

ООО «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Департамента автоматики и
телемеханики ОАО «РЖД»


И. Казиев
2009 г.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ УСТРОЙСТВА
КОНТРОЛЯ ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ**

УКТРЦМ

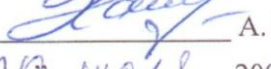
39499777-09-ТР-01

СОГЛАСОВАНО:

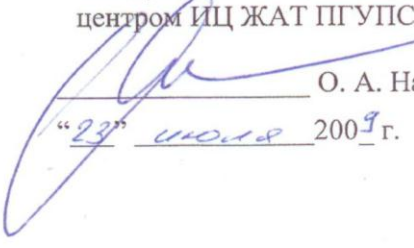
30.07 Директор ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»

А. А. Кочетков
"30" июля 2009 г.

Главный инженер института
«Гипротрансигналсвязь»
филиал ОАО «Росжелдорпроект»


А. Н. Хоменков
"30" июля 2009 г.

Заведующий испытательным
центром ИЦ ЖАТ ПГУПС


О. А. Наседкин
"23" июля 2009 г.

Главный инженер
ООО «Компьютерные
информационные технологии»


А. А. Иванов

2009 г.

Санкт-Петербург
2009 г.

Содержание

1	Введение.....	3
2	Общие положения.....	4
3	Назначение и технические характеристики УКТРЦМ.....	5
4	Подключение УКТРЦМ.....	9
5	Проектирование.....	13
6	Порядок заказа.....	14
	Чертежи.....	15

1 Введение

1.1 Настоящие технические решения выпускаются в дополнение к типовым материалам для проектирования 410726-ТП «Система диспетчерского контроля и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики АПК-ДК».

1.2 Настоящие технические решения определяют назначение, способы подключения и правила проектирования “Устройства контроля тональных рельсовых цепей многоканального УКТРЦМ” (в дальнейшем – УКТРЦМ).

1.3 УКТРЦМ, по своим техническим характеристикам и функциональному назначению является аналогом применяемого в системе диспетчерского контроля и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики АПК-ДК (СТДМ) устройства контроля тональных рельсовых цепей УК ТРЦ-8.

1.4 Отличительными особенностями УКТРЦМ от аналога являются, меньшая потребляемая мощность, возможность питания от источника переменного тока. УКТРЦМ выпускается в трех модификациях.

1.5 Данные особенности позволяют отказаться при проектировании УКТРЦМ от использования в цепях его питания блоков выпрямителей БВ и сглаживающих конденсаторов.

1.6 Настоящие технические решения содержат описание функциональных возможностей и технических характеристик УКТРЦМ, а также указания по проектированию и электрические схемы.

2 Общие положения

В настоящем документе использованы следующие нормативные документы:

- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;
- ГОСТ 21.114-95 СПДС. Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий;
- ПОСОБИЕ по составу, оформлению и комплектации типовой проектной документации (к СН 227-82);
- НТП СЦБ/МПС-99 Нормы технологического проектирования автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте;
- Типовые материалы для проектирования 410726-ТМП «Система диспетчерского контроля и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики АПК-ДК» Альбом 1. Система АПК-ДК ООО «КИТ»;
- Техническое задание на разработку УКТРЦМ УКВФ.421451.005 ТЗ;
- Руководство по эксплуатации УКТРЦМ УКВФ.421451.005 РЭ;
- Технические условия на прибор УКТРЦМ ТУ 3185-017-23572762-07.

3 Назначение и технические характеристики УКТРЦМ

3.1 УКТРЦМ имеет 8 аналоговых входов, и предназначено:

- для измерения среднеквадратических значений напряжений сигналов тональных рельсовых цепей (ТРЦ) на входах путевых приемников и выходах путевых генераторов;
- для измерения постоянных напряжений на выходах (нагрузках) путевых приемников;
- для измерения напряжения на выходах путевых фильтров;
- для передачи измеренных значений напряжений в виде последовательного цифрового кода в управляющий компьютер по его запросу.

3.2 Внешний вид устройства контроля тональных рельсовых цепей приведен на рисунке 1.

