

Глава
XXXV

M927L2

Технологический пульт оператора



1 Назначение	2
2 Состав ТПО и технические характеристики	2
3 Установка переключателей и джамперов	4
4 «Горячее» подключение/отключение ТПО	5
5 Установка и монтаж	6
6 Подключение цепей питания и ST-BUS к M927L2	6
7 Подключение дискретных входов/выходов к M927L2	7
8 Архитектура	8
9 Запросы	12

1 Назначение

Технологический пульт оператора M927L2 (далее ТПО) входит в состав контроллера TREI-5B-05, TREI-5B-04 и предназначен для отображения, корректировки и ввода технологических параметров, выдачи сообщений и другой информации в графическом и текстовом виде.

Для каждого конкретного применения с помощью пакета VisiDesk разрабатывается технологическая программа, которая загружается в ТПО. Особенностью пульта является то, что вся графическая и прочая информация хранится во встроенной энергонезависимой памяти. Программа верхнего уровня лишь загружает и считывает переменные. Оператор также может модифицировать эти переменные. В пульте оператора реализован страничный интерфейс, максимальное количество страниц – 256. Каждая страница содержит некоторую информацию, часть которой не изменяется (текст, растровая графика), а другая часть ассоциирована с переменными, и зависит от их значения (числовые переменные, info, и пр.). Любой клавише можно назначить макрос, который состоит из серии команд. С помощью макросов осуществляется переход между страницами, переход между объектами на странице, модификация переменных, ввод пароля и другие действия.

Для сигнализации об аварийном режиме в пульте оператора реализован режим «ALARM», программа верхнего уровня присылает код (или несколько кодов) аварийного сообщения, после чего пульт переключается в режим «ALARM» и выводит на экран поступающие аварийные сообщения. Выход из этого режима осуществляется после просмотра всех сообщений, или по нажатию клавиши ESC.

Отображение информации организовано в виде объектов. Подробную информацию по объектной модели можно получить в руководстве по эксплуатации пакета VisiDesk.

Связь ТПО с верхним уровнем осуществляется по интерфейсу ST-BUS.

ТПО может эксплуатироваться при соблюдении следующих условий окружающей среды:

- температура, °С от минус 20 до 60;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 107 (от 630 до 800);
- относительная влажность при температуре 35 С°, % от 30 до 85.

2 Состав ТПО и технические характеристики

Функциональная схема ТПО приведена на рисунке 2.

