопок и изменением значения динамических переменных.

В библиотеке реализованы следующие функциональные блоки:

- *Screen* – функциональный блок, предназначенный для формирования и обслуживания заданных экранов устройства Элсима-НМІ01.
- *ScreenCntrl* – функциональный блок, предназначенный для инициализации и поддержки взаимодействия с панелью оператора Элсима-НМІ01, подключенного к интерфейсу Ethernet контроллера.

2.1 Функциональный блок *Screen*

Графическое представление функционального блока *Screen* приведено на рисунке 2.1. Описание параметров функционального блока представлено в таблице 2.1.

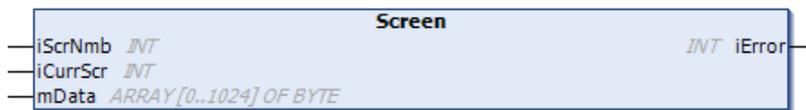


Рисунок 2.1 – Графическое представление ФБ *Screen*

Таблица 2.1 – Параметры функционального блока *Screen*

Имя параметра	Тип	Описание
<i>iScrNmb</i>	INT	Номер экрана для этого блока
<i>iCurrScr</i>	INT	Текущий активный экран
<i>mData</i>	ARRAY OF BYTE	Готовый набор строк для передачи в НМІ в формате Esc
<i>iError</i>	INT	Выход. Код ошибки работы ФБ (0 – нет ошибки)

В состав ФБ *Screen* входят шесть методов.

Метод *AddInt* добавляет в массив динамических переменных переменную типа *Int*. Переменная выводится в виде числа со знаком, под вывод переменной резервируется 6 знакомест. Перед выводом вся область (6 символов) заполняется пробелами. Число выводится с выравниванием по левому краю.

Графическое представление метода *AddInt* приведено на рисунке 2.2. Описание параметров метода представлено в таблице 2.2.



Рисунок 2.2 – Графическое представление метода *AddInt*

Таблица 2.2 – Параметры метода *AddInt*

Имя параметра	Тип	Описание
<i>sColour</i>	STRING(3)	Код цвета символов (диапазон 30-37 – цвет текста, см. таблицу 2.5)
<i>sPosX</i>	STRING(2)	Номер строки от 1 до 10
<i>sPosY</i>	STRING(2)	Позиция внутри строки от 1 до 26
<i>ptrVar</i>	POINTER TO INT	Указатель на переменную типа INT
<i>AddInt</i>	INT	Выход. Возвращаемые значения: 0 – нет ошибок; -1 – превышение максимального количества переменных на одном экране; -2 – не задана или задана некорректно координата X; -3 – не задана или задана не корректно координата Y.

В таблице 2.5 представлено соответствие кодов цвета текста отображаемому цвету на дисплее панели оператора.

Таблица 2.3 – Соответствие кодов цвета текста и фона

Код цвета	Цвет текста
30	Черный
31	Красный
32	Зеленый
33	Оранжевый
34	Синий
35	Фиолетовый
36	Голубой
37	Белый

Метод *AddReal* добавляет в массив динамическую переменную типа *Real*. Переменная выводится в виде числа *Real* в формате +xxxxxx.xx. Под вывод переменной резервируется 10 знакомест. Перед выводом вся область заполняется пробелами. Число выводится с выравниванием по левому краю. Если число вышло за пределы 10 символов, выводится **.**.

Графическое представление метода приведено на рисунке 2.3. Описание переменных метода представлено в таблице 2.4.



Рисунок 2.3 – Графическое представление метода *AddReal*Таблица 2.4 – Параметры метода *AddReal*

Имя параметра	Тип	Описание
<i>sColour</i>	STRING(3)	Код цвета символов (см. таблицу 2.5)
<i>sPosX</i>	STRING(2)	Номер строки от 1 до 10
<i>sPosY</i>	STRING(2)	Позиция внутри строки от 1 до 26
<i>ptrVar</i>	POINTER TO REAL	Указатель на переменную типа REAL
<i>AddReal</i>	INT	Выход. Возвращаемые значения: 0 – нет ошибок; -1 – превышение максимального количества переменных на одном экране; -2 – не задана или задана некорректно координата X; -3 – не задана или задана некорректно координата Y.

Метод *AddStaticString* добавляет в буфер передачи заданные статические строки.

Графическое представление метода приведено на рисунке 2.4. Описание переменных метода представлено в таблице 2.5.

