
ФГУП ЛОНИИС

**Рекомендации по защите
комплектов АКР
в АТС КЭ “Квант” от перенапряжений
и избыточных токов”**

Санкт-Петербург, 2002 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2.	АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ СТАРЫХ МОДИФИКАЦИЙ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ АТС КЭ "КВАНТ"	4
3.	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ АТС КЭ "КВАНТ" ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ И ИЗБЫТОЧНЫХ ТОКОВ	8
4.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБРИДНОГО ЭЛЕМЕНТА ТИПА ЭТЗ - Р2.7К, ТУ 468249.043 ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТОВ АКР ПРИ ПОПАДАНИИ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ 220В В АБОНЕНТСКУЮ ЛИНИЮ	9
5.	НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	9
6.	Приложения:	
	Приложение 1. Протокол испытаний №1 от 26.04.2002 г.	10
	Приложение 2. Протокол выездных испытаний №2 от 26.04.2002 г.	11
	Приложение 3. Протокол стендовых испытаний №3 от 25.04.2002 г.	16
	Приложение 4. Инструкция по монтажу гибридных элементов ЭТЗ-Р 2,7К на плату АКР.	22
	Приложение 5. Описание гибридного элемента ЭТЗ-Р2.7K	23

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

1.1. Область применения.

Настоящий материал представляет собой результаты исследований, проведенных с целью определения эффективных мер по защите оборудования АТСКЭ "КВАНТ" от перенапряжений и избыточных токов, возникающих в абонентских линиях при грозовых разрядах, коммутационных процессах в сетях ЛЭП, попадании напряжения электропитания 220 В, 50Гц. Рассмотрены особенности схемотехники, определяющие особые требования к организации защиты АТСКЭ "КВАНТ" по сравнению с координатными и электронными АТС.

При проведении данной работы особое внимание обращено на защиту комплексов АКР от опасных токов, вызванных попаданием напряжения сети электропитания 220В, 50Гц в абонентские линии, так как это в большинстве случаев приводит к возгоранию оборудования.

Результаты исследований и рекомендации, приведенные в данном отчете, предназначены для широкого применения при эксплуатации АТСКЭ "КВАНТ" как на телефонной сети общего пользования, так и на ведомственных сетях.

1.2. Разработка рекомендаций.

Рекомендации разработаны специалистами ФГУП ЛОНИИС на основе анализа причин выхода оборудования АТСКЭ "КВАНТ" из строя и испытаний, проведенных совместно с работниками эксплуатации ОАО "Ленсвязь".

2. АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ СТАРЫХ МОДИФИКАЦИЙ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ АТС КЭ "КВАНТ".

2.1. Общие сведения

Квазиэлектронные АТС "Квант" создавались в 70-е годы, когда не было современных устройств защиты, как оборудования станции, так и для кросса. Поэтому для защиты АТС КЭ "Квант" от перенапряжений и избыточных токов в кроссе устанавливались выпускаемые в то время промышленностью защитные устройства в виде разрядников (УР-500), предохранителей (СН-1,0) и термических катушек (ТК-0,25)

Основные характеристики этих устройств:

1. Угольный разрядник УР-500

Статическое напряжение пробоя (500 ± 100) В;

Динамическое напряжение пробоя (850-1100) В.

2. Термическая катушка ТК- 0,25

Сопротивление постоянному току (24 ± 2) Ом;

Плавящий ток (при температуре воздуха):

140 мА (от 15 до 20°C)

130 мА (от 20 до 25°C)

125 мА (от 25 до 30°C)

Время срабатывания (при температуре воздуха)

20-55 с (от 14 до 20°C)

3. Предохранители СН-1,0

Номинальный ток 1 А,

Плавящий ток 2 А,

Время плавления не более 60 с,

Сопротивление постоянному току 0,8 Ом

В самом оборудовании АТС КЭ "Квант" (по аналогии с электромеханическими системами АТС) в цепи питания включались резисторы с небольшим сопротивлением (50-100) Ом. Предполагалось, что при повышении токов выше нормативных величин резисторы сгорят, и произойдет обрыв линии со стороны станции. Затем перестали устанавливать в кроссе разрядники и предохранители в телефонных сетях, где нет воздушных линий связи. И фактически станционные сооружения остались без защиты. Угольные разрядники из-за нестабильности параметров и низкой скорости срабатывания не могут надежно защитить АТС КЭ "Квант", от воздействия импульсных перенапряжений.