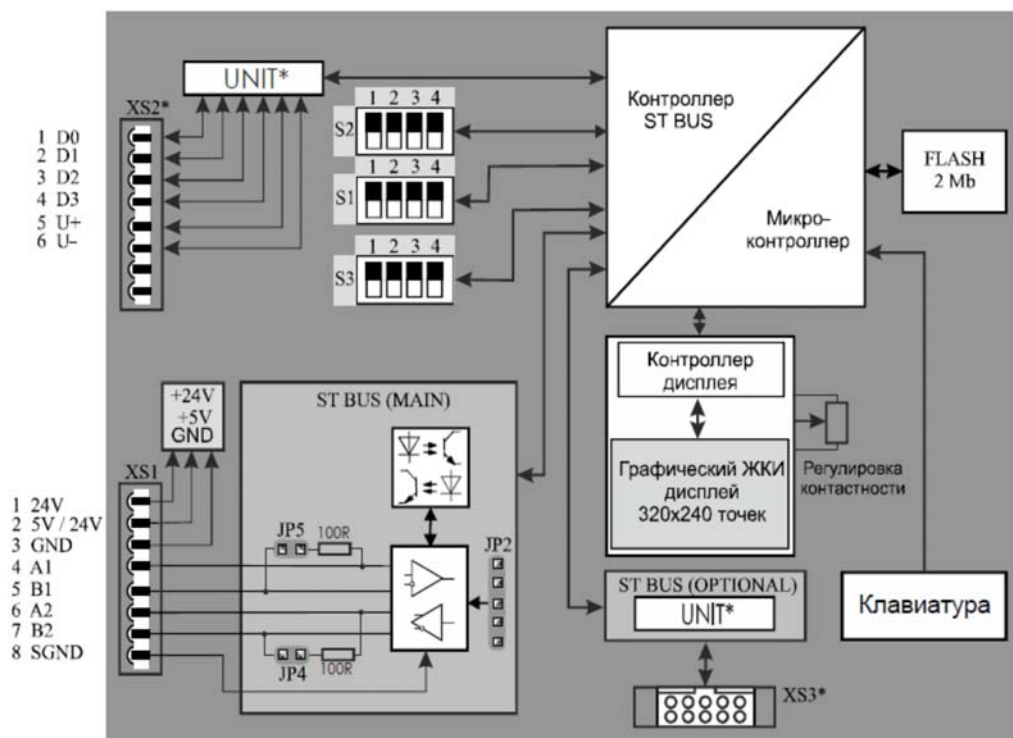


Рисунок 2 - Функциональная схема M927L2

ТПО M927L2 содержит в своём составе управляющий микроконтроллер, к которому подключены клавиатура, дисплей, FLASH-память объёмом 2 МБ. Обмен с верхним уровнем осуществляется через контроллер ST-BUS.

Регулировка контрастности, при необходимости, осуществляется подстроечным резистором, расположенным на плате дисплейного модуля.

На лицевой панели ТПО M927L2 в уголках клавиш "F1", "F2", "F3", "F4" расположены светодиоды, управление которыми осуществляется с помощью макросов. На клавише "ON/OFF" также есть светодиод, который включается при переходе в режим "sleep". Переход в режим "sleep" осуществляется при одновременном нажатии клавиш "Shift"+"ON/OFF". В режиме "sleep" отключается дисплей и ТПО перестает отвечать на запросы. Опционально пульт может содержать дискретные входы или выходы общего назначения, конструктивно это обеспечивается запайкой соответствующего дискретного модуля. Параметры дискретных входов и выходов определяются типом запаянного модуля. Дискретные входы/выходы могут быть сконфигурированы как:

- 4 входа с общей точкой,
- 2 дифференциальных входа,
- 4 выхода с общей точкой,
- 2 дифференциальных выхода.

Работа с дискретными входами/выходами осуществляется через байтовую переменную (задается в VisiDesk).

ТПО M927L2 опционально может содержать дополнительную шину ST-BUS. Дополнительная шина предназначена для использования в специальных применениях и в общем случае отсутствует

Технические характеристики M927L2 приведены в *таблице 3*.

Таблица 3 - Технические характеристики

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Тип дисплея	жидкокристаллический (LCD)
Цвет свечения	Черный
Цвет подсветки	Белый
Размер видимой области, точек	320x240
Размер видимой области, мм	115x86
Количество символов	40x30
Габаритные размеры , мм	257x157x45
Тип клавиатуры	Пленочная
Объем памяти приложения	2Мб
Напряжение питания, В - для исполнения с питанием 5 В; - для исполнения с питанием 24 В;	от 4,75 до 5,25 от 20,4 до 28,8
Ток по цепям питания, мА - для исполнения с питанием 5 В; - для исполнения с питанием 24 В;	400 80
Тип внешней шины	ST-BUS
Физическая реализация шины	RS-485 полный дуплекс / полудуплекс / дублированный полудуплекс
Скорость обмена по протоколу ST-BUS(M), кБод	2.4, 9.6, 19.2, 115.2, 250, 625, 1250
Гальваническая изоляция цепей ST-BUS, В	1000

Параметр	Значение
Адресация	6-битная
Количество клавиш	24
Рабочий температурный диапазон, °C	от -20 до +60
Конструктивное исполнение	Для врезки в панель
Код заказа	M927L2- [-] [0] [+] [0] 0/ 1/ 2 питание ТПО 5 В / 24 В/ дублированный вход питания 24 В

3 Установка переключателей и джамперов

В ТПО M927L2 с помощью переключателей и джамперов конфигурируются следующие параметры (см. рисунок 3 и таблицы 4-7):

- адрес ТПО;
- скорость обмена по ST-BUS;
- режим работы ST-BUS;
- защита FLASH-памяти;
- терминаторы линий ST-BUS.