Рисунок 2.4 – Графическое представление метода *AddStaticString*Таблица 2.5 – Параметры метода *AddStaticString*

Имя параметра	Тип	Описание
<i>sColour</i>	STRING(3)	Код цвета символов (см. таблицу 2.5)
<i>sPosX</i>	STRING(2)	Номер строки от 1 до 10
<i>sPosY</i>	STRING(2)	Позиция внутри строки от 1 до 26
<i>sData</i>	STRING	Строка для вывода на экран
<i>AddStaticString</i>	INT	Выход. Возвращаемые значения: 0 – нет ошибок; -1 – не задана или задана некорректно координата X; -2 – не задана или задана не корректно координата Y; -3 – не задана строка вывода

Метод *AddString* добавляет в массив динамическую переменную типа string. Здесь задается длина выводимой строки. Под вывод строки резервируется 26 символов (максимальный размер экрана). Перед выводом вся область (заданная длина) заполняется пробелами. Строка выводится с выравниванием по левому краю. Если выводимая на экран строка будет больше заданной длины, то она будет обрезана справа.

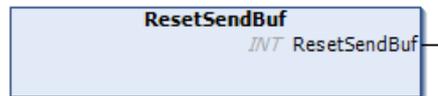
Графическое представление метода приведено на рисунке 2.4. Описание параметров метода представлено в таблице 2.5.2.6.

Рисунок 2.5 – Графическое представление метода *AddString*

Таблица 2.6 – Параметры метода *AddString*

Имя параметра	Тип	Описание
<i>sColour</i>	STRING(3)	Цвет вывода строки (см. таблицу 2.5)
<i>sPosX</i>	STRING(2)	Номер строки от 1 до 10
<i>sPosY</i>	STRING(2)	Позиция внутри строки от 1 до 26
<i>iFieldSize</i>	INT	Размер поля под вывод строки от 1 до 26
<i>ptrVar</i>	POINTER TO REAL	Указатель на переменную типа STRING
<i>AddString</i>	INT	Выход. Возвращаемые значения: 0 – нет ошибок; -1 – превышение максимального количества переменных на одном экране; -2 – не задана или задана некорректно координата X; -3 – не задана или задана некорректно координата Y.

Метод *ResetSendBuf* очищает буфер экранов. После очистки возможна запись новой информации для экрана. Графическое представление метода приведено на рисунке 2.6.

Рисунок 2.6 – Графическое представление метода *ResetsendBuf*

2.2 Функциональный блок *ScreenCntrl*

Для взаимодействия с панелью оператора Элсима-НМ1 контроллеру необходимо задать IP-адрес. По умолчанию параметр *slpAddr* принимается значение 10.9.32.100 (LAN2 для контроллера Элсима M01). Параметр *uiPortClient* задан по умолчанию равным 10010. Данный параметр необходимо менять только в случае изменения соответствующего параметра устройства Элсима-НМ1.

Экземпляр данного ФБ должен вызывается циклически. Для адекватного получения состояния кнопок цикличность запуска должна составлять 25-50 мс.

Графическое представление функционального блока *ScreenCntrl* приведено на рисунке 2.7. Описание параметров функционального блока представлено в таблице 2.3.

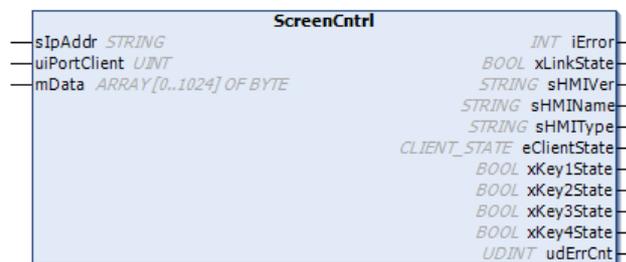
Рисунок 2.7 – Графическое представление ФБ *ScreenCntrl*

