

ООО “ПРОФИТТ”

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ GPI
/ Серия PGPI-5054L /

Руководство по эксплуатации
ВИПР2.077.805 РЭ

г. Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**
 - 1.1. Назначение**
 - 1.2. Технические характеристики**
 - 1.3. Состав, устройство и работа пульта управления PGPI-5054L**
 - 1.4. Конструктивное исполнение**
 - 1.5. Маркировка, тара, упаковка**

- 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**
 - 2.1. Меры безопасности**
 - 2.2. Подготовка и использование пульта управления PGPI-5054L**
 - 2.3. Конфигурирование пульта управления PGPI-5054L**
 - 2.4. Техническое обслуживание**
 - 2.5. Хранение**
 - 2.6. Транспортирование**

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

Пульт управления GPI серии PGPI-5054L предназначен для управления устройствами с помощью сигналов интерфейса GPI. Пульт позволяет сформировать до 16 выходных сигналов GPI (GPIO) и отобразить их состояние, а также отобразить состояние до 16 входных сигналов GPI, которые могут быть использованы для индикации состояния управляемого устройства.

Пульт предназначен для круглосуточной работы в стационарном помещении с температурой окружающего воздуха от +5 до +45°C, относительной влажности не более 80% при температуре 25°C, атмосферном давлении 750±30 мм рт.ст.

Шифр пульта серии PGPI-5054L определяется опцией наличия замка блокировки клавиатуры (индекс К) и количеством кнопок на пульте, поддерживающих соответствующее количество линий управления GPI (от 2 до 16).

1.2. Технические характеристики

- Количество линий управления GPI (в модификациях пульта):

PGPI-5054L(K)-16.....	16
PGPI-5054L(K)-15.....	15
PGPI-5054L(K)-14.....	14
.....	
PGPI-5054L(K)-2	2
- Длина линии управления GPI, не более, м 30
- Коммутируемый ток, не более, мА 500
- Коммутируемое напряжение, В от 1 до 40
- Длина управляющего импульса в импульсном режиме, мс от 100 до 2000
- Диапазон рабочих температур, ° С от 5 до 45
- Напряжение питания, В 12
- Потребляемая мощность, не более, Вт 10
- Габаритные размеры базы КРЕЙТ (1U), мм..... 44x482x60
- Масса пульта, не более, кг 1

1.3. Состав, устройство и работа пульта управления PGPI-5054L

Пульт выполняет формирование до шестнадцати выходных сигналов интерфейса GPI (GPIO). Количество линий управления и кнопок пульта зависит от его модификации.

На лицевой панели пульта (рис. 1) расположены:

- Замок для блокировки клавиатуры пульта (индекс К).
- Кнопки (1...16) со светодиодной подсветкой для осуществления управления сигналами GPIO и отображения их состояния, а также для отображения состояния входных сигналов GPI.
- Кнопки F1 и F2 со светодиодной подсветкой под защитной крышкой – кнопки с назначаемыми функциями.
- Разъем USB-B “CONFIG” для подключения к компьютеру при работе с программной утилитой PGPI5054.exe.



Рис. 1. Вид лицевой панели пульта управления

На задней панели пульта (рис. 2) расположены:

- 8 разъемов DB-15F “GPI 1-2” ... “GPI 15-16” для подключения сигналов GPIO/GPI.
- Разъем “POWER +12V DC” для подключения питания +12В.



Рис. 2. Вид задней панели пульта управления

На рис.3 представлена схема выходного каскада интерфейса GPI. При коммутации индуктивной нагрузки, необходимо применять во внешней цепи шунтирующий диод. Он включается встречно-параллельно коммутируемой индуктивности и обеспечивает рассеяние энергии магнитного поля индуктивности при отключении в ней тока.