Таблица 4 - S1, S2: установка адреса ТПО ввода-вывода

S1, S2 ^	4	3	2	1
Бит адреса (S1)	A3	A2	A1	NC
Бит адреса (S2)	A7	A6	A5	A4

Таблица 5 - JP2: конфигурация последовательного интерфейса

Физическая реализация	JP2
Полный дуплекс	2-3, 4-5
Дублированный полудуплекс	1-2, 3-4
Полудуплекс, пара 1 или пара 2 *	1-2, 3-4
Примечание - * нерабочая пара не подключается к разъёму	

В режиме работы «Полный дуплекс» пара 1 (XS1:4, XS1:5) работает как приёмник, а пара 2 (XS1:6, XS1:7) как передатчик.

Таблица 6 - S3: установка скорости последовательного интерфейса

Скорость передачи (Kbod)	Переключатель S3 (^ 1, 2, 3, 4)
1.2	нет
2.4	■ ■ ■ ■
9.6	■ ■ ■ ■
19.2	■ ■ ■ ■
115.2	■ ■ ■ ■

Скорость передачи (Kbod)	Переключатель S3 (^ 1, 2, 3, 4)
250	
625	
1250	

Таблица 7 - JP4, JP5: подключение терминаторов

Пара	Джамперы
Пара 1 (XS1:4, XS1:5)	JP5
Пара 2 (XS1:6, XS1:7)	JP4

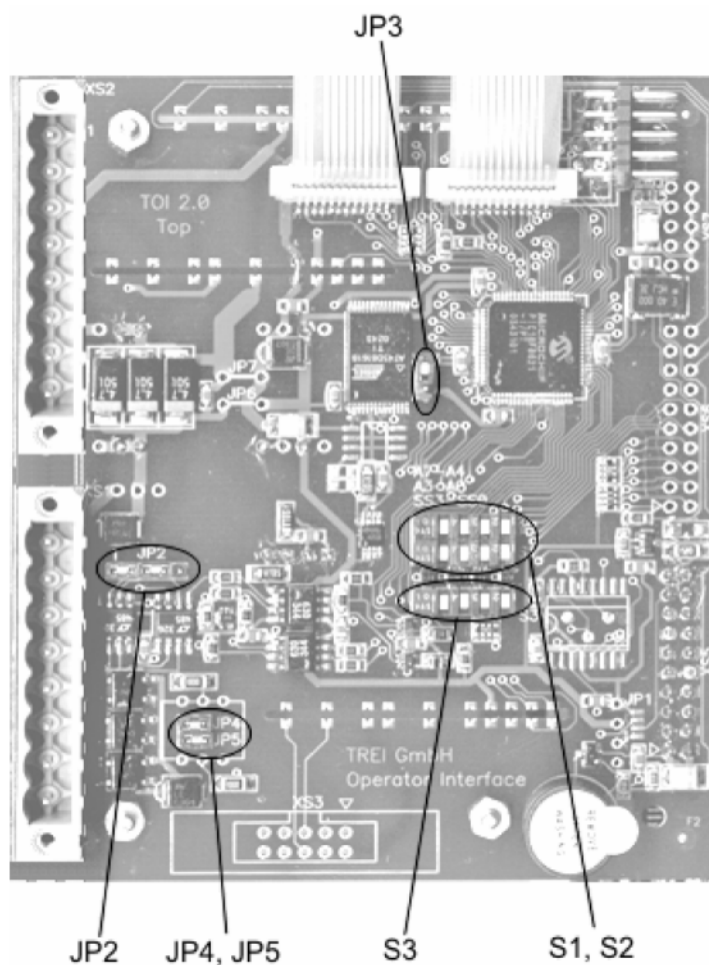


Рисунок 3 - Расположение джамперов и переключателей на плате ТПО M927L2

ST-BUS содержит две линии RS-485, на концах которых должны устанавливаться терминаторы. Пульт оператора M927L2 содержит терминаторы, которые, в случае необходимости, подключаются с помощью джамперов (см. таблицу 7). Обе линии терминируются независимо друг от друга.

Для аппаратной защиты FLASH-памяти от ошибочных действий обслуживающего персонала и различных сбоев программного обеспечения, которые могут привести к порче данных во FLASH-памяти, предназначен джампер JP3. Если джампер установлен, то запись во FLASH-память блокируется. Перед загрузкой приложения в пульт оператора убедитесь, что джампер JP3 не установлен, в противном случае загрузка будет невозможна.

