

ООО «КБ «Метроспецтехника»



Модуль частотного ввода MFI-601

ДТГА.421429.016 РЭ

Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

2013 г.

Содержание

Введение	3
1. Назначение.....	3
2. Состав модуля	3
2.1. Состав и внешний вид модуля	3
2.2. Разъемы входных частотных сигналов X1, X2	5
2.3. Разъемы задания адреса модуля и терминирования CAN интерфейса ...	5
2.4. Разъем питания модуля и межмодульного CAN интерфейса	6
2.5. Передняя панель модуля	7
3. Технические характеристики	8
4. Способы подключения модуля.....	9
4.1. Схема подключения входных частотных сигналов модуля.....	9
4.2. Схема подключения сигналов задания адреса модуля.....	10
5. Порядок работы с модулем.....	12
5.1. Входные и выходные регистры модуля.....	12
5.2. Установка параметров работы модуля.....	12
5.3. Формат данных входов и состояния модуля.....	13
5.4. Индикация состояния входов и межмодульного CAN интерфейса.....	15
6. Обновление встроенного ПО модуля.....	16
7. Модификации модуля.....	17

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ДТГА.421429.016 РЭ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Модуль частотного ввода MFI-601. Руководство по эксплуатации.	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.	Сильнягин						2	17
Провер.	Мельников					ООО «КБ «Метроспец- техника»		
Реценз.								
Н. Контр.	Фомичева							
Утверд.	Саутин							

Введение

Документ содержит краткое описание модуля частотного ввода MFI-601, состав изделия, его технические характеристики и способы его использования по назначению.

В настоящей инструкции приняты следующие условные обозначения:

USB – цифровой интерфейс для обмена данными с компьютером;

CAN – интерфейс для обмена информацией между модулями.

1. Назначение

Модуль частотного ввода MFI-601 предназначен для ввода частотных сигналов напряжением до 12 В по четырем каналам и передачи их в интерфейс CAN.

2. Состав модуля

2.1. Состав и внешний вид модуля

Модуль состоит из печатной платы, установленной в корпус Phoenix ME MAX 22,5 3-3 KMGY.

Печатная плата содержит submodule ввода частотных сигналов ДТГА.426432.002, выполняющий функции ввода частотных сигналов, преобразования их в цифровой код, гальванической развязки входных цепей от цепей питания контроллера, индикацию состояния межмодульного интерфейса CAN.

Внешний вид модуля, наименование и расположение разъемов, описание входных и выходных сигналов и средств индикации показан на Рис.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ДТГА.421429.016 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наименование разъемов и индикация модуля MFI-601