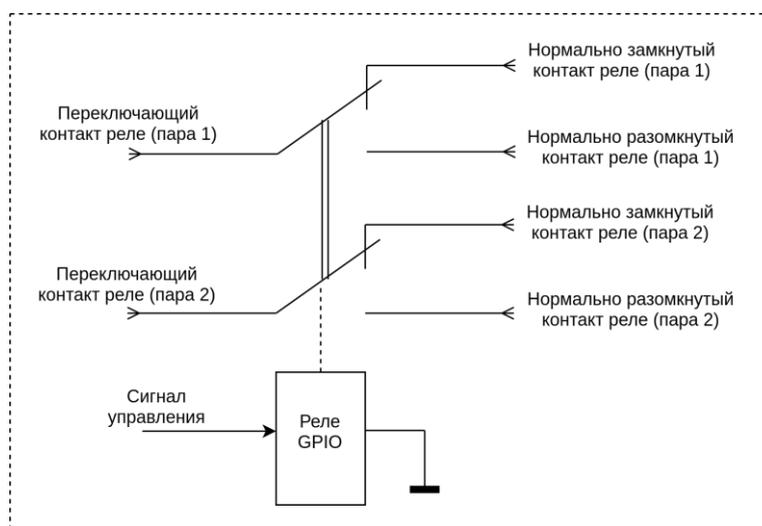


Рис. 3. Схема выходного каскада интерфейса GPI

Выходной сигнал GPIO формируется двумя полностью изолированными релейными переключающимися парами, что позволяет управлять двумя независимыми устройствами одновременно. В одном разьеме расположены 2 сигнала GPIO и два сигнала GPI. Назначение выводов разъема GPI 1-2 приведены в таблице 1. Выводы остальных разъемов (GPI 3-4 ... GPI 15-16) распаяны аналогично.

Таблица 1

Номер вывода	Назначение
4	Вход GPI 1
5	Вход GPI 2
12	Общий
9	Нормально разомкнутый контакт реле GPIO 1 (первая пара)
10	Переключающий контакт реле GPIO 1 (первая пара)
11	Нормально замкнутый контакт реле GPIO 1 (первая пара)
1	Нормально разомкнутый контакт реле GPIO 1 (вторая пара)
2	Переключающий контакт реле GPIO 1 (вторая пара)
3	Нормально замкнутый контакт реле GPIO 1 (вторая пара)
13	Нормально разомкнутый контакт реле GPIO 2 (первая пара)
14	Переключающий контакт реле GPIO 2 (первая пара)
15	Нормально замкнутый контакт реле GPIO 2 (первая пара)
6	Нормально разомкнутый контакт реле GPIO 2 (вторая пара)
7	Переключающий контакт реле GPIO 2 (вторая пара)
8	Нормально замкнутый контакт реле GPIO 2 (вторая пара)

На рис.4 представлена схема входного каскада интерфейса GPI.

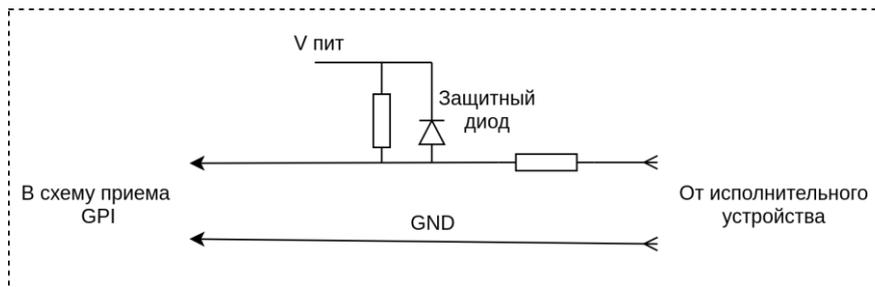


Рис. 4. Схема входного каскада интерфейса GPI

Программирование режимов работы кнопок осуществляется с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**.

Доступны следующие режимы:

- кнопка без фиксации;
- кнопка с фиксацией;
- кнопка, формирующая импульс настраиваемой длительности.

Кнопка без фиксации формирует соответствующий сигнал GPIO только при удержании кнопки. В отжатом состоянии, сигнал GPIO снимается.

Каждое нажатие кнопки с фиксацией изменяет состояние соответствующего сигнала GPIO на противоположное.

При нажатии на кнопку формирующую импульс, на соответствующем сигнале GPIO будет сформирован импульс определенной длительности. Длительность импульса настраивается с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe** индивидуально для каждого сигнала GPIO в пределах от 100 миллисекунд до 2 секунд с шагом 100 миллисекунд.

Любое количество кнопок может быть объединено в группы. Нажатие какой-либо кнопки внутри группы приводит к отключению других сигналов GPIO этой группы.

Состояние сигналов GPIO/GPI отображается с помощью светодиодной подсветки кнопок. Цвет подсветки для каждой кнопки и для каждого состояния (активного или неактивного) может быть запрограммирован с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**.