4 «Горячее» подключение/отключение ТПО

Пульт оператора допускает «горячее» подключение и отключение цепей ST-BUS, питания и дискретных входов/выходов в любой последовательности. Однако при «горячем» подключении цепей питания к работающей системе по ним кратковременно протекает большой стартовый ток, связанный с зарядом конденсаторов. В конструкции ТПО не предусмотрено мер по ограничению стартового тока, поэтому подключайте ТПО к работающей системе, только если уверены, что это не приведет к сбоям соседних модулей, которые питаются от общих линий питания.

Перед «горячим» отключением пульта оператора необходимо нажать клавиши Shift+ON/OFF, после чего микроконтроллер ТПО переходит в ждущий режим, который индицируется включением светодиода на клавише ON/OFF (индикация на дисплее при этом пропадает). Обмен по ST-BUS при этом прекращается. После этого питание ТПО можно отключить.

После повторного нажатия клавиш Shift+ON/OFF или подключения питания, ТПО переходит в режим конфигурирования и находится в этом состоянии, пока не получит команду о переходе в рабочий режим (как правило это выполняется автоматически системой верхнего уровня). В режиме конфигурирования на дисплей выводится служебная информация (тип пульта, версия программного обеспечения и пр.).

5 Установка и монтаж

ТПО M927L2 в исполнении для врезки в панель может быть установлен на дверце шкафа с оборудованием или на панели внутри шкафа.

На *рисунке 4* приведен чертёж доработки панели (прорезь), которую необходимо выполнить для установки ТПО. Пульт оператора M927L2 крепится к панели в 4-х углах. Места установки винтов на лицевой панели затем закрываются декоративными крышками.



Рисунок 4 - Доработка панели для установки M927L2

6 Подключение цепей питания и ST-BUS к M927L2

Цепи питания и ST-BUS выведены на 8-ми контактный разъём XS1, который впаян непосредственно в печатную плату и доступен через прорезь в задней крышке. Назначение контактов разъёма XS1 приведено в *таблице 8*.

M927L2 подключается к мастер-модулю через интерфейсный разъём XS1 (ST-BUS). Обмен между пультом M927L2 и мастер-модулем производится через интерфейс RS-485.

Таблица 9 - Разъём XS2

Контакт	Цепь при установке 4-х канального "юнита"	Цепь при установке 2-х канального "юнита"
1	D0	+D0
2	D1	-D0
3	D2	+D1
4	D3	-D1
5	+U (общий)	не подключен
6	-U (общий)	не подключен
7, 8	не подключены	

8 Архитектура

1) Переменные.

ТПО поддерживает 3 типа переменных:

NVAR. Числовая переменная. Используется для отображения и ввода числовых параметров. В ОЗУ переменная, на которую ссылается этот тип объекта, представлена в виде структуры длиной 8 байт, в которой число представлено в упакованном потетрадно двоично-десятичном формате. Максимальная длина - 14 знаков (1 байт используется под атрибуты).

SVAR. Строковая переменная. В ОЗУ хранится в виде структуры длиной 16 байт. Строковая переменная представлена последовательностью ASCII кодов символов. Максимальная длина строки - 14 символов.

BVAR. Байтовая переменная. Данный тип предназначен для хранения одного байта и используется некоторыми объектами.

Мастер-модуль может загружать и считывать эти переменные, оператор пульта также может модифицировать некоторые переменные.

Размер ОЗУ под хранение переменных фиксированный. В ОЗУ размещается 128 байтовых переменных (число переменных этого типа фиксированное), от 0 до 96 числовых переменных (NVAR) и от 0 до 48 строковых переменных (SVAR). Адресное пространство ОЗУ гибко распределяется между переменными типа NVAR и SVAR, по умолчанию установлено 48 числовых переменных и 24 строковых переменных.

2) Страничный интерфейс

В пульте оператора реализован страничный интерфейс, максимальное количество страниц - 256. Каждая страница содержит некоторую информацию, часть которой не изменяется (текст, графика), а другая часть ассоциирована с переменными, и зависит от их значения (числовые переменные, меню и пр.).

Информация на страницах представлена в виде объектов. Объекты подразделяются на динамические и статические.

3) Статические объекты:

Текст. Текстовая строка произвольной длины.

Графическое изображение. Растровое графическое изображение.