Таблица 2.7 – Параметры ФБ *ScreenCntrl*

Имя параметра	Тип	Значение по умолчанию	Описание
<i>slpAddr</i>	STRING	'10.9.32.100'	IP-адрес устройства Элсима-НМИ
<i>uiPortClient</i>	UINT	10010	Номер исходящего порта контроллера (должен быть разным для разных экземпляров ФБ типа <i>ScreenCntrl</i>)
<i>mData</i>	ARRAY [0..1024] OF BYTE		Данные для передачи в устройство Элсима-НМИ (в формате Esc последовательности)
<i>iError</i>	INT		Выход. Код ошибки работы ФБ. 0 – нет ошибок Код завершения вызова функционального блока и текущей ошибки: 0 - Нет ошибок. -1 - Ошибка открытия сокета. -2 - Ошибка записи данных в сокет в состоянии SEND_VER. -3 - Получен ответ на запрос версии устройства меньше допустимого размера. -4 - Не получен ответ на запрос версии устройства. -5 - Ошибка записи данных в сокет в состоянии SEND. -6 - Получен ответ на запрос состояния кнопок меньше допустимого размера. -7 - Не получен ответ на запрос кнопок. -8 - Ожидание завершения команды открыть сокет (не ошибка).
<i>xLinkstate</i>	BOOL		Выход. Состояние связи с панелью оператора: TRUE – есть связь; FALSE – панель оператора не отвечает на запросы
<i>sHMIVer</i>	STRING		Выход. Версия НМИ устройства
<i>sHMName</i>	STRING		Выход. Имя НМИ устройства
<i>sHMType</i>	STRING		Выход. Тип НМИ устройства
<i>eClientState</i>	CLIENT_STATE		Выход. Состояние ФБ (см. таблицу 2.8)
<i>xKey1State</i>	BOOL		Выход. Состояние кнопки 1
<i>xKey2State</i>	BOOL		Выход. Состояние кнопки 2
<i>xKey3State</i>	BOOL		Выход. Состояние кнопки 3
<i>xKey4State</i>	BOOL		Выход. Состояние кнопки 4
<i>udErrCnt</i>	UDINT		Выход. Счетчик сбоя в работе интерфейса (0 – начальное значение).

Таблица 2.8 – Значения типа enum параметра *eClientState*

Имя константы	Описание
<i>BEFORECREATE</i>	Задержка перед попыткой открытия UDP сокета
<i>CREATE</i>	Открытие UDP сокета
<i>SEND_VER</i>	Формирование и отправка запроса версии устройства

RECEIVE_VER	Ожидание ответа на запрос версии устройства
SEND	Формирование и отправка экрана и запроса состояния кнопок
RECEIVE	Ожидание ответа на запрос состояния кнопок

В состав функционального блока входит один метод *sizeEscData*. Данный метод используется для определения размера данных для передачи. Метод не вызывается пользователем.

2.3 Рекомендации по написанию ПО для взаимодействия контроллера Элсима М01 с панелью оператора

Общие рекомендации:

- Создавать структуру информации каждого экрана, используя экземпляр ФБ *Screen*, один раз при первом выполнении цикла задачи
- Производить очистку буфера экрана перед созданием его структуры. Пример вызова метода для экземпляра *myScreen1*: - **myScreen1.ResetSendBuf()**;
- Вызов экземпляров ФБ *ScreenCntl* и всех экземпляров ФБ *Screen* осуществлять в каждом цикле задачи.
- Цикличность задачи, обслуживающей панель оператора должна составлять 25 - 50 мс.
- Рекомендуется производить обработку ФБ всех экземпляров ФБ *Screen* при выполнении условия "*myScrCntl.eClientState = ehmi.CLIENT_STATE.SEND*".

Рекомендации по разработке ПО для поддержки нескольких панелей оператора одним контроллером:

- Программа для поддержки одной панели оператора должна быть представлена в виде отдельного РОУ, и должна выполняться в отдельной задаче CodeSys.
- Цикличность задачи, обслуживающей отдельную панель оператора должна составлять 25 - 50 мс.
- Каждая панель оператора должна иметь уникальный IP-адрес.
- Параметр *uiPortClient* экземпляра ФБ *ScreenCntl* должен быть уникальным, т.е. значение по умолчанию равное 10010 может быть только у одной панели оператора.

3 Обновление системного программного обеспечения панели оператора

Обновление системного ПО панели оператора осуществляется с использованием технологии TFTP (Trivial File Transfer Protocol — простой протокол передачи файлов).

Возможно обновление как всего системного ПО, так и программы системной оболочки.

Версии системного ПО отображаются на информационном экране (рис. 1.7).

Для обновления системного ПО панели оператора необходимы:

- Персональный компьютер;
- Панель оператора с подключенным питанием;
- Кабель Ethernet;
- Программа TFTP-сервера;
- Программа Telnet.

Последовательность действий по обновлению системного ПО:

1. Подключить панель оператора напрямую к ПК по интерфейсу Ethernet.
2. Настроить интерфейс Ethernet ПК на подсеть панели оператора. Убедится в правильности подключения устройств выполнением команды ping "IP-адрес панели".
3. Для выполнения загрузки по сети необходимо установить, сконфигурировать и запустить программу TFTP сервера (последнюю версию можно скачать по ссылке <http://tftpd32.jounin.net/> или использовать любую доступную программу TFTP сервера.
4. Распаковать поставляемый архив hmi01_upd_vX.X.X.X.zip в рабочую папку TFTP-сервера.

Например:

- TFTP-SERVER-IP/ 1 /sysup;
- TFTP-SERVER-IP/ 1 /userup.