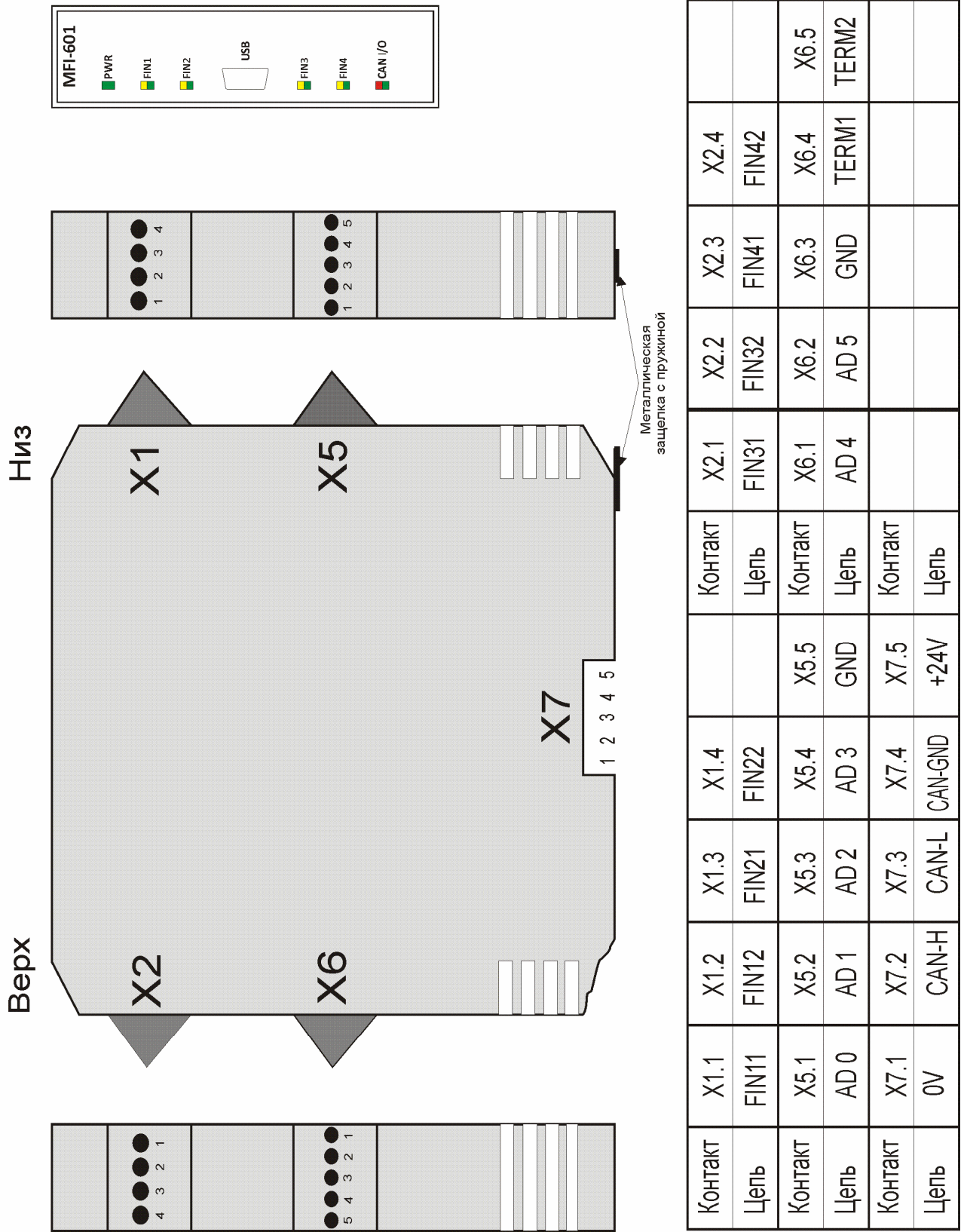


Рис. 1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.2. Разъемы входных частотных сигналов X1, X2

Разъемы X1, X2 модуля представляют собой 4-х контактные клеммные соединители Phoenix типа MSTBO 2,5/4-G1L(R) KMGY.

Нумерация контактов разъемов всегда начинается от печатной платы модуля (линия расположения светодиодных индикаторов PWR, FIN1-FIN4, CAN I/O).

Наименование цепей и их функциональное назначение показано в Табл. 1

Таблица 1

Контакт	Цепь	Функциональное назначение	Тип
X1.1	FIN11	Частотный вход 1 канала 1	Вход, от 0 до 12В
X1.2	FIN12	Частотный вход 2 канала 1	Вход, от 0 до 12В
X1.3	FIN21	Частотный вход 1 канала 2	Вход, от 0 до 12В
X1.4	FIN22	Частотный вход 2 канала 2	Вход, от 0 до 12В
Контакт	Цепь	Функциональное назначение	Тип
X2.1	FIN31	Частотный вход 1 канала 3	Вход, от 0 до 12В
X2.2	FIN32	Частотный вход 2 канала 3	Вход, от 0 до 12В
X2.3	FIN41	Частотный вход 1 канала 4	Вход, от 0 до 12В
X2.4	FIN42	Частотный вход 2 канала 4	Вход, от 0 до 12В

2.3. Разъемы задания адреса модуля и терминирования CAN интерфейса

Разъемы X5, X6 модуля представляют собой 5-ти контактные клеммные соединители Phoenix типа MCO 1,5/5-G1L(R)-3,5 KMGY.