4) Динамические объекты

Числовое поле. Выводит на экран переменную типа NVAR, для этого типа объекта предусмотрено редактирование оператором.

Строка. Выводит на экран переменную типа SVAR

Байт. Выводит на экран переменную типа BVAR

Индикатор прогресса (Bargraph) на странице изображается в виде прямоугольного объекта, степень заполнения которого зависит от состояния назначенной байтовой переменной в ОЗУ. Байтовая переменная хранит процент заполнения. Bargraph бывает двух видов - вертикальный и горизонтальный (изменяется

порядок заполнения: снизу вверх или слева направо соответственно). Если значение байта > 100 (> 64 hex), то рисуется 100%-ый bargraf, при этом байт в ОЗУ не изменяется.

Поле динамической информации. Предоставляет возможность контролируемого вывода на дисплей ТПО заранее определенной текстовой либо графической информации. Информация, которая будет отображаться, организуется в список на этапе проектирования приложения (например, список текстовых сообщений). Каждому элементу этого списка сопоставляется свой номер. Все элементы списка нумеруются последовательно. Далее, в процессе функционирования приложения на ТПО, на дисплей ТПО выводится элемент списка, номер которого совпадает со значением ассоциированной (на этапе проектирования) с данным объектом переменной типа "байт".

МЕНЮ. С помощью этого объекта можно визуальным образом представить какую-то группу команд. На дисплее устройства, объект представляет собой список текстовых строк. С каждым пунктом меню связывается макрокоманда.

5) Система паролей

Пароли используются для избирательного разрешения дальнейшего выполнения макроса.

Запрос на ввод пароля запускается из макроса. Описываются в виде списка ресурсов (строк). Пароль состоит из нескольких цифр (не более 14 цифр, и не менее одной цифры).

При вводе пароля, набираемые цифры маскируются символом * (звездочка).

Ввод набранного пароля по клавише Enter.

Пароль считается верным при последовательном совпадении цифр и их количества в набранном с клавиатуры и заданным в описании в строке пароля.

При вводе неверного пароля предоставляется следующая попытка.

Количество попыток ввода пароля не ограничено.

Ввод пароля можно отменить клавишей ESC, при этом дальнейшее выполнение макроса будет прервано (прекращено), а сам макрос будет считаться корректно завершенным.

Сам пароль не изменяет номер текущей страницы и номер выбранного объекта на странице (если иное не установлено в цепочке команд макроса).

6) Режим аварийных сообщений

Alarms это текстовые сообщения о каких-то аварийных событиях в ходе тех-нологического процесса. РС (или мастер) присылает код ALARMA. Код ALARMA не должен быть нулём! Этот код помещается в специально отведённый для этого буфер FIFO (размер 16 байт). Тексты сообщений хранятся в ПЗУ в виде текстовых ресурсов. Доступно до 255 ALARMS (с 1-го по 255-й).

Первой выводится тревога, поступившая раньше.

Вместе с количеством не просмотренных сообщений, через 1 пробел, выводится код просматриваемого в данный момент сообщения. Далее в теле сообщения выводится текстовый ресурс, соответствующий коду просматриваемой тревоги. Нажатие Esc закрывает окно тревог, не просмотренные тревоги остаются в буфере. Нажатием Enter подтверждаем просмотр текущей тревоги. При этом просмотренная тревога удаляется, уменьшается счетчик не просмотренных тревог, и идет вывод следующей тревоги. Если тревог в буфере не осталось, то выводится сообщение типа "Нет аварийных сообщений" (текстовый ресурс), при этом нажатие Enter закрывает окно тревог, и происходит возврат к режиму, который был до режима чтения тревог.

Получение тревоги сопровождается звуковым сигналом, не зависимо от того, установлен ли в приложении бит звукового сопровождения нажатых клавиш или нет.

7) Управление звуковым сигналом

В ТПО имеется возможность управления звуковым сигналом, для этого длительность необходимо выделить в одну байтовую переменную, которая ассоциируется с длительностью звукового сигнала (выполняется в VisiDesk).

Значению 0 этой переменной соответствует отключенный звуковой сигнал, а любое значение, отличное от нуля задает длительность звукового импульса и длительность паузы между импульсами для формирования прерывистого сигнала. Значению 255 соответствует непрерывный звуковой сигнал.