2.2. Устройства оборудования АТС КЭ "Квант", наиболее уязвимые для перенапряжений и избыточных токов.

Упрощенная структурная схема АТС КЭ "Квант" представлена на рис 1.

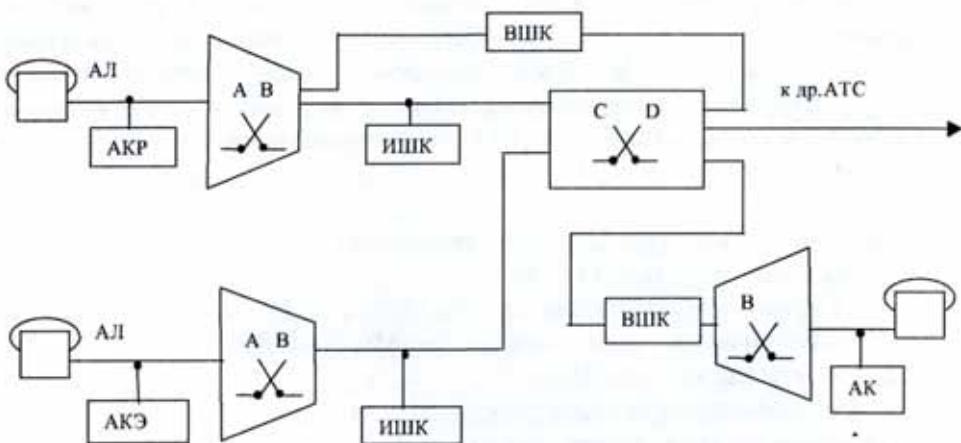


Рис.1. Упрощенная структурная схема АТС КЭ "Квант"

Как видно из схемы, воздействию перенапряжений и избыточных токов с линии могут подвергаться станционные комплекты АКР, АКЭ, ИШК, ВШК.

Каждый комплект АКР или АКЭ непосредственно подключен к абонентской линии. Шнуровые комплекты ИШК (исходящий) и ВШК (входящий) подключаются к АЛ через двузвенные коммутационные блоки (БАЛ или БАЛ и БСЛ). Участки цепи в коммутационных блоках при замкнутых контактах имеют малое сопротивление (до 1,0 Ома), а при разомкнутых практически бесконечное.

2.3. Анализ используемых устройств защиты в абонентских комплектах

Из абонентских комплектов (АКР и АКЭ) наиболее чувствительны к перенапряжениям и избыточным токам релейные абонентские комплекты АКР, которые и подверглись исследованию в первую очередь.

На рис. 2. представлена часть схемы АКР. Из схемы видно, что комплект не имеет защитных устройств от перенапряжений и избыточных токов. Роль защитных устройств выполняют резисторы R7, R5 и R6. Однако, при попадании в абонентскую линию переменного напряжения 220 В резистор R7 горит открытым пламенем, что, как правило, и вызывает пожар на станции.

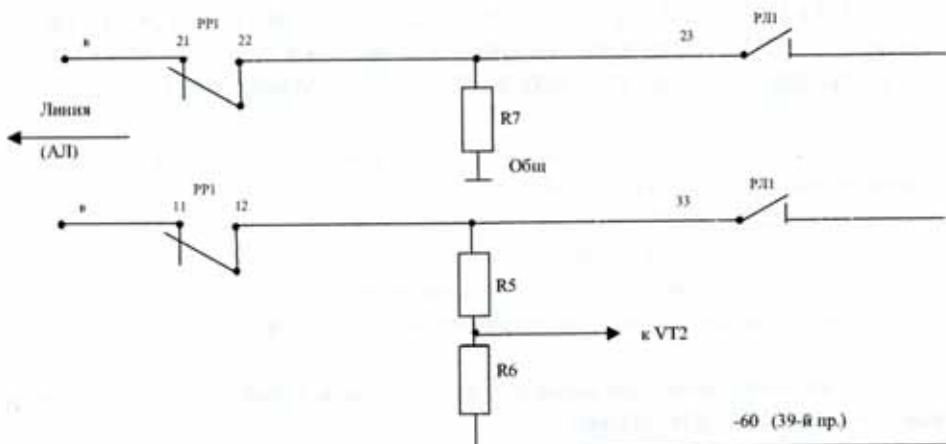


Рис.2. Схема подключения АКР к абонентской линии

2.4. Оценка уровней токов и напряжений, при которых наблюдается повреждение оборудования АТС КЭ "Квант"