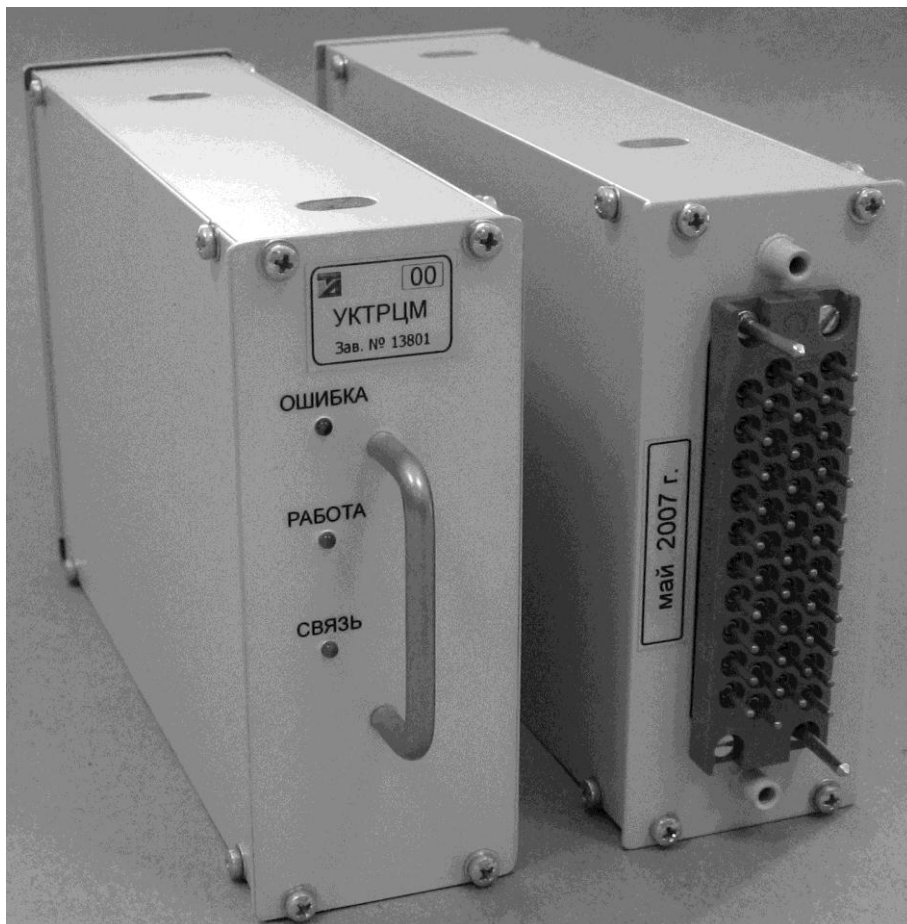


Рисунок 1 – Внешний вид УКТРЦМ

3.3 Устройство УКТРЦМ выпускается в трех модификациях:

- УКТРЦМ-00 – устройство для измерения среднеквадратического значения

переменного напряжения, в широкополосном или селективном режимах, на входах всех типов путевых приемников тональных РЦ;

- УКТРЦМ-01 – устройство для измерения СКЗ переменного напряжения, в широкополосном или селективном режимах, на выходах всех типов путевых генераторов тональных рельсовых цепей, а также для измерения постоянного напряжения на выходах (нагрузках) путевых приемников.
- УКТРЦМ-03 – устройство для измерения среднеквадратического значения (СКЗ) переменного напряжения, в широкополосном или селективном режимах, на выходах путевых фильтров тональных рельсовых цепей.

В состав устройства УКТРЦМ входят:

- процессорная плата;
- плата ввода аналоговых сигналов;
- корпус с блочным соединителем РП10-42Л.

3.4 Устройство УКТРЦМ переходит в режим «измерение» сразу после включения электропитания, либо после команды сброса RST.

3.5 По запросу от управляющего компьютера, измеренные значения и информация о состоянии устройства передаются по последовательному каналу передачи типа RS-485.

3.6 Процессорная плата гальванически изолирована от платы аналоговых входов и последовательного канала передачи

3.7 Одновременно к одному каналу связи с концентратором может быть подключено до 32 устройств УКТРЦМ.

3.8 При большем числе приборов предусматривается организация нескольких отдельных каналов связи.