Длительность задается в тиках, один тик приблизительно соответствует 100 мс.

8) Макросы

Любой клавише можно назначить макрос, который состоит из серии команд. С помощью макросов осуществляется переход между страницами, переход между объектами на странице, ввод пароля и другие действия.

Клавиши можно "привязать" к макросам глобально и локально. Глобальные клавиши определены для всех страниц приложения, а локальные только для одной страницы, на которой они созданы. Если для одной и той же клавиши есть глобальные и локальные назначения, то приоритетом пользуется локальное назначение.

Список макросов:

- включить светодиод N Param1;
- выключить светодиод N Param1;
- переключить светодиод N Param1;
- установить байтовую переменную N Param1 в значение Param2;
- побитная инверсия байтовой переменной N Param1;
- переход к предыдущей странице;
- переход к следующей странице;
- переход к INI-странице;
- переход к странице N Param1;
- очистка байтовой переменной N Param1;
- к предыдущей позиции на странице;
- к следующей позиции на странице;
- к позиции N Param1 на странице;
- копировать байтовую переменную N Param1 в байтовую переменную N Param2;
- побайтное логическое "И" между байтовыми переменными NN Param1 и Param2, результат в байтовой переменной N Param1;
- побайтное логическое "ИЛИ" между байтовыми переменными Param1 и Param2. результат в байтовой переменной Param1;
- редактировать переменную;
- ввести пароль;
- спящий режим;
- просмотр тревог;
- временная задержка;
- биппер. Param1 - длительность(в 100 мс), Param2 - количество;
- инкремент байтовой переменной N Param1;
- декремент байтовой переменной N Param1.

9) Шрифты

ТПО поддерживает три типа шрифтов. Кодовые таблицы приведены ниже.

Таблица 10 - Список шрифтов (Font)

<i>№</i>	<i>Размеры</i>	<i>Количество знаков</i>
1	8x8	256
2	16x28	160
3	32x48	16

Таблица 11 - Шрифт 1 (FONT1)

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00																
10																
20		!	“	#	\$	%	&	‘	()	*	+	,	-	.	/
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[/]	^	_
60	o	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
80																
90																
A0																
B0																
C0	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
D0	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
E0	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
F0	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я

Таблица 12 - Шрифт 2 (FONT2)

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
20		!	“	#	\$	%	&	‘	()	*	+	,	-	.	/
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[/]	^	_
60	o	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
C0	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
D0	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
E0	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
F0	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я

Таблица 13 - Шрифт 3 (FONT3)

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
20											*	+	,	-	.	Пробел
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						

9 Запросы

Пульт M927L2 обслуживает следующие запросы.

Системные запросы.

RESET программный сброс модуля

Запрос/Ответ: <ADDR><0><01h>

Модуль прекращает обновление информации и переходит в режим конфигурации.

Если от модуля получен ответ с командой **11h**, это означает, что была нажата комбинация клавиш Shift+ON/OFF, после чего модуль выполняет действия как при программном сбросе и переходит в пассивное состояние *STAND-BY*.

MOD-STATE чтение состояния модуля

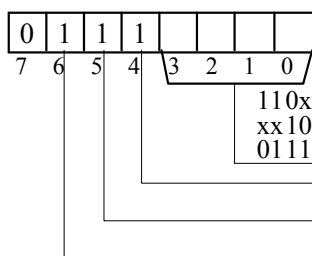
Запрос: <ADDR><0><02h>

Ответ: <ADDR><8><02h><COD><VER><RES><STA><ERR><00h><00h><MBE>

<COD> - **70h** - код программы модуля.

<VER> - Версия программы модуля. Например: **20h** - версия 2.0.

<RES> - Диагностический байт состояния модуля после его запуска:



Старшие четыре бита устанавливаются программой модуля.

Младшие четыре бита устанавливаются аппаратно.

Нормальное включение питания.

Кратковременный провал питания (плохое питание модуля).

Эта и любая другая комбинация: сбой модуля (Hard-Soft). *

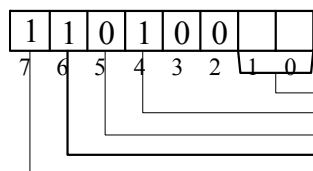
Сброс модуля комбинацией клавиш Shift+ON/OFF.