5. Сбросить по питанию HMI-01. Нажать кнопки 1 и 3 до окончания загрузки системы, при этом модуль должен перейти в режим поддержки работы по telnet (рис. 3.1). В режиме поддержки работы по telnet кнопки панели заблокированы и управляющий контроллер не может выводить пользовательскую информацию.

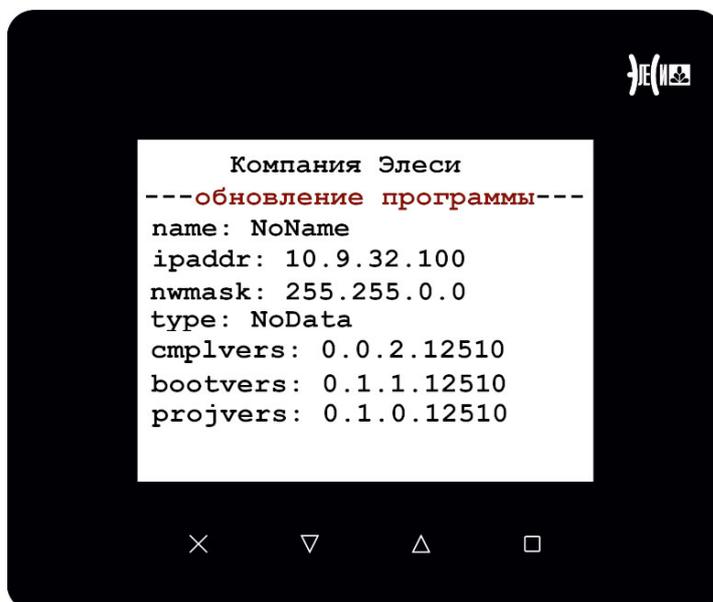


Рисунок 3.1 – Экран панели оператора в режиме поддержки работы по telnet

6. Соединиться с НМИ01 по telnet (IP-адрес указан на экране панели оператора);
7. Войти в систему: login: "update", passwd: "user1pwd";
8. Следовать указанию программы Telnet:
 - "update type [sys!user]=" - Указать тип обновления (sys или user); sys - полное обновление ПО (boot, OS, app); user - обновление системной программной оболочки ;
 - "tftp server ip=" - Указать IP TFTP-сервера;
 - "tftp server dir [may be blank]=" - Указать подпапку на TFTP-сервере (папка должна быть обязательно, несмотря на пометку "[may be blank]");
 В нашем примере: - "1".
 - "device ip=" - Указать IP-адрес обновляемого устройства;
 - Подтвердить начало обновления; (рис.3.2)

```

Telnet 10.9.32.101
Arago Project http://arago-project.org am335x-esom
Arago 2017.10 am335x-esom
am335x-esom login: update
Password:
Last login: Tue Apr  9 09:01:29 UTC 2019 on pts/0
***** System update *****
*****
Prepare update files on tftp server (userup and/or sysup dirs)
Change userup/Conf/ if it's necessary
Specify config (lynq1 = [yes|no|quit]):
*****
update type [sys!user]=user
update type=user [ynq1]: y
tftp server ip=10.9.32.201
tftp server ip=10.9.32.201 [ynq1]: y
tftp server dir [may be blank]=1
tftp server dir=1 [ynq1]: y
device ip=10.9.32.101
device ip=10.9.32.101 [ynq1]: y
Start update? [ynq1]: _
  
```

Рисунок 3.2 – Пример обмена информацией ПК и панели оператора по telnet

9. Убедиться в старте процесса скачивания файлов с TFTP-сервера по логам сервера и полосам прогресса скачивания информации TFTP.
10. После удачного обновления системного ПО или системной программной оболочки должна произойти автоматическая перезагрузка панели оператора.
11. На информационном экране проконтролировать правильную версию системного ПО панели оператора (рис. 1.7)

