

УТВЕРЖДАЮ:

Главный энергетик ЧАО «СЕВГОК»

 А.И. Кочубей

« 20 » 05 2018г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТИРИСТОРНЫЙ
ЭКСКАВАТОРНЫЙ МОНОБЛОЧНЫЙ
типа ПТЭМ-2Р-22Ц**

Разработал: Главный энергетик
Первомайского карьера Синельник И.А.

Цель документа: Приобретение преобразователей тиристорных экскаваторных моноблочных типа ПТЭМ-2Р-22Ц для замены отработавших свой срок службы и создания резерва.

г. Кривой Рог

2018г.

1. Назначение

1. Настоящее техническое задание (ТЗ) предназначено для использования в качестве основы при выборе тиристорных преобразователей ПТЭМ-2Р-22Ц.
2. В настоящем ТЗ кратко излагаются основные технические требования к тиристорным преобразователям ПТЭМ-2Р-22Ц.

2. Технические требования

Таблица 1. Основные технические данные.

Наименование параметра	Значение
Тип микроконтроллера	PIC18F242-I/SP
Сетевой интерфейс	RS-485
Количество аналоговых входов	7
Уровень аналоговых входов	от $\pm 0.8V$ до $\pm 15V$
Силовые элементы	Тиристорные модули TT92N16KOF EUPEC
Угол регулирования, эл. град.	от 30 до 150
Напряжение питания силовых цепей преобразователя, В	Трёхфазное 220 или 380 от разделительного трансформатора с соединением обмоток Y/Y-0
Напряжение питания трансформатора синхронизации, В	Двухфазное 380 (А,В)
Степень защиты	IP00
Номинальные данные преобразователя при питании силовых цепей напряжением 380В: номинальное выпрямленное напряжение U_n , В	
при нулевой схеме выпрямления	220
при мостовой схеме выпрямления	440
номинальный выпрямленный ток I_n , А	
при нулевой схеме выпрямления	60
при мостовой схеме выпрямления	30
Допустимые колебания напряжения сети, %	от минус 20 до плюс 10
Допустимые колебания частоты сети, %	± 10
Охлаждение	Воздушное, естественная вентиляция
Габаритные размеры преобразователя (ширина x высота x глубина), мм	164x248x385
Масса, кг	7

2.1 Тиристорный преобразователь ПТЭМ-2Р-22Ц выполнен по трехфазной нулевой реверсивной схеме (основное исполнение)

2.2 Тиристорный преобразователь ПТЭМ-2Р-22Ц будет использоваться в низковольтных устройствах управления главными приводами экскаватора по системам тиристорный возбудитель-генератор-двигатель (ТВ-Г-Д) и тиристорный преобразователь-двигатель (ТП-Д).

2.3 Тиристорный преобразователь изготовлен в климатическом исполнении У2 в соответствии с ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543, для работы на высоте над уровнем моря не более 1000 м, в невзрывоопасной среде, не содержащей значительного количества агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной водяными парами и токопроводящей пылью.

2.4 В отношении воздействия механических факторов преобразователь должен соответствовать группе условий М18 по ГОСТ 17516.

2.5 Рабочее положение - вертикальное, допускается отклонение $\pm 10^\circ$.

2.6 Дополнительно преобразователь должен позволять подключить цифровой датчик перемещений для реализации бесконтактного манипулятора (джойстика) или для реализации обратной связи по положению.

3. Конструктивные особенности

3.1 Конструкция и состав моноблока

Модульный преобразователь должен выполнен в виде моноблока в открытом исполнении, предназначенном для встраивания в шкафы комплектных устройств управления. Все внутренние соединения выполнены пайкой, компоновка моноблока обеспечивает короткие монтажные цепи, чем повышается помехозащищенность преобразователя. На лицевой стороне моноблока расположена плата питания, на которой установлен разъем обвязки для подключения необходимых аналоговых сигналов и конфигурирования преобразователя.

Для подключения силовых цепей имеются шинные выводы. Напряжение синхронизации подключается через специальный разъем.

С целью обеспечения доступа к установленным элементам в процессе технического обслуживания и ремонта печатные платы сделаны поворотными. Блок силовых тиристоров присоединен к интеллектуальной части также шарнирно. В качестве шарниров использованы винты крепления. По осям разворота сформированы жгуты межплатных соединений.

3.2 Силовая часть преобразователя содержит шесть тиристоров, соединенных по трехфазной нулевой реверсивной схеме выпрямления (основное исполнение).

Силовые модули оснащены защитными RC-цепочками.