Режим работы кнопок F1 и F2 устанавливается с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**. Они могут выполнять следующие функции:

Кнопка F1

1. Кнопка не назначена (не подсвечена).
2. Разрешение работы всех остальных кнопок пульта (подсвечена красным цветом). В этом режиме подача команд от кнопок возможна только при одновременном нажатии кнопки F1 и соответствующей кнопки пульта.

Кнопка F2

1. Кнопка не назначена (не подсвечена).
2. Сброс всех сигналов GPIO. Кнопка подсвечена красным цветом.
3. Перевод кнопок 1...16 пульта в режим работы с запомненными комбинациями. Кнопка подсвечена синим цветом.

Пульт оснащен энергонезависимой памятью для хранения настроек и состояния выходных сигналов GPIO. Функцию сохранения состояния выходных сигналов можно включать и выключать с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**. Если функция сохранения состояния GPIO включена, то пульт при включении питания будет восстанавливать состояние сигналов GPIO включенных кнопками, работающими в режиме с фиксацией. Остальные сигналы GPIO будут выключены. Если функция сохранения состояния GPIO выключена, то при включении питания пульта все сигналы GPIO будут выключены.

При включении питания процессор пульта проверяет достоверность хранящейся в энергонезависимой памяти информации и при обнаружении ошибки устанавливает заводские настройки (см. п.2.2.1).

В качестве дополнительной опции пульт может быть оснащен специальным электромеханическим замком для блокировки работы всех кнопок пульта, к которому в комплекте поставки прилагается 2 ключа. Если замок установлен, разрешен и закрыт (положение “LOCK”), кнопки F1 и F2 подсвечены оранжевым цветом и заблокированы, кнопки 1...16 отображают текущее состояние сигналов GPIO/GPI и тоже заблокированы. Для разблокировки кнопок переведите замок ключом в положение “ON”. Разрешение или запрет работы электромеханического замка осуществляется с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**.

1.4. Конструктивное исполнение

Пульт управления представляет собой блок в базе КРЕЙТ (1U), который может быть установлен в стойку базовой конструкции или использоваться в настольном варианте.

Пульт оборудован кнопками со съёмными колпачками. Это даёт возможность пользователю снабжать кнопки надписями по своему желанию.

1.5. Маркировка, тара, упаковка

На изделии помещена маркировочная этикетка изготовителя, на которой указана дата изготовления и заводской номер.

Транспортирование устройства производится в тарной упаковке.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Меры безопасности

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать и разбирать устройство при включенном блоке питания.

2.2. Подготовка и использование пульта управления PGPI-5054L

Для обеспечения нормального функционирования и повышения срока службы аппаратуры необходимо соблюдать следующие требования по уходу и сбережению:

- при работе соблюдать нормальный режим питания, соблюдать сроки и порядок проведения регламента;
- своевременно обнаруживать и устранять механические и электрические неисправности;
- при устранении неисправностей в местах электрических соединений работу проводить, соблюдая общие правила по ремонту радиотехнической аппаратуры, с обязательным отключением питающего напряжения;
- пользоваться только исправным инструментом и контрольно-измерительной аппаратурой;
- при замене применять только кондиционные изделия.

Пульт поставляется с заводскими настройками (см. п. 2.2.1). Используя программную утилиту **PGPI5054.exe**, настройте пульт в соответствии с Вашими требованиями (подробнее см. п. 2.3).

Подключите пульт к соответствующим блокам через контакты GPIO/GPI.

Подайте питание +12 В.

После этого пульт переходит в режим тестирования подсветки кнопок. Светодиоды всех кнопок зажигаются на 1 секунду последовательно синим, зеленым и красным цветами.

После завершения тестирования светодиодов пульт переходит в основной режим работы. Для подачи команды нажмите соответствующую кнопку пульта управления.

2.2.1. Заводские настройки пульта управления PGPI-5054L

Пульт поставляется со следующими заводскими установками:

- Режим работы кнопок – без фиксации, не сгруппированы;
- Цвета подсветки кнопок:
 - белый минимальной яркости – сигналы GPIO и GPI не активны;
 - зеленый – активен сигнал GPIO;
 - красный – активен сигнал GPI;
 - желтый – активны оба сигнала (GPIO и GPI).
- Функция сохранения состояния выходных сигналов GPIO выключена.
- Кнопки F1 и F2 – не назначены.
- Работа электромеханического замка запрещена (кнопки не заблокированы).
- Комбинации сигналов GPIO не запрограммированы.