3.9 Безопасное подключение линий тональных рельсовых цепей к устройству обеспечивается:

- установкой защитных резисторов R1, R2 (6,81 кОм) на входах каждого канала;
- величиной входного сопротивления (с защитными резисторами) в режиме измерения по переменному току не менее 100 кОм;
- наличием полной поканальной гальванической развязки с напряжением изоляции не менее 2 000 В;
- наличием защитных цепей на входе канальных усилителей;

- применением специальных конструктивных и технологических решений, исключающих возможность попадания паразитных сигналов во входные цепи изолированных каналов.

3.10 Надежность функционирования УКТРЦМ обеспечивается:

- наличием многоступенчатой высоковольтной гальванической изоляции между функциональными узлами устройства контроля;
- системой диагностики функционирования измерительных каналов;
- системой диагностики аппаратных средств процессорной платы;
- наличием генератора аппаратного сброса Watch Dog, для защиты устройства контроля от программного сбоя.

3.11 Основные технические характеристики УКТРЦМ.

- количество измерительных каналов8;
- входное сопротивление измерительных каналов (с учетом защитных резисторов), не менее, кОм100;
- диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока УКТРЦМ-00, В.....0,05 – 2,00;
- диапазон измерения СКЗ напряжения переменного или постоянного тока устройства УКТРЦМ-01 составляет, В0,2 – 12,00;
- диапазон измерения напряжения переменного тока устройства УКТРЦМ-03 составляет, В3,0 – 130,00;
- измерения СКЗ напряжения производится для сигналов ТРЦЗ с несущими частотами: 420 Гц, 480 Гц, 580 Гц, 720 Гц, 780 Гц, и ТРЦ4 с несущими частотами 4545 Гц, 5000 Гц, 5555 Гц;
- имеется возможность индивидуальной настройки цифровых фильтров каждого канала на определенную несущую частоту ТРЦЗ или ТРЦ4;
- общее время вычисления СКЗ напряжения по всем восьми измерительным каналам УКТРЦМ не более, с15;
- все измерительные каналы имеют индивидуальную гальваническую изоляцию источника питания (ИП) устройства, испытательное напряжение "Канал-Канал" и "Канал-ИП", не менее, кВ2;
- для связи с управляющим компьютером используется ADAM-совместимый ASCII

символьный, последовательный протокол с физическим интерфейсом RS-485;

- обеспечивается гальваническая развязка между сигнальными линиями последовательного коммуникационного интерфейса испытательное напряжение, не менее, кВ1;
- электропитание устройства осуществляется от источника переменного тока напряжением от 16 до 24 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц или постоянным напряжением от 18 до 30 В
- потребляемая мощность не более, Вт2,5;
- габаритные размеры, мм51 x 124 x 230;
- масса прибора, не более, кг1,2;
- диапазон рабочих температур, при эксплуатации, град.от +1 до + 40;
- относительная влажность в рабочих условиях, %95.

3.12 Полностью технические характеристики УКТРЦМ приведены в ТУ 3185-017-23572762-07 (УКВФ.421451.005) и в Руководстве по эксплуатации УКВФ.421451.005 РЭ.

3.13 В комплект поставки УКТРЦМ входят:

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство контроля тональных рельсовых цепей многоканальное УКТРЦМ.	УКВФ. 421451.005	1 шт.
Разъём РП10-42Л-В – розетка с установочной панелью	УКВФ. 741246.001	1 шт.
Защитные резисторы 6,81 кОм 2 Вт	ОЖ0.464.099 ТУ	16 шт.
Руководство по эксплуатации	УКВФ. 421451.005 РЭ	* экз.
Этикетка	УКВФ. 421451.005 ЭТ	1 шт.
Внутренняя (индивидуальная) упаковка типа ВУ111А-1.	УКВФ. 323129.002	1 шт.

* Количество экземпляров на партию УКТРЦМ устанавливается по соглашению с заказчиком, но не более одного на партию УКТРЦМ в количестве 10 шт.

4 Подключение УКТРЦМ

4.1 Типовые схемы подключения УКТРЦМ, УКТРЦМ-01, УКТРЦМ-03 к приборам тональных рельсовых цепей приведены на чертежах 39499777-09-ТР-01 листы 1-3.

4.2 Прибор УКТРЦМ занимает место одной клеммной панели ПП-20 и устанавливается с лицевой стороны стativa. На один ряд стativa устанавливается не более 4-х устройств УКТРЦМ.