Прошивка ПЗУ DD4 выполнена согласно таблицы 2.

Таблица 2 – Прошивка ПЗУ DD4.

Режим		Мост-я схема имп. блокир.								Мост-я схема имп. поданы								Анодная группа								Катодная группа											
Адрес (вход DD4)																																					
A0	Код управления	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1						
A1		0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1				
A2		0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1		
A3	Группа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
A4	Мост	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Информация (выход DD4)																																					
D0	Имп. VS1.2 (Агр. ф.А)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D1	Имп. VS2.2 (Агр. ф.В)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D2	Имп. VS3.2 (Агр. ф.С)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D3	Имп. VS1.1 (Кгр. ф.А)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
D4	Имп. VS2.1 (Кгр. ф.В)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
D5	Имп. VS3.1 (Кгр. ф.С)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

D6	Разрешени е имп.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
D7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

4. Программное обеспечение преобразователя

4.1 Состав программного обеспечения.

Микроконтроллер DD3 и ПЗУ DD4 программируются на заводе-изготовителе преобразователя.

Программное обеспечение состоит из следующих частей:

- подпрограмма СИФУ, формирующая код управления тиристорами в зависимости от величины сигналов задания на СИФУ и задания на смещение;
- подпрограмма логики, переключающая реверсивные группы тиристоров в бестоковые паузы;
- подпрограмма защиты, выполняющая функции самодиагностики и выключающая преобразователь в случае неправильной его работы;
- подпрограмма расчета математических моделей трех регуляторов, двух нелинейных звеньев и одного задатчика интенсивности;
- подпрограмма приема/передачи данных из цифровой сети (драйвер RS-485).

В подпрограмме СИФУ реализован принцип асинхронного управления, когда алгоритм работы не связан жестко с положением синхронизирующего напряжения. СИФУ формирует возрастающую последовательность кодов управления (6 кодов – по числу импульсов в мостовом выпрямителе), что с помощью дешифратора DD4 обеспечивает правильный перебор всех импульсов управления. Положение во времени данной последовательности кодов проверяется и корректируется один раз за период с помощью синхронизирующего напряжения, кроме того, положение во времени зависит от величины напряжения задания на СИФУ и на смещение.

Величиной сигнала задания смещения определяется начальный угол управления тиристорами, сигналом задания на СИФУ регулируется угол управления тиристорами от начального при нулевом задании.

Подпрограмма СИФУ корректирует временное положение последовательности кодов управления (а значит и углов отпирания тиристоров) 2400 раз за секунду

Подпрограмма логики обеспечивает включение в работу анодной или катодной групп тиристоров реверсивного комплекта в зависимости от полярности задания на логику, правильное переключение групп тиристоров в бестоковую паузу с выдержкой времени. Бестоковая пауза определяется с помощью датчиков проводимости по тому моменту времени, когда на всех тиристорах будет присутствовать сетевое напряжение.

Подпрограмма логики также позволяет выключать преобразователь (снимать импульсы управления) при небольшом значении задания на логику – третья позиция логики. Для исключения опрокидывания инвертора в этом случае выключение преобразователя осуществляется также в бестоковую паузу.

Подпрограмма защиты отключает преобразователь (снимает импульсы управления) при возникновении аварийных ситуаций – отсутствие хотя бы одной фазы питающего напряжения и (или) пробой хотя бы одного тиристора. Аварийная ситуация определяется по неправильной комбинации сигналов датчиков проводимости – отсутствие напряжения на двух тиристорах в течении времени, равном 30 электрическим градусам. Далее в течение 300 электрических градусов подпрограмма защиты проверяет сигналы датчиков проводимости на наличие бестоковой паузы. Если за это время тиристоры восстановили непроводящее состояние, то подпрограмма защиты снова включает преобразователь (разрешает импульсы управления) – реализуется система автоматического повторного включения. Следовательно, преобразователь будет выключен до тех пор, пока не

закроются все тиристоры. В случае устойчивой аварии (обрыв фазы питания или пробой тиристора) – преобразователь не начнет работу.

В микроконтроллере также реализована функция сторожевого таймера, назначение которого перезапустить процессор при сбое программы (зависание).

5. Общие замечания

Настоящее ТЗ создано на основании инструкции по эксплуатации тиристорного преобразователь ПТЭМ-2Р-22Ц.

ТЗ - документ указывающий только на основные требования. Технические вопросы и свои предложения Поставщик обязательно должен согласовывать с Заказчиком.

Технические решения, закладываемые в электрооборудование, должны быть направлены на улучшение ТЗ, повышение эксплуатационных и потребительских качеств оборудования.