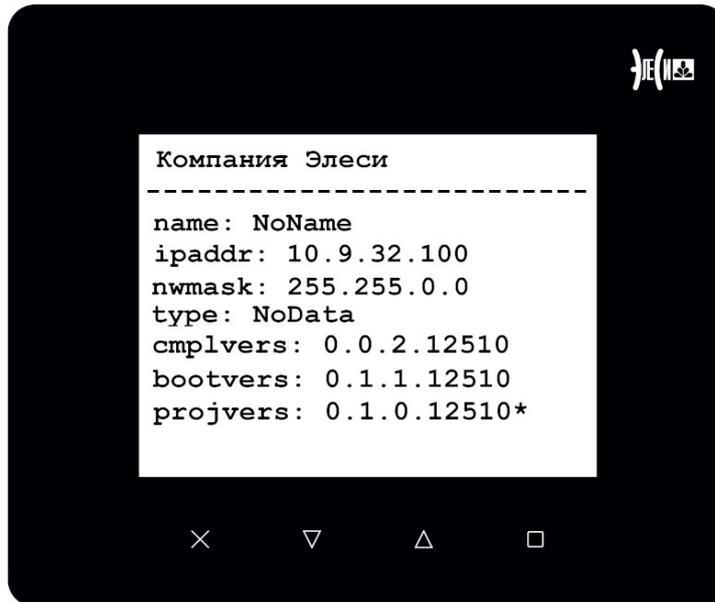


Рисунок 3.3 – Информационный экран панели оператора после обновления только ПО управляющей оболочки

В случае, если было произведено обновление только системной программной оболочки, то рядом с параметром версии ПО - projvers (рис. 3.3) появится символ "*". Если системное ПО обновляется полностью, то символ "*" не появляется.

Предусмотрено, как обновление в сторону увеличения версии ПО, так и возвращение предыдущей версии ПО. Данная функция обновления системного ПО доступна начиная с версии 0.0.12510.

4 Пример программы для работы с Элсима-НМІ01

Рассмотрим пример работы панели оператора с контроллером Элсима М01.

Задача – Вывести на панель оператора ElsyНМІ01 статический текст и динамические переменные типа Int, Real, String.

Для выполнения задачи следует:

1. Подключить панель оператора к контроллеру Элсима М01 в соответствии с первым вариантом подключения, как показана на рисунке 1.3 раздела 1.3.

2. Установить на панели оператора IP-адрес 10.9.32.100, маска подсети 255.255.0.0 (по умолчанию данные значения IP-адреса и маски подсети устанавливаются на заводе-изготовителе при поставке панели оператора).

3. Открыть среду программирования CoDeSys и убедиться в наличии библиотеки ElsyНМІLibrary для работы с панелью оператора (см. раздел 2 данного руководства). Если данная библиотека не установлена в CoDeSys, то добавить библиотеку используя "Менеджер библиотек".

4. Создать новый стандартный проект в среде разработки CoDeSys. Пример создания проекта можно найти в документе «Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации».

5. Скопировать в CoDeSys раздел объявления переменных и программный код, представленный в приложении А.

6. В конфигурации задач CoDeSys (MainTask) установить значение интервала цикла задачи, равным 25 мс (t#25ms). Подробное описание конфигурирования проектов в системе CoDeSys можно найти в документе «Контроллер программируемый Элсима. Руководство по эксплуатации».

7. Выполнить компиляцию проекта, загрузить в контроллер и запустить проект.

В результате работы программы можно наблюдать следующее:

- Реализовано три смежных экрана, переключение между которыми осуществляется при помощи кнопок «2» и «3» (обозначены на экране «Back» и «Frwd»). При долгом нажатии (примерно 3 с.) на кнопку 1 панель оператора переходит на первый экран.

- На первом экране отображается приветственный экран в виде статического текста, реализованный при помощи метода AddStaticString функционального блока Screen. (вид первого экрана представлен на рисунке 4.1).

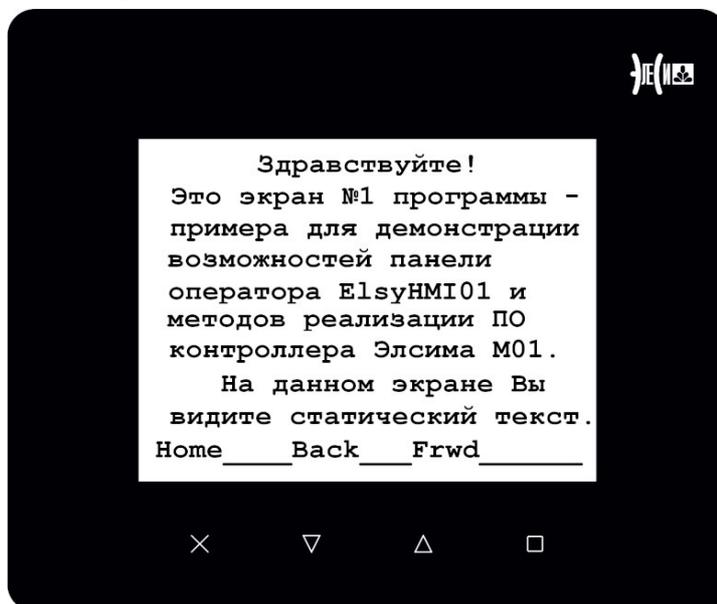


Рисунок 4.1 - Вид первого экрана

- На втором экране отображаются три динамические переменные, реализованные методами *AddInt*, *AddReal*, *AddString* (вид второго экрана представлен на рисунке 4.2).