2.2.2. Работа функциональной кнопки F1

Кнопка F1 может быть запрограммирована в 2 режима работы:

1. Кнопка не назначена (режим **None**).

В этом режиме кнопка не подсвечена.

2. Разрешения работы всех остальных кнопок пульта (режим **UnLock**).

Когда кнопка запрограммирована в этот режим, то она подсвечена красным цветом слабой яркости. При этом подача команд от остальных кнопок пульта (включая кнопку F2) возможна только при одновременном нажатии кнопки F1 и соответствующей кнопки пульта. При нажатии на кнопку F1 она подсвечена красным цветом максимальной яркости.

2.2.3. Работа функциональной кнопки F2

Кнопка F2 может быть запрограммирована в 3 режима работы:

1. Кнопка не назначена (режим **None**).

В этом режиме кнопка не подсвечена.

2. Сброс всех сигналов GPIO (режим **GPIO OFF**).

Когда кнопка запрограммирована в режим **GPIO OFF**, она подсвечена красным цветом слабой яркости. При нажатии на кнопку F2 она подсвечивается красным цветом максимальной яркости и подается команда на снятие всех поданных сигналов GPIO.

3. Работа с запомненными комбинациями (режим **MEM**).

Программирование комбинаций сигналов GPIO осуществляется с помощью программной утилиты **PGPI5054.exe**. Всего может быть запрограммировано до 16 комбинаций, которые закреплены за соответствующими кнопками пульта.

Когда кнопка F2 запрограммирована в режим **MEM**, она подсвечена синим цветом слабой яркости. При этом кнопки 1...16 пульта находятся в обычном режиме работы. При нажатии на кнопку F2 она подсвечивается синим цветом максимальной яркости, а кнопки 1...16 пульта переводятся в режим работы с запомненными комбинациями сигналов GPIO. При этом синим цветом максимальной яркости подсвечены кнопки, на которые запрограммированы комбинации сигналов GPIO. Остальные кнопки погашены. При повторном нажатии на кнопку F2 режим **MEM** отменяется. При нажатии на одну из подсвеченных кнопок 1...16, когда они находятся в режиме **MEM**, состояние всех сигналов GPIO приводится в соответствие с запрограммированным в выбранной комбинации. После выполнения этой команды кнопки 1...16 пульта переводятся в обычный режим работы, а кнопка F2 подсвечена синим цветом слабой яркости.

2.3. Конфигурирование пульта управления PGPI-5054L

Конфигурирование пульта управления PGPI-5054L осуществляется при помощи программной утилиты **PGPI5054.exe**, которая позволяет:

- настраивать цветовую индикацию кнопок пульта;
- устанавливать режимы работы выходов интерфейса GPI;
- отображать текущее состояние сигналов GPIO и GPI;
- непосредственно управлять сигналами GPIO;
- настраивать режимы работы функциональных кнопок (F1,F2);
- программировать комбинации сигналов GPIO.

Для выполнения конфигурирования с помощью USB-кабеля подключите пульт к компьютеру через разъем "CONFIG", расположенный на его лицевой панели. Подайте питание +12 В. Используя программную утилиту **PGPI5054.exe**, настройте пульт в соответствии с Вашими требованиями.

Указанную программную утилиту вы можете скачать по следующей ссылке:

http://www.profit.ru/SOFT/Soft_PGPI-5054v12.zip

2.3.1. Состав программной утилиты

Программа поставляется в виде исполняемого файла **PGPI5054.EXE**.

Поддерживаемые операционные системы: Windows XP, 7, 10 (x32/x64).

Так же в комплект входят необходимые USB драйверы для подключения пультов к ПК:

CDM_WinXP_Setup.exe – драйвер для ОС Windows XP (x32/x64)

CDM_Win7_10_Setup.exe – драйвер для ОС Windows 7, 8, 10 (x32/x64)

При работе с ОС Windows 7 (и выше) и активном соединении с сетью интернет, в большинстве случаев, операционная система автоматически находит и устанавливает необходимые драйверы при подключении пульта к порту USB. В противном случае необходимо запустить соответствующую программу установки драйвера.