Нумерация контактов разъемов всегда начинается от печатной платы субмодуля (линия расположения светодиодных индикаторов PWR, FIN1-FIN4, CAN I/O).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДТГА.421429.016 РЭ	Лист
						5

Наименование цепей и их функциональное назначение показано в Табл. 2

Таблица 2

Контакт	Цепь	Функциональное назначение	Тип
X5.1	AD0	Разряд 0 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X5.2	AD1	Разряд 1 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X5.3	AD2	Разряд 2 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X5.4	AD3	Разряд 3 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X5.5	GND	Общий адреса модуля	Вход, 0 – 5V
Контакт	Цепь	Функциональное назначение	Тип
X6.1	AD4	Разряд 4 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X6.2	AD5	Разряд 5 адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X6.3	GND	Общий адреса модуля	Вход, 0 – 5V
X6.4	TERM1	Резистор 120 Ом	Выход
X6.5	TERM2	Линия CAN-H межмодульного интерфейса CAN	Вход

2.4. Разъем питания модуля и межмодульного CAN интерфейса

Разъем X7 межмодульного интерфейса CAN модуля выполнен в виде ламелей на печатной плате модуля. Его ответная часть - разъем Phoenix типа ME 22,5 TBUS 1,5/ 5-ST-3,81 KMGY, устанавливаемый на DIN-рейку.

Нумерация контактов разъема X7 показана на Рис. 1

Наименование цепей и их функциональное назначение показано в Табл. 3

Инва. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДТГА.421429.016 РЭ	Лист
						6

Таблица 3

Контакт	Цепь	Функциональное назначение	Тип
X7.1	0V	Общий провод питания	Вход, 0V
X7.2	CAN-H	Линия CAN-HIGH	Вход/Выход
X7.3	CAN-L	Линия CAN-LOW	Вход/Выход
X7.4	CAN-GND	Линия CAN-GND	Вход/Выход
X7.5	+24V	Питание модуля	Вход, 24V

2.5. Передняя панель модуля

Внешний вид передней панели модуля MFI-601 показан на Рис. 1

Индикатор PWR отображает наличие питания модуля с межмодульного интерфейса.

Индикаторы FIN1-FIN4 отображают наличие частотного сигнала на соответствующих входах модуля.

Индикатор CAN I/O отображает красным и зеленым свечением состояние межмодульного интерфейса CAN. Подробное описание индикации CAN I/O приведено в пункте 5.4 данной инструкции.

Разъем «USB» на передней панели модуля предназначен для обновления встроенного программного обеспечения модуля через интерфейс USB.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДТГА.421429.016 РЭ	Лист
						7

3. Технические характеристики модуля

Наименование параметра	Значение параметра
Число каналов частотного ввода	4
Частотный диапазон входного сигнала	От 0 до 2000 Гц
Максимальный входной ток канала ввода	Не более 10 мА при $U_{вх} = 12В$
Точность измерения частоты входного сигнала	0,2% для частоты 2000 Гц (цена единицы измерения – 1 мкс)
Изоляция входных цепей	Оптическая, - 2500В (вход/логика модуля); - 2500В (логика модуля/CAN).
Напряжение питания модуля	24В +-10%
Потребляемый ток от шины питания межмодульного интерфейса	Не более 80 мА
Индикация состояния частотных входов	Отсутствует
Спецификация CAN интерфейса	CAN 2.0В, 11-битный идентификатор, скорость 250 кбит/с
Степень защиты	IP20
Рабочий температурный диапазон	-40° С +85° С
Температура хранения	-50° С +85° С
Установочные размеры (W x H x L)	22,5 x 114,5 x 99 мм
Масса	Не более 0,10 кг

Инва. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДТГА.421429.016 РЭ

Лист

8

4. Способы подключения модуля

4.1. Схема подключения входных частотных сигналов модуля

Возможные схемы подключения входных частотных сигналов модуля MFI-601 показаны на Рис. 2