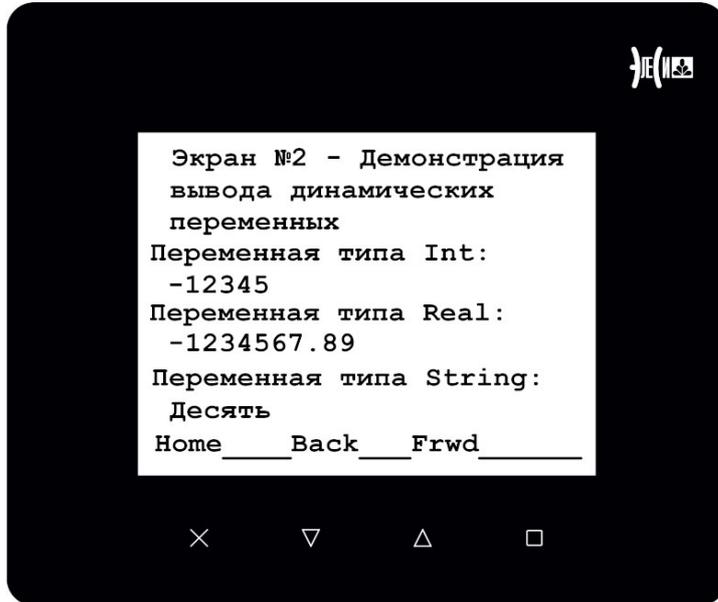


Рисунок 4.2 - Вид второго экрана

- На третьем экране представлен статический текст, демонстрирующий набор цветов оформления статического текста и динамических переменных (вид третьего экрана представлен на рисунке 4.3).

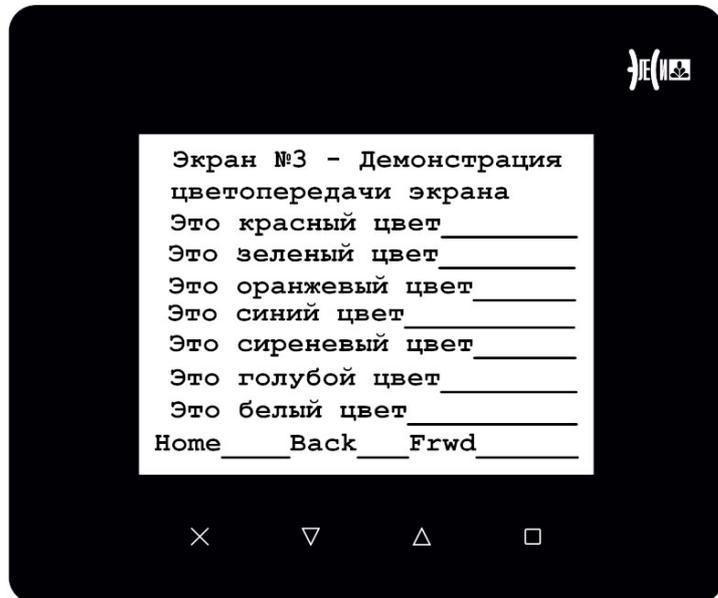


Рисунок 4.3 - Вид третьего экрана

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Тара и упаковка

Упаковка обеспечивает защиту изделия от внешних воздействующих факторов при транспортировании и хранении на складе заказчика.

Соответствие упаковки требованиям стандарта по устойчивости к климатическим внешним воздействующим факторам (ВВФ) обеспечивается конструкцией элементов упаковки и применяемыми упаковочными средствами.

5.2 Транспортирование и хранение

Транспортирование упакованных изделий может осуществляться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах: крытых автомашинах, крытых вагонах, самолетом, водным транспортом при размещении в трюмах судов.

Не допускается транспортирование изделий в негерметизированных и неотапливаемых отсеках самолетов и морским транспортом без специальных упаковочных средств.

Упакованные изделия должны быть закреплены в транспортных средствах и защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

5.3 Текущий ремонт

Ремонт изделия должен осуществляться предприятием-изготовителем или специализированным предприятием, имеющим соответствующее оборудование и подготовленный персонал.

Для передачи изделия на гарантийный ремонт потребитель должен выслать по адресу предприятия-изготовителя отказавший стенд в заводской упаковке, с паспортом и с указанием характера отказа и обстоятельств его возникновения.

По истечении гарантийного срока ремонт проводится за счет потребителя.

6 Решение проблем

В случае возникновения проблем при работе с модулем, обратиться к документации. Если проблему не удастся решить самостоятельно, необходимо обратиться к поставщику (см. контактную информацию на предпоследней странице настоящего руководства по эксплуатации).