Установка драйвера выполняется однократно.

Последние версии драйверов располагаются по адресу:

<https://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

2.3.2. Работа с программной утилитой

2.3.2.1. Используемые обозначения

Пульт – пульт управления серии PGPI-5054;

Программа – описываемая программная утилита (PGPI5054.exe);

ЛКМ – левая клавиша манипулятора «мышь»;

ПКМ – правая клавиша манипулятора «мышь»;

Контекстное меню – меню вызываемое нажатием правой клавишей «мыши» (ПКМ) на элементе Программы;

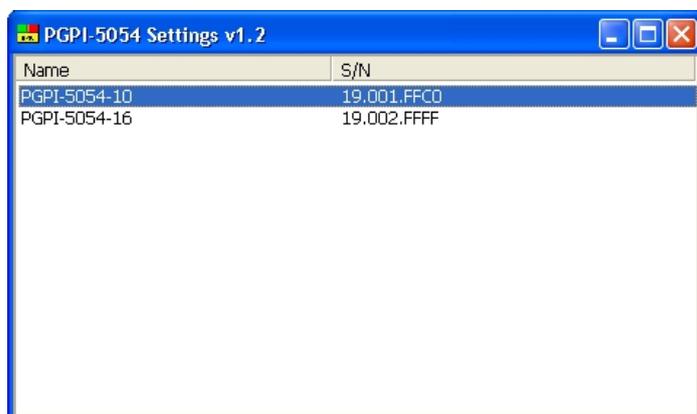
сигнал GPIO – выходной сигнал интерфейса GPI;

сигнал GPI – входной сигнал интерфейса GPI.

2.3.2.2. Выбор пульта

Для конфигурирования подключите пульт к компьютеру с помощью USB-кабеля через разъем «CONFIG» и запустите программу **PGPI5054.EXE**.

После запуска, программа производит автоматический поиск всех пультов подключенных к ПК через интерфейс USB. Найденные пульты выводятся в виде списка состоящего из названий и серийных номеров пультов:



Программа осуществляет непрерывный мониторинг портов USB. Если во время работы программы пульт будет отключен от ПК, то он исчезнет из списка. Если новый пульт будет подключен к ПК, то он добавится в список.

Для перехода в режим настройки выбранного пульта необходимо нажать на соответствующей строке списка клавишу «Enter» или «Пробел», либо двойное нажатие ЛКМ.

2.3.2.3. Настройка пульта

Окно настройки представляет собой интерактивное отображение и управление текущим состоянием и значением настроек пульта и состоит из четырех панелей:

1. Панель индикации текущего состояния и управления сигналами GPIO/GPI
2. Панель установки групп выходов
3. Панель установки режима работы кнопок GPI
4. Панель настройки цветовой индикации кнопок
5. Панель установки режима работы функциональных кнопок (F1,F2)
6. Панель комбинаций сигналов GPIO
7. Дополнительные параметры

Любое изменение параметров сразу записывается в память пульта.



Панель управления и индикации текущего состояния сигналов GPIO/GPI



Панель состоит из кнопок «как на пульте» отображающих текущее состояние сигналов. При нажатии на кнопки происходит переключение сигнала GPIO соответствующего выхода (в соответствии с режимом работы кнопки).



GPIO – индикация наличия выходного сигнала
GPI – индикация наличия входного сигнала



Кнопка выключения всех ранее поданных сигналов GPIO

Панель установки групп выходов



Две или более кнопок пульта могут быть объединены в группы. Нажатие какой-либо кнопки внутри присвоенной группы (1 – 16) приводит к отключению других сигналов GPIO с этим же номером группы (только для кнопок в режиме «с фиксацией»).

Значение «**n/a**» означает, что данная кнопка полностью независима от других.

Панель установки режима работы кнопок



«**Free**» – режим нажатия без фиксации.

Сигнал GPIO формируется пока кнопка удерживается в нажатом состоянии.

«**Fixed**» – режим нажатия с фиксацией.

Каждое нажатие кнопки с фиксацией изменяет состояние соответствующего сигнала GPIO на противоположное.

«**Pulse**» – импульсный режим.

При нажатии на кнопку формируется импульс определенной длительности независимо от времени удержания кнопки в нажатом состоянии.