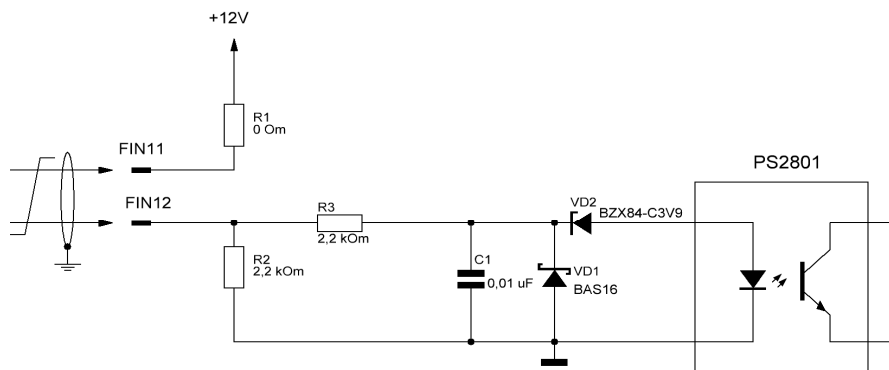


Схема подключения входов модуля MFI-601 со встроенным питанием входа

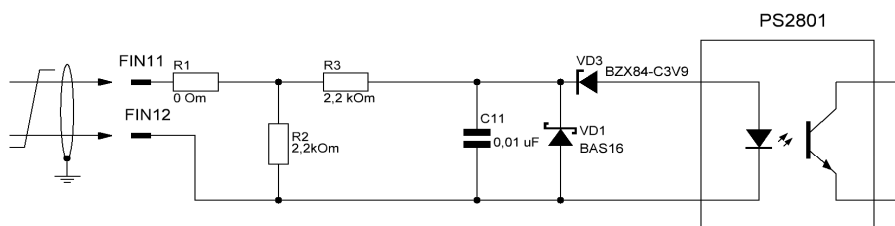


Схема подключения входов модуля MFI-601 с внешним питанием входа

Рис. 2

4.2. Схема подключения сигналов задания адреса модуля

Задание адреса модуля на межмодульном интерфейсе CAN осуществляется по месту установки модуля монтажом перемычек между контактами AD0-AD5 и GND разъемов X5, X6 модуля. Каждая установленная перемычка задает состояние логической единицы в адресе модуля.

Адрес модуля определяется согласно Таблице 4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ДТГА.421429.016 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	9

Таблица 4

ADR	AD5	AD4	AD3	AD2	AD1	AD0	ADR	AD5	AD4	AD3	AD2	AD1	AD0
Конт.	X6.2	X6.1	X5.4	X5.3	X5.2	X5.1	Конт.	X6.2	X6.1	X5.4	X5.3	X5.2	X5.1
*1	-	-	-	-	-	-	20h	X	-	-	-	-	-
*2	-	-	-	-	-	X	21h	X	-	-	-	-	X
02h	-	-	-	-	X	-	22h	X	-	-	-	X	-
03h	-	-	-	-	X	X	23h	X	-	-	-	X	X
04h	-	-	-	X	-	-	24h	X	-	-	X	-	-
05h	-	-	-	X	-	X	25h	X	-	-	X	-	X
06h	-	-	-	X	X		26h	X	-	-	X	X	
07h	-	-	-	X	X	X	27h	X	-	-	X	X	X
08h	-	-	X	-	-	-	28h	X	-	X	-	-	-
09h	-	-	X	-	-	X	29h	X	-	X	-	-	X
0Ah	-	-	X	-	X	-	2Ah	X	-	X	-	X	-
0Bh	-	-	X	-	X	X	2Bh	X	-	X	-	X	X
0Ch	-	-	X	X	-	-	2Ch	X	-	X	X	-	-
0Dh	-	-	X	X	-	X	2Dh	X	-	X	X	-	X
0Eh	-	-	X	X	X	-	2Eh	X	-	X	X	X	-
0Fh	-	-	X	X	X	X	2Fh	X	-	X	X	X	X
10h	-	X	-	-	-	-	30h	X	X	-	-	-	-
11h	-	X	-	-	-	X	31h	X	X	-	-	-	X
12h	-	X	-	-	X	-	32h	X	X	-	-	X	-
13h	-	X	-	-	X	X	33h	X	X	-	-	X	X
14h	-	X	-	X	-	-	34h	X	X	-	X	-	-
15h	-	X	-	X	-	X	35h	X	X	-	X	-	X
16h	-	X	-	X	X		36h	X	X	-	X	X	
17h	-	X	-	X	X	X	37h	X	X	-	X	X	X
18h	-	X	X	-	-	-	38h	X	X	X	-	-	-
19h	-	X	X	-	-	X	39h	X	X	X	-	-	X
1Ah	-	X	X	-	X	-	3Ah	X	X	X	-	X	-
1Bh	-	X	X	-	X	X	3Bh	X	X	X	-	X	X
1Ch	-	X	X	X	-	-	3Ch	X	X	X	X	-	-
1Dh	-	X	X	X	-	X	3Dh	X	X	X	X	-	X
1Eh	-	X	X	X	X	-	3Eh	X	X	X	X	X	-
1Fh	-	X	X	X	X	X	3Fh	X	X	X	X	X	X

Подпись и дата

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Инв. № дубл.