4.3 Безопасное подключение УКТРЦМ к точкам измерения аналоговых сигналов тональных рельсовых цепей должно обеспечиваться установкой во всех измерительных каналах защитных резисторов типа С2-29В с номинальным сопротивлением 6,81 кОм.

4.4 Защитные резисторы должны устанавливаться на панелях ПП-20, располагаемых рядом с УКТРЦМ.

4.5 В таблице 1 приведены перечни сигналов и соответствие их номерам выводов на розетке XS1 соединителя (РП10-42Л).

4.6 УКТРЦМ устанавливаются на свободных установочных местах панелей ПП-20 существующих релейных стative с аппаратурой тональных РЦ, что обеспечивает их размещение в непосредственной близости от аппаратуры тональных РЦ.

4.7 Резисторы объединены в блок защитных резисторов БЗР-2 (чертеж 39499777-09-ТР-01 лист 4) устанавливаемый на стative вместо ПП-20.

4.8 УКТРЦМ имеет вилку соединителя типа РП10-42Л с направляющими для сочленения с розеткой, входящей в состав БЗР-2.

4.9 Контакты розетки БЗР-2 подключены к защитным резисторам, размещенным с монтажной стороны стativa, а также к другим цепям УКТРЦМ.

Таблица 1 - Распайка розетки XS1 соединителя (РП10-42Л)

Контакт	Обозначение	Наименование сигналов
1	AIN1-	Отрицательный полюс. Канал "1"
2	AIN2-	Отрицательный полюс. Канал "2"
3	AIN3-	Отрицательный полюс. Канал "3"
4	AIN4-	Отрицательный полюс. Канал "4"
5	AIN5-	Отрицательный полюс. Канал "5"
6	AIN6-	Отрицательный полюс. Канал "6"
7	AIN7-	Отрицательный полюс. Канал "7"
8	AIN8-	Отрицательный полюс. Канал "8"
9		Не используется
10		Не используется
11	AIN1+	Положительный полюс. Канал "1"
12	AIN2+	Положительный полюс. Канал "2"
13	AIN3+	Положительный полюс. Канал "3"
14	AIN4+	Положительный полюс. Канал "4"
15	AIN5+	Положительный полюс. Канал "5"
16	AIN6+	Положительный полюс. Канал "6"
17	AIN7+	Положительный полюс. Канал "7"
18	AIN8+	Положительный полюс. Канал "8"
19		Не используется
20		Не используется
21		Не используется
22	Z	Защитное заземление
23	-	Резерв
24	-	Резерв
25	DZ	Экран линии передачи данных
26	RTH1	Терминирующий резистор на RS-485+
27	RTL2	Терминирующий резистор на RS-485-
28	-	Резерв
29	ADR5	Пятый разряд сетевого адреса.
30	ADR3	Третий разряд сетевого адреса.
31	ADR1	Первый разряд сетевого адреса.

32	~24 В	переменное напряжение питания 24В
33	~24 В	переменное напряжение питания 24В
34	-	Резерв
35	D+	RS-485+ (линия В)
36	D-	RS-485- (линия А)
37	RTL1	Терминирующий резистор на RS-485-
38	RTH2	Терминирующий резистор на RS-485+
39	ADR-NL	Общий сетевого адреса
40	ADR4	Четвертый разряд сетевого адреса.
41	ADR2	Второй разряд сетевого адреса.
42	ADR0	Нулевой разряд сетевого адреса.

4.10 Допускается размещение УКТРЦМ на соседних с аппаратурой ТРЦ стативах, при этом необходимо учитывать, что длина линий, соединяющих контролируемые элементы ТРЦ с приборами УКТРЦМ, не должна превышать 4,5 м.

4.11 Для соединения контролируемых элементов ТРЦ и входов БЗР-2 предусматривать неэкранированный кабель типа UTP-5 с витыми парами.

4.12 Кабели к генераторам и фильтрам прокладывать отдельно от кабелей к путевым приемникам.

4.13 Подключение УКТРЦМ к линии связи последовательного интерфейса RS-485 с концентратором должно осуществляться кабелем типа UTP-5 с витыми парами и общим экраном, без отводов, как это показано на листе 4 схемы 39499777-09-TP-01, что обеспечивает отсутствие помех и отражений.