Длительность импульса задается в поле «**Duration**» в секундах.

Для всех элементов данной панели, нажатием ПКМ на элементе, можно вызвать контекстное меню:

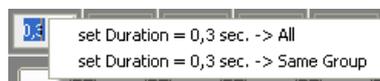


В контекстном меню для кнопок выбора режима доступны следующие возможности:

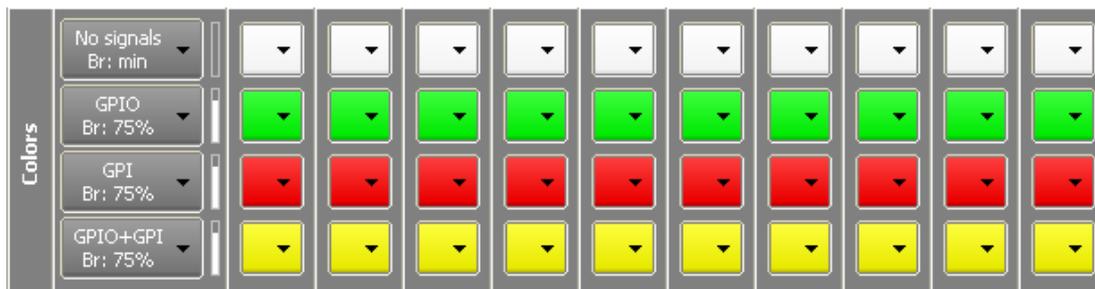
«**set mode -> All**» – установить данный режим для всех кнопок;

«**set mode -> Same Group**» – установить данный режим только для кнопок той же группы.

Аналогичным образом работает контекстное меню для выбора длительности в импульсном режиме.



Панель настройки цветовой индикации кнопок



Каждой кнопке пульта может быть присвоено значение цвета и яркости для отображения различных комбинаций наличия и отсутствия сигналов GPIO/GPI.



Цвета кнопок при отсутствии сигналов GPIO/GPI.



Цвета кнопок при наличии только сигнала GPIO.



Цвета кнопок при наличии только сигнала GPI.



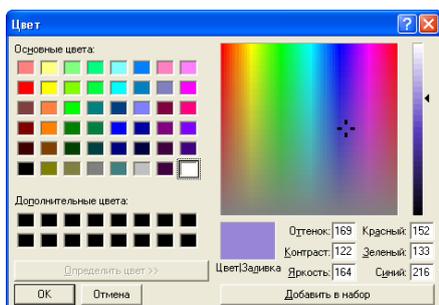
Цвета кнопок при наличии как сигнала GPIO так и сигнала GPI.

В программе задано 10 предустановленных цветов, а так же можно задать собственный цвет.

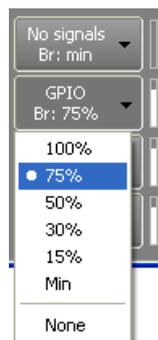


Нажатием ЛКМ на соответствующей кнопке вызывается меню выбора цвета.

Выбор произвольного цвета (задается из полной палитры RGB цветов)



Отключить подсветку данной кнопки, соответствует значению черного цвета.



Для каждой комбинации наличия сигналов GPIO/GPI устанавливается яркость подсветки кнопок.

Значение «None» полностью выключает подсветку кнопок для данной комбинации сигналов.

Значения «None» либо «Min» обычно используется для индикации отсутствия сигналов GPIO и GPI.

Для всех кнопок установки цвета доступно контекстное меню (нажатием ПКМ на соответствующей кнопке).



«**copy Color -> All**»

– установить цвет выбранной кнопки всем кнопкам для данной комбинации сигналов GPIO/GPI;

«**copy Color -> Same Group**»

– установить цвет выбранной кнопки только кнопкам той же группы для данной комбинации сигналов GPIO/GPI;

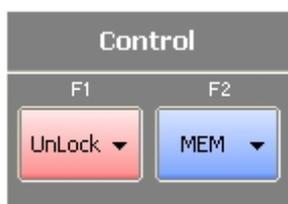
«**serialize Colors -> All**»

– установить все цвета выбранной кнопки всем кнопкам;

«**serialize Colors -> Same Group**»

– установить все цвета выбранной кнопки только кнопкам той же группы.