Лист

ДТГА.421429.016 РЭ

10

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Также адрес модуля в HEX-формате может быть вычислен по формуле:
 $ADR = AD5*32 + AD4*16 + AD3*8 + AD2*4 + AD1*2 + AD0*1$

Разрешенный диапазон адресов от 02h до 3Fh, что определяет максимальное число модулей на межмодульном интерфейсе CAN не более 62 (выделен серым фоном) .

Для передачи информации в CAN используются COB-ID, адреса которых вычисляются по формуле:

TxPDO_1: 180h + ADR

TxPDO_2: 280h + ADR

TxPDO_3: 380h + ADR

TxPDO_4: 480h + ADR

Для приема информации из CAN используются COB-ID, адреса которых вычисляются по формуле:

RxPDO_1: 200h + ADR

RxPDO_2: 300h + ADR

RxPDO_3: 400h + ADR

RxPDO_4: 500h + ADR

Примечание:

*1) Если для модуля не установлено ни одной адресной перемычки, то он не участвует в обмене информацией по межмодульному интерфейсу CAN. Такая комбинация адреса является запрещенной.

*2) Комбинация адреса, когда установлена только одна адресная перемычка AD1 также является запрещенной. Модуль не будет участвовать в обмене информацией по межмодульному интерфейсу CAN.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
ДТГА.421429.016 РЭ					11

5. Порядок работы с модулем

5.1. Входные и выходные регистры модуля

Модуль является программно-управляемым устройством. Задание режимов работы модуля, получение информации о состоянии входных сигналов модуля, данных диагностики а также информации о его типе и модификации производится через межмодульный интерфейс CAN.

Модуль поддерживает 4 RxPDO для приема управляющей информации и 4 TxPDO для передачи состояния частотных входов, диагностики и типа модуля.

COB-ID PDO определяются согласно конфигурации адресных перемычек модуля ADR согласно Таблице 5.

Таблица 5

Тип PDO	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
RxPDO_1				SYNC				
RxPDO_2								
RxPDO_3								
RxPDO_4								
TxPDO_1	T_LC			SYNC			MUX	TEMP
TxPDO_2	CNT1L	CNT1H	CNT2L	CNT2H	CNT3L	CNT3H	CNT4L	CNT4H
TxPDO_3	T1_1	T1_2	T1_3	T1_4	T2_1	T2_2	T2_3	T2_4
TxPDO_4	T3_1	T3_2	T3_3	T3_4	T4_1	T4_2	T4_3	T4_4

5.2. Установка параметров работы модуля

Байт 3 (SYNC) – значение SYNC-ID

Значение по умолчанию: 0x80

Инва. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДТГА.421429.016 РЭ	Лист
						12

5.3. Формат данных входов и состояния модуля

5.3.1. Структура TxPDO_1

Байт 0 (T_LC) – Live Count + тип модуля

D7 – D4 - тип модуля

0x07 – модуль частотного ввода MFI-601

D3 – D0 - Live Count - счетчик по модулю 16 инкрементируемый после каждой передачи TxPDO № 1 в CAN

Диапазон значений Байта 0 – от 0x70 до 0x7F;

Байт 3 (SYNC) – возвращает значение параметра SYNC RxPDO_1

Байт 6 (MUX) (BYTE) – значение модификации, версии ПО и идентификатора модуля. Байты передаются мультиплексировано по значению счетчика Live Count согласно Таблице 6

Таблица 6

Live Count	Передаваемое значение	Live Count	Передаваемое значение
0	Резерв	8	ID байт 6: Байт 5
1	Модификация модуля	9	ID байт 7: Байт 6
2	Версия ПО модуля	10	ID байт 8: CRC байтов 3-7
3	ID байт 1: Код семейства	11	ID байт 9: Код производителя
4	ID байт 2: Байт 1	12	ID байт 10: Тип изделия
5	ID байт 3: Байт 2	13	ID байт 11: Месяц выпуска
6	ID байт 4: Байт 3	14	ID байт 12: Год выпуска
7	ID байт 5: Байт 4	15	ID байт 13: CRC байтов 9-12

Модификация модуля передается переменной BYTE в следующем формате:

D0 – D3 - номер модификации модуля от 0 до 15;

D4 – D6 – резерв, передаются нулевые биты;

D7 – состояние перемычки CNF модуля (для модификаций где ее нет, передается нулевой бит).