Программный сброс по запросу «RESET».

Сброс по программному таймеру WATCHDOG.

x - состояние бита безразлично.

<STA> - Текущее состояние модуля:



01 – модуль после включения или сброса в режиме конфигурации.

11 – модуль в режиме основной работы.

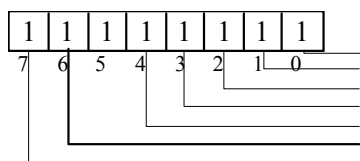
модуль занят работой с конфигурацией.

0 – не используется.

1 – есть приложение

линия MRQ активна, модуль отработал прерывание от мезонина.

<ERR> - Флаги ошибок модуля:



сторожевой таймер WATCHDOG отключен.
ошибка конфигурации модуля.
ошибка конфигурации по мезонидам.
сбой в основной работе мезонида.
ошибка последовательного интерфейса ST-BUS.
1 - ошибка в приложении
сбой программы модуля. *

<MBE> - Счетчик ошибок последовательного интерфейса ST-BUS.

* Может возникать как следствие ошибки приложения см. ERR<6>. В случае возникновения подобной ситуации при отсутствии ошибки в приложении обращаться к изготовителю Устройства.

SET-WD перевод в основной режим работы

Запрос/Ответ: <ADDR><0><PCMD>

<PCMD> - 03h - запуск таймера WatchDog, переход на стартовую страницу

Запись и чтение конфигурации модуля

MOD-CONFIG запись и чтение конфигурации модуля

Запрос/Ответ: <ADDR><NBDB><PCMD><MASK>[<MOD-CONFIG> ...]

<NBDB> 1 - при чтении массива, 25 - при записи массива.

<PCMD> 4 - чтение массива конфигурации из ППЗУ,
5 - запись массива конфигурации в ППЗУ.

<MASK> Должен быть равен 00h.

<MOD-CONFIG> Массив конфигурации ТПО.

Таблица 14 - Массив конфигурации ТПО M927L2

Смещ.	Содержимое ячеек	Байты
0	Тип модуля (0270h)	2
2	Идентификатор проекта	2
4	Опции проекта: D0, D1 - объём памяти приложения (00 - 32К, 01 - 64К, 10 - 96К, 11 - 128К); D8 - звуковое сопровождение нажатий (1- включено).	2
6	WatchDog интервал (тик:26.2мсек, max:6.7сек, 0:таймер отключен)	1
7	Интервал в тиках Screensaver (тик: 26,7 с, макс: 113 мин, 0-отключен)	1
8	Дата изготовления (байты 0 1: Год; байт 2: Месяц; байт 3: День)	4
12	Серийный номер	4
16	Не используется (резерв)	4
20	16-ти разрядная арифметическая контрольная сумма проекта в EEPROM	2
22	16-ти разрядная арифметическая контрольная сумма 11-ти слов	2

ЗАПИСЬ В ПАМЯТЬ ПРИЛОЖЕНИЯ

Запрос:

<ADDR><NBDB><07h><ADDRU><ADDRH><ADDRL><NBWR><DATA>[...<DATA>]

Ответ:

<ADDR><04h><07h><ADDRU><ADDRH><ADDRL><NBRES>

ADDRU, ADDRH, ADDRL - начальный адрес в памяти приложения;

NBWR - число байт для записи;

NBRES - число записанных байт;

DATA - записываемые данные.

ЧТЕНИЕ ПАМЯТИ ПРИЛОЖЕНИЯ

Запрос:

<ADDR><04h><06h><ADDRU><ADDRH><ADDRL><NBRD>

Ответ:

<ADDR><NBDB><06h><ADDRU><ADDRH><ADDRL><NBRES><DATA>[...<DATA>]

ADDRU, ADDRH, ADDRL - начальный адрес в памяти приложения;

NBRD - число байт для чтения;

NBRES - число считанных байт;

DATA - считанные данные.

Основной режим работы

ЗАПИСЬ/ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННОЙ

С помощью команд записи и чтения переменных осуществляется обмен данными между пультом оператора и Мастер-модулем, запись кодов ALARM в буфер ALARM.

Переменные могут модифицироваться как Мастер-модулем, так и оператором пульта.