Приложение А (обязательное)

Пример программного кода для Элсима-НМ101

```
(*+++++++Начало раздела объявления переменных+++++++*)
(* Программа демонстрирует возможности панели оператора ElsyNMI01.
Состоит из трех экранов.
1. Экран приветствие
2, Экран динамических переменных
3. Экран цветности текста.
По нажатию на кнопку 3 происходит инкремент номера экрана, при нажатии на кнопку 2 - декремент.
По долгому нажатию на кнопку 1 происходит переход на первый экран.*)
PROGRAM PLC_PRG
VAR
  flFirstCycle   : BOOL := FALSE;          (*флаг начальной инициализации экранов *)
  stSlaveIP      : STRING := '10.9.32.100'; (*IP-адрес панели оператора*)
  uiPortClient   : UINT := 10010;         (*Номер порта панели оператора*)

  (* формирование экземпляров ФБ*)
  myScrCntrl    : ehmi.ScreenCntrl;
  myScreen1     : ehmi.Screen;
  myScreen2     : ehmi.Screen;
  myScreen3     : ehmi.Screen;

  (* перемещение между экранами *)
  lTrig : R_TRIG;      (* перемещение по экранам в лево  *)
  rTrig : R_TRIG;      (* перемещение по экранам в право *)
  downTrig : R_TRIG;  (* перемещение по экранам в лево  *)
  upTrig  : R_TRIG;    (* перемещение по экранам в лево  *)

  iCurScreen : INT := 1; (* Номер текущего экрана *)
  ScrMax      : INT := 3; (* Количество экранов *)
  xKey3StateNom : INT := 0; (* переменная для организации долгого нажатия на кнопку *)

  i : WORD;

  //Массив для вывода динамической строки
  Str_array1 : ARRAY [1..10] OF STRING := ['Один', 'Два', 'Три', 'Четыре',
  'Пять', 'Шесть', 'Семь', 'Восемь', 'Девять', 'Десять'];

  Out_int : INT := 0;          //Переменная типа Int для вывода на экран
  Out_real : REAL := 0;       //Переменная типа Real для вывода на экран
  Out_String : STRING;        //Переменная типа String для вывода на экран

  timer_1 : TON := (in:= TRUE, PT:=T#1500MS); //Таймер, изменения переменных
  fltimer_1 : BOOL := FALSE;
END_VAR
(*+++++++Конец раздела объявления переменных+++++++*)

(*+++++++Начало программы+++++++*)
timer_1(); //таймер изменения значений переменных

(* формируем экраны. Выполняется один раз в начале работы программы. *)
IF flFirstCycle = FALSE THEN
  myScrCntrl.sIpAddr := stSlaveIP;
  myScrCntrl.uiPortClient := uiPortClient;

(* Экран 1 - Экран приветствия*)
myScreen1.ResetSendBuf();
myScreen1.AddStaticString('37', '1', '1', 'Здравствуйте!');
myScreen1.AddStaticString('37', '2', '1', 'Это экран №1 программы - ');
myScreen1.AddStaticString('37', '3', '1', 'примера для демонстрации ');
myScreen1.AddStaticString('37', '4', '1', 'возможностей панели ');
myScreen1.AddStaticString('37', '5', '1', 'оператора ElsyNMI01 и ');
myScreen1.AddStaticString('37', '6', '1', 'методов реализации ПО ');
myScreen1.AddStaticString('37', '7', '1', 'контроллера Элсима M01. ');
myScreen1.AddStaticString('36', '8', '1', 'На данном экране Вы ');
```

```

myScren1.AddStaticString('36', '9', '1', ' видите статический текст. ');
myScren1.AddStaticString('32', '10', '1', ' Home__Back__Frwd_____ ');
myScren1( iScrNmb := 1, mData := myScrCntrl.mData );

(*Экран 2 Динамические переменные*)
myScren2.ResetSendBuf(); //Очистка экрана
(*Добавление статического текста белым цветом в 1 строку 1 позицию *)
myScren2.AddStaticString('32', '1', '1', ' Экран №2 - Демонстрация ');
(*Добавление статического текста белым цветом во 2 строку 1 позицию *)
myScren2.AddStaticString('32', '2', '1', ' вывода динамических ');
myScren2.AddStaticString('32', '3', '1', ' переменнэх ');
myScren2.AddStaticString('37', '4', '1', ' Переменная типа Int: ');
(*Переменная типа Int белым цветом в 5 строку со 2 позиции *)
myScren2.AddInt('37', '5', '2', ADR(Out_int));
myScren2.AddStaticString('37', '6', '1', ' Переменная типа Real: ');
(*Переменная типа Real белым цветом в 7 строку со 2 позиции *)
myScren2.AddReal('37', '7', '2', ADR(Out_real));
myScren2.AddStaticString('37', '8', '1', ' Переменная типа String: ');
(*Переменная типа String белым цветом в 9 строку со 2 позиции длиной 10 знакомест*)
myScren2.AddString('37', '9', '2', 10, ADR(Out_String));
myScren2.AddStaticString('32', '10', '1', ' Home__Back__Frwd_____ ');
(* Назначение уникального номера экрана =2 и загрузка в память
контроллера данные текущего экрана *)
myScren2( iScrNmb := 2, mData := myScrCntrl.mData );

(* Экран 3 Демонстрация цветопередачи*)
myScren3.ResetSendBuf();
myScren3.AddStaticString('32', '1', '1', ' Экран №3 - Демонстрация ');
myScren3.AddStaticString('32', '2', '1', ' цветопередачи экрана ');
myScren3.AddStaticString('31', '3', '1', ' Это красный цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('32', '4', '1', ' Это зеленый цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('33', '5', '1', ' Это оранжевый цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('34', '6', '1', ' Это синий цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('35', '7', '1', ' Это сиреневый цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('36', '8', '1', ' Это голубой цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('37', '9', '1', ' Это белый цвет_____ ');
myScren3.AddStaticString('32', '10', '1', ' Home__Back__Frwd_____ ');
myScren3( iScrNmb := 3, mData := myScrCntrl.mData );

flFirstCycle := TRUE; (* Инициализация 1 раз *)
END_IF

(* перемещение по экранам в лево по нажатию кнопки 2*)
lTrig( clk := myScrCntrl.xKey2State );
IF lTrig.Q = TRUE THEN
  IF iCurScreen > 1 THEN
    iCurScreen := iCurScreen - 1;
  ELSE
    iCurScreen := ScrMax;
  END_IF
END_IF

(* перемещение по экранам в право по нажатию кнопки 3 *)
rTrig( clk := myScrCntrl.xKey3State );
IF rTrig.Q = TRUE THEN
  IF iCurScreen < ScrMax THEN
    iCurScreen := iCurScreen + 1;
  ELSE
    iCurScreen := 1;
  END_IF
END_IF