Инь. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инь. № дубл.	Подпись и дата

Инь. № подл.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДТГА.421429.016 РЭ	Лист
						13

Версия программного обеспечения модуля передается в формате:

D7-D4 – номер версии ПО;

D3-D0 – номер подверсии ПО.

Начальное значение версии ПО – 1.0 (0x10).

Код семейства микросхемы ID (DS2431P) – 0x2D;

Байт 1– 6 – 48 бит лазерной метки микросхемы DS2431P;

CRC байтов 3-7 – контрольная сумма лазерной метки микросхемы DS2431P;

Код производителя: 01- ООО «КБ «Метроспецтехника», г. Ростов-на-Дону;

Тип изделия:

Месяц выпуска: номер месяца от 1 до 12;

Год выпуска: номер года от 2013 до 2255;

CRC байтов 9-12 – контрольная сумма полей «Код производителя», «Тип изделия», «Дата выпуска».

Байт 7 (TEMP) (BYTE) – значение температуры внутри модуля в градусах Цельсия. Температура в модуле передается переменной SIGNED BYTE в диапазоне от -128 °С до +128 °С; (-10 °С – 0x8A, 0 °С – 0x00, +25 °С – 0x19)

5.3.2. Структура TxPDO_2 модуля (частотные входы 1 - 4)

Байты 0,1 (CNT1L, CNT1H) (UNSIGNED WORD) – несбрасываемый инкрементируемый счетчик импульсов по модулю 65536 частотного канала 1. Счет начинается с нуля при включении питания модуля. CNT1H – старший байт, CNT1L – младший байт.

Байты 2,3 (CNT2L, CNT2H) (UNSIGNED WORD) – несбрасываемый инкрементируемый счетчик импульсов по модулю 65536 частотного канала 2. Счет начинается с нуля при включении питания модуля. CNT2H – старший байт, CNT2L – младший байт.

Байты 4,5 (CNT3L, CNT3H) (UNSIGNED WORD) – несбрасываемый инкрементируемый счетчик импульсов по модулю 65536 частотного канала 3. Счет начинается с нуля при включении питания модуля. CNT1H – старший байт, CNT1L – младший байт.

Байты 6,7 (CNT4L, CNT4H) (UNSIGNED WORD) – несбрасываемый инкрементируемый счетчик импульсов по модулю 65536 частотного канала 4. Счет начинается с нуля при включении питания модуля. CNT1H – старший байт, CNT1L – младший байт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					ДТГА.421429.016 РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						14

5.3.3. Структура TxPDO_3 модуля (частотные входы 1, 2)

Байты 0-3 (T1_1, T1_2, T1_3, T1_4) (DOUBLE WORD) – значение периода частоты сигнала канала 1 модуля в мкс. T1_1 – младший байт, T1_4 - старший байт.

Байты 4-7 (T2_1, T2_2, T2_3, T2_4) (DOUBLE WORD) – значение периода частоты сигнала канала 2 модуля в мкс. T2_1 – младший байт, T2_4 - старший байт.

5.3.4. Структура TxPDO_4 модуля (частотные входы 3, 4)

Байты 0-3 (T3_1, T3_2, T3_3, T3_4) (DOUBLE WORD) – значение периода частоты сигнала канала 3 модуля в мкс. T3_1 – младший байт, T3_4 - старший байт.

Байты 4-7 (T4_1, T4_2, T4_3, T4_4) (DOUBLE WORD) – значение периода частоты сигнала канала 4 модуля в мкс. T4_1 – младший байт, T4_4 - старший байт.

5.4. Индикация состояния входов и межмодульного интерфейса CAN

Возможные варианты индикации модуля описаны в Таблице 7.