ТПО поддерживает три типа переменных: STRVAR, NUMBER и BYTE.

Структура данных для переменной типа Strvar:

Таблица 15 - Структура данных для переменной типа Strvar

Attrib	Строка кодов символов (14 байт) + завершающий ноль (00h)
--------	--

Итого 16 байт

Attrib - один байт

Таблица 16 - Структура данных для переменной типа Number

Attrib	Число в упакованном двоично-десятичном формате (7 байт)
--------	---

Число передаётся в упакованном двоично-десятичном формате. В этом формате каждый байт разбивается на две тетрады, каждая из которых содержит числа от '0' до '9', и дополнительно может содержать A h (символ "*"), B h (символ "+"), C h (символ ","), D h (символ "-"), E h (символ ".") и F h (пробел).

Таблица 17 - Структура данных для переменной типа Byte

Attrib	Byte
--------	------

где Byte - один байт данных.

Поле Attrib разбито на две тетрады. Младшая тетрада может быть модифицирована Мастер-модулем и служит для передачи информации от Мастер-модуля к пульту. Старшая тетрада модифицируется программой пульта и недоступна для записи.

Запрос/ответ (общий формат):

<ADDR><NBDB><CMD><VARTYPE><FIRST><VARCOUNT>[<DATA>....<DATA>]

<CMD> 08h - чтение,

09h - запись;

<VARTYPE>

тип переменной;

11h - упакованное двоично-десятичное число (NumberString);

12h - байт (Byte);

25h - строковая переменная

21h - ALARM.

<FIRST>

ID первой записываемой/читаемой переменной (0...47 - для Strvar,

0..95 - для NumberString, 0..127 - для Byte);

<VARCOUNT>

число переменных в пакете для записи (в запросе) / число возможных для записи

переменных (в ответе);

<DATA>

передаваемые или считываемые данные / индексы переменных, запись в

которые не была осуществлена. В зависимости от типа переменной данные имеют разную структуру.

Структуры располагаются последовательно друг за другом. Для запроса записи/чтения кодов ALARM эти

поля содержат коды ALARM.

В ответе на запрос записи переменной параметр <VARCOUNT> возвращает количество переменных, которых можно было записать (может быть меньше чем в запросе). Это означает, что количества заявленных в описании проекта переменных данного типа недостаточно для полной отработки запроса. В этом случае пульт сам вычисляет валидный параметр VARCOUNT и обрабатывает команду с ним. При невозможности записи VARCOUNT = 0 и запись не выполняется.

Если в ответе на запрос записи или чтения переменной код команды равен 49h или 48h соответственно, это означает, что одна или несколько переменных были модифицированы оператором с пульта. В этом случае ответ на запрос записи выглядит так:

<ADDR><NBDB><49h><VARTYPE><FIRST><VARCOUNT>[<DATA>....<DATA>]

В полях <DATA> содержатся индексы переменных, запись в которые была отвергнута. В ответе на запрос чтения <48h> номера модифицированных переменных можно определить по их атрибутам (бит Attrib<4> = 1).

Список отредактированных переменных помещается в полях <DATA>. Запись в отредактированные переменные блокируется до их чтения.

Для команды чтения переменных (CMD=08h) в запросе поля DATA отсутствуют.

Если в запросе на запись переменных в полях <DATA> указано меньше байт, чем требуется для отработки запроса, то выдается сообщение об ошибке типа "неверный формат запроса".

Для команды записи кодов ALARM (CMD=09h, VARTYPE=21h), параметры FIRST и VARCOUNT равны нулю, а в качестве данных передаются коды ALARM (от 1 до 16). В ответе: FIRST=0, VARCOUNT содержит число не просмотренных сообщений ALARM, в полях DATA возвращается содержимое буфера ALARM (16 байт).

Сообщения об ошибках

BAD-REQUEST ошибочный запрос

Ответ: <ADDR><2><0Fh><BPCMD><BPCERR>

<BPCMD>

Команда невыполненного запроса.

<BPCERR>

Код ошибки запроса:

Таблица 18

1	Неизвестная команда.
2	Неверный формат запроса
3	Команда недопустима в текущем режиме работы
4	Модуль занят работой с конфигурацией или записью в мезонин.
5	Модуль отработал ошибочную ситуацию. Необходимо читать состояние