Панель установки режима работы функциональных кнопок (F1,F2)



При нажатии ЛКМ на соответствующую кнопку выводится контекстное меню выбора режима работы:



(Подробное описание режимов в пп. 2.2.2 – 2.2.3 руководства по эксплуатации)

Панель комбинаций сигналов GPIO

При нажатии на кнопку



выводится дополнительная панель настройки комбинаций сигналов (**Памяти**)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Memory	Slot 1	■	■	■	□	□	■	■	□	□	□
	Slot 2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Slot 3	□	■	■	□	□	■	□	□	□	□
	Slot 4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Slot 5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Slot 6	■	□	□	□	□	□	□	□	■	■
	Slot 7	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Slot 8	■	□	□	■	□	□	■	□	□	□
	Slot 9	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Slot 10	■	■	■	□	■	■	■	□	□	■

Нажатие ЛКМ на ячейке таблицы включает/выключает соответствующий параметр.

В столбце «Slot» выбираются номера кнопок GPIO, для которых будут сохранены комбинации сигналов при использовании функциональной кнопки **F2** в режиме «MEM» (п.2.2.3 руководства по эксплуатации).



Синий цвет означает, что данная комбинация запрограммирована, присвоена указанной кнопке и может быть включена.

Столбцы **1 – 16** соответствуют выходам GPIO, которые будут переключены при активации комбинации.



Зеленый цвет означает, что сигнал GPIO будет подан (в соответствии с установками в **Панели режима работы кнопок**).

Серый цвет означает, что сигнал GPIO будет выключен.

Дополнительные параметры

Для активизации работы механического замка блокировки клавиатуры, если он установлен на пульте и используется, необходимо включить опцию «KeyLock installed».



При включенной опции в программе отображается текущее состояние замка.



Замок закрыт – клавиатура заблокирована. При этом кнопки **F1** и **F2** на пульте должны подсвечиваться оранжевым цветом независимо от их режима работы.



Замок открыт – клавиатура разблокирована.

В работе пульта предусмотрено сохранение текущего состояния сигналов GPIO при выключении питания пульта.



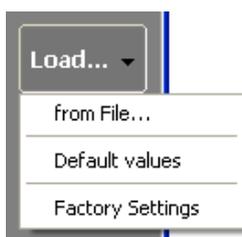
Если данная опция активирована, то при включении питания пульта, состояние кнопок (сигналов GPIO) работающих в режиме «с фиксацией» будет восстановлено.

2.3.2.4. Сохранение и загрузка настроек

Все текущие настройки пульта могут быть сохранены на ПК для последующей загрузки. Сохраненные файлы настроек на ПК имеют расширение «.gpi».



«**to File...**» – сохранить настройки в заданный пользователем файл на ПК;
«**as Default**» – сохранить настройки «по умолчанию», в памяти программы.



«**from File...**» – загрузить настройки из пользовательского файла;
«**Default values**» – загрузить настройки «по умолчанию»;
«**Factory Settings**» – загрузить «Заводские установки» пульта.

2.4. Техническое обслуживание

Профилактические работы проводятся с целью обеспечения нормальной работы устройства. Рекомендуемые сроки и виды проведения профилактических работ:

- Визуальный осмотр каждые три месяца.
- Внешняя чистка каждые 12 месяцев.

2.5. Хранение

При длительном хранении произвести консервацию изделия в следующем порядке:

- с помощью кисти и пылесоса удалите пыль с поверхности устройства;
- проверьте устройство на отсутствие коррозионных покрытий;
- протрите устройство мягкой ветошью до отсутствия следов грязи на нем;
- оберните устройство парафинированной бумагой типа БП-6 ГОСТ 9569-79 в два слоя;
- поместите устройство в чехол из полиэтиленовой пленки;
- разместите на устройстве мешочек с прокаленным силикагелем;
- откачайте при помощи пылесоса воздух из чехла, после чего заверните чехол;
- поместите устройство в укладочный или тарный ящик.

В упакованном виде изделие может храниться до 3-х лет в специализированных закрытых и проветриваемых складских помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 5 до +30°С при относительной влажностью воздуха не более 80% и при отсутствии в воздухе примесей.

2.6. Транспортирование

Устройство транспортируется в тарной упаковке автомобильным транспортом на расстояние до 2000 км, железнодорожным и воздушным - без ограничения скорости и расстояния.