Таблица 7

Индикатор	Цвет свечения	Тип свечения	Описание состояния или события
PWR	Зеленый	Постоянно	Наличие питания +24В на модуле
FIN1-FIN4	Зеленый	Мигание	Наличие частоты на входе модуля
CAN I/O	Зеленый	Постоянно	Ошибок нет. Модуль получает сообщение SYNC в течение 1 сек.
CAN I/O	Красный	Три мигания с интервалом 200 мс и паузой 1 сек	Модуль не получил сообщение SYNC в течение 1 сек.
CAN I/O	Красный	Постоянно	CAN-контроллер модуля находится в состоянии BUS OFF.

Инд. № дубл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Подпись и дата
Инд. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДТГА.421429.016 РЭ

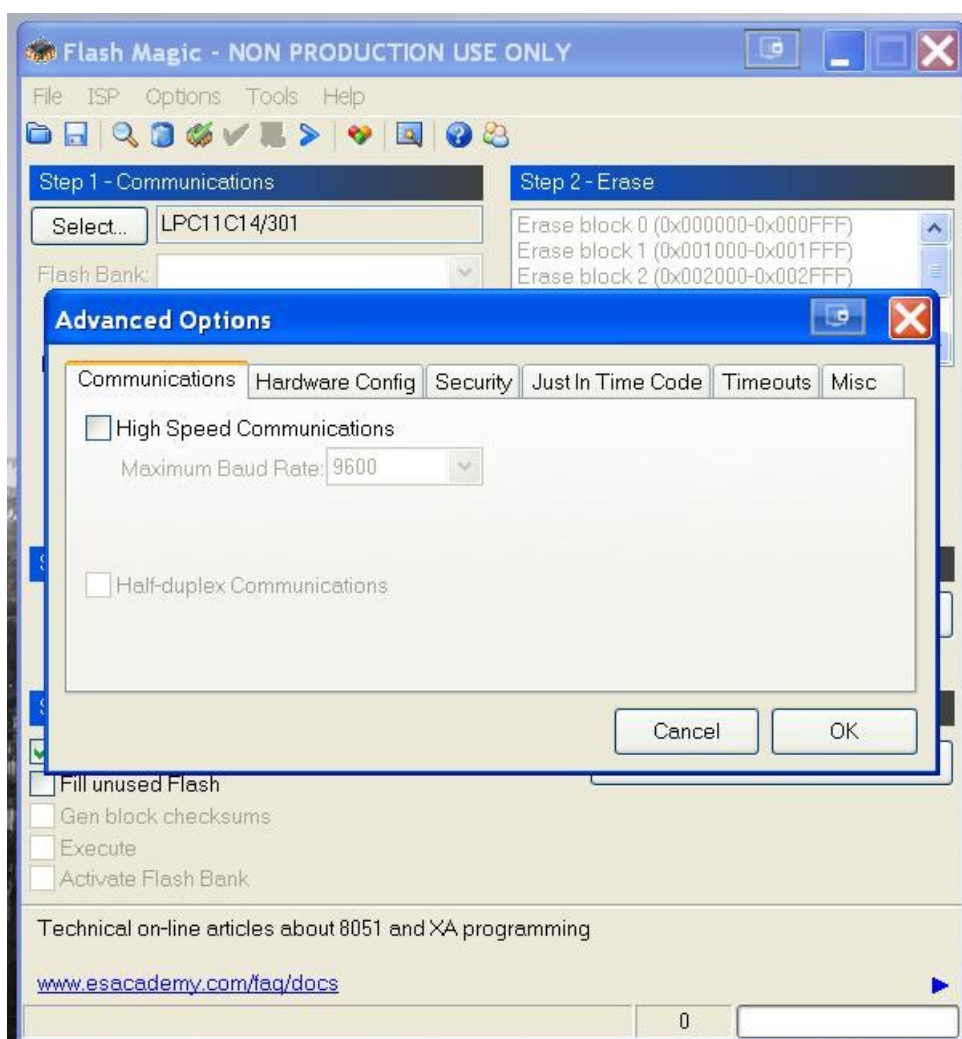
6. Обновление встроенного ПО модуля

Обновление встроенного ПО модуля производится с персонального компьютера через интерфейс USB подключением стандартного кабеля «USB-A – мини-USB» к разъему «USB» на передней панели модуля при помощи приложения FlashMagic.