```

Руководство по эксплуатации

```

END_IF

(* Фиксация догого (~ 3 секунды) нажатия кнопки 1 *)
IF myScrCntrl.xKey1State = 1 THEN           //По длительному нажатию на кнопки "1" переход на 1 экран
  xKey3StateNom := xKey3StateNom +1;
  IF xKey3StateNom >= 71 THEN
    iCurScreen := 1;
  END_IF
ELSE
  xKey3StateNom := 0;
END_IF

(* Вызов ФБ для обеспечения связи с контроллером и
получения информации от панели оператора о состоянии кнопок *)
myScrCntrl();

(* Выполняем вывод следующего экрана, если был закончена обработка предыдущего экрана *)
IF myScrCntrl.eClientState = ehmi.CLIENT_STATE.SEND THEN
  myScreen1( iCurrScr := iCurScreen, mData := myScrCntrl.mData );
  myScreen2( iCurrScr := iCurScreen, mData := myScrCntrl.mData );
  myScreen3( iCurrScr := iCurScreen, mData := myScrCntrl.mData );
END_IF

IF fltimer_1 = FALSE THEN
  timer_1.IN := TRUE;
  fltimer_1 := TRUE;
END_IF
IF timer_1.Q = TRUE THEN           //по срабатыванию таймера меняем значенипеременной типа Int
  timer_1.IN := FALSE;
  Out_int := Out_int + 123;       // Изменение переменной типа INT
  Out_real := Out_real + 1.23;   // Изменение переменной типа Real
  i := i + 1;                    // Изменение индекса переменной типа String
  IF i > 10 THEN
    i := 1;
  END_IF
  fltimer_1 := FALSE;           // Разрешение перезапуска таймера
END_IF
Out_String := Str_array1[i];     //По индексу меняем значение строковой переменной

(*+++++++Конец программы+++++++*)

```

Контактная информация

По всем вопросам, связанным с эксплуатацией модуля, обращаться в сервисный центр АО "ЭлеСи":

тел.: +7 (3822) 49-94-94

E-mail: service@elesy.ru

Сервисный центр располагается в г. Томске (часовой пояс +4 МСК).

При обращении просим сообщить подробное описание проблемы (попытайтесь наиболее полно пояснить суть проблемы и обстоятельства или условия, которые привели к ней).