4.14 Сетевой адрес устройств, подключенных к магистрали, задается путем установки перемычек на монтажной стороне розетки РП10-42Л XS1 (таблица 2) между контактами ADR0- ADR5 и контактом 39(ADR-NL).

Таблица 2 – Варианты установки сетевых адресов УКТРЦМ

Сетевой адрес УКТРЦМ	Наличие перемычек на монтажной стороне розетки РП10-42Л	Сетевой адрес УКТРЦМ	Наличие перемычек на монтажной стороне розетки РП10-42Л
1	39-42	17	39-40-42
2	39-31	18	39-40-31
3	39-31-42	19	39-40-31-42
4	39-41	20	39-40-41
5	39-41-42	21	39-40-41-42
6	39,-41, 31	22	39-40-41-31
7	39-41-31-42	23	39-40-41-31-42
8	39-30	24	39-40-30
9	39-30-42	25	39-40-30-42
10	39-30-31	26	39-40-30-31
11	39-30-31-42	27	39-40-30-31-42
12	39-30-41	28	39-40-30-41
13	39-30-41-42	29	39-40-30-41-42
14	39-30-41-31	30	39-40-30-41-31
15	39-30-41-42-31	31	39-40-30-41-31-42
16	39-40	32	39-29

4.15 При этом, соединения витой парой одноименных клемм всех УКТРЦМ, подключенных к каналу связи, должны производиться с соблюдением полярности сигнала.

4.16 Экран соединительного кабеля подключается к контакту 25(“SH”) розетки УКТРЦМ.

4.17 При длине линии связи RS 485 более 10 м необходимо согласование волнового сопротивления на ее концах. В этом случае на устройстве, подключенном в конце линии связи, устанавливаются перемычки между контактами 38 и 35 (SIGHT2 и SIGH), а так же между контактами 27 и 36 (SIGLT2 и SIGL), что обеспечивает подключение установленных внутри корпуса УКТРЦМ согласующих резисторов номиналом 120 Ом между сигнальными контактами сетевого интерфейса 35 и 36 (SIGH и SIGL).

4.18 Обеспечивать согласование волнового сопротивления в начале линии связи не требуется, так как согласующие резисторы установлены и подключены на плате интерфейса RS- 485 концентратора ЛПД.

4.19 Электропитание УКТРЦМ по схеме 39499777-09-ТР-01 (лист 4) осуществляется переменным напряжением 16 – 24 В от трансформатора ПОБС-5МП.

4.20 К одному трансформатору допускается подключать до 64 приборов УКТРЦМ. Клеммы подключения питающих установок к схеме электропитания УКТРЦМ указаны в таблице 39499777-09-ТР-01 (лист 5).

5 Проектирование

5.1 Проектирование УКТРЦМ в составе АПК-ДК (СТДМ) включает в себя:

- анализ принципиальных схем устройств ТРЦ и определение необходимых точек контроля;
- определение необходимого количества УКТРЦМ, а также мест их расположения на стативах;
- разработку принципиальных и монтажных схем подключения УКТРЦМ к объектам контроля (путевым генераторам, путевым приемникам, путевым реле);
- разработку принципиальных и монтажных схем подключения УКТРЦМ к линии связи с концентратором АПК-ДК (СТДМ) и расстановки сетевых адресов;
- разработку принципиальных и монтажных схем организации питания УКТРЦМ;
- составление спецификаций для заказа оборудования и материалов.

Указанные выше работы выполняются проектной организацией, имеющей соответствующие разрешения и лицензии.

5.2 Разработанные принципиальные схемы являются исходными данными для формирования нормативно-справочной информации при адаптации программного обеспечения АПК-ДК (СТДМ).

Работы выполняются специалистами организации, производящей адаптацию ПО АПК-ДК (СТДМ).

6 Порядок заказа

Ниже приводятся примеры записи при заказе изделия.

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство контроля тональных рельсовых цепей УКТРЦМ-00.	УКВФ. 421451.005	10 шт.
Устройство контроля тональных рельсовых цепей УКТРЦМ-01.	УКВФ. 421451.005	10 шт.
Устройство контроля тональных рельсовых цепей УКТРЦМ-03.	УКВФ. 421451.005	10 шт.
Блок защитных резисторов БЗР-2	16695-33-00	30 шт.