Подать питание 24В на модуль с межмодульного интерфейса.

Запустить программу Flash Magic. В разделе «Step1» выбрать кнопкой «Select» тип контроллера (ARM7->LPC2109), в окне «COM Port» выбрать порт, на который установлен USB драйвер, Выбрать Baud Rate =9600, Interface:None(ISP), Oscillator(MHz): 12.0;

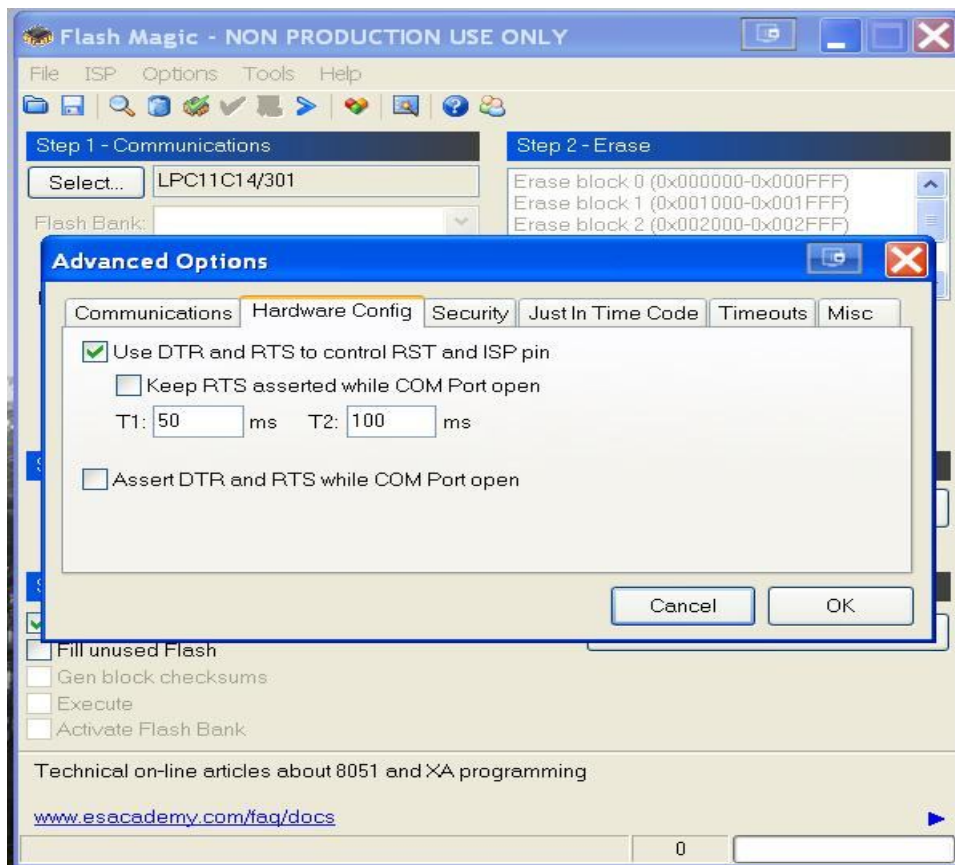
В меню “Options->Advanced Options->Communications” необходимо запретить полудуплексный режим работы интерфейса RS-232 убрав галочку в опции «Half-duplex Communications».



Инь. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Инь. № подл.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
--------------	------	----------	---------	------

В меню «Options->Advanced Options->Hardware Config» необходимо разрешить использование сигналов RTS и DTR поставив галочку в опции «Use DTR and RTS to control RST and ISP pin»



В разделе «Step2» установить флажок напротив «Erase blocks used by Hex File». В разделе «Step3» нажатием кнопки «Browse» выбрать прошивку (файл 426432_002.hex). В разделе «Step4» установить флажок напротив «Verify after programming».

В разделе «Step5» запустить процедуру обновления ПО путём нажатия на кнопку «Start». В правой нижней части окна программы Flash Magic есть прогресс-полоса. В процессе программирования она отображается синим цветом. По окончании программирования она станет прозрачной. Это означает что модуль запрограммирован и готов к работе.

7. Модификации модуля

Модуль не имеет модификаций.

13.06.2013

Инв. № подл.	Подпись и дата
Зам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДТГА.421429.016 РЭ

Лист
18