В п. Павлово Ленинградской области на испытательном стенде "Квант" ОАО "Ленсвязь" 15,16 октября 2001 г. специалистами ФГУП ЛОНИИС и ОАО "Ленсвязь" проводились испытания в части стойкости к перенапряжениям и избыточным токам для оценки уровней токов и напряжений, при которых наблюдается повреждение оборудования АТС КЭ "Квант".

При отсутствии дополнительной электрической защиты в оборудовании АТС КЭ "Квант" и при воздействии напряжения переменного тока 220 В повреждаются следующие элементы оборудования:

- резистор R7 (2,7 кОм 2 Вт) в комплекте АКР при токе 30 мА и более;
- резисторы R10, R11 (180 Ом 2 Вт) в комплекте ИШК и резисторы R14, R15 (180 Ом 2 Вт) в комплекте ВШК при токе 100 мА и более;
- резистор R21 в цепи посылки вызывного сигнала в линию вызываемого абонента.

Характер повреждений - дым, обугливание резистора, появление открытого огня. Повреждения возникают в связи с тем, что мощность, выделяемая на этих резисторах, превышает их номинальную мощность.

Испытания комплекта АКР-16 не проводились из-за их отсутствия на данной сети.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ АТС КЭ "КВАНТ" ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ И ИЗБЫТОЧНЫХ ТОКОВ.

3.1. Испытания современных устройств защиты с целью использования их на АТС КЭ "Квант"

Одновременно с испытаниями по оценке уровней токов и напряжений, при которых наблюдается повреждение оборудования АТС КЭ "Квант", были проведены и испытания некоторых современных устройств защиты. По результатам испытаний сделаны выводы и рекомендации.

3.2. Рекомендации по использованию схем защиты станционного оборудования АТС КЭ "Квант".

На основании проведенных испытаний рекомендуются две схемы защиты в кроссе при установке дополнительной защиты R5, R7 в комплекте АКР (схемы рис.3 и рис.4).

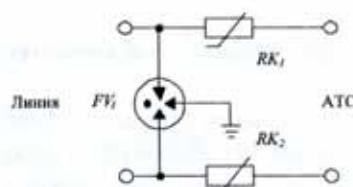


Рис.3

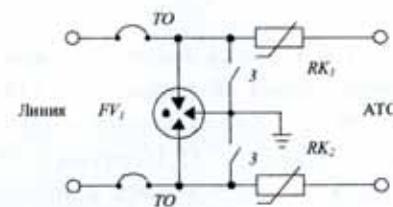


Рис.4

FV1 - разрядник US=400-450 В;
RK1, RK2 - позисторы с током перехода
в высокоомном состоянии $I_{H}=100-110\text{mA}$;

TO - размыкающая защита;
FV1 - разрядник US=230-250В
3 - термозащита разрядника
RK1, RK2 - позисторы, $I_{H}=110\text{mA}$

В качестве элементов защиты от импульсных перенапряжений рекомендуется использовать (для схемы рис.3) разрядники со статическим напряжением пробоя не ниже 370 В или варисторы с классификационным напряжением 370-410 В.

В качестве дополнительной защиты R5, R7 должен быть установлен позистор с током перехода в высокоомное состояние $I_{H}=100-110\text{ mA}$ (или аналогичный по току перехода) включённый последовательно с резисторами R5, R7. Позисторы должны иметь тепловой контакт с резисторами R5 и R7 соответственно.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБРИДНОГО ЭЛЕМЕНТА ТИПА ЭТЗ - Р2.7К, ТУ 468249.043 ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТОВ АКР ПРИ ПОПАДАНИИ ПОСТОРОННЕГО НАПРЯЖЕНИЯ В АБОНЕНТСКУЮ ЛИНИЮ.

4.1. Испытания гибридного элемента ЭТЗ-Р2.7К (ТУ 468249043) производства НПО "Инженеры электросвязи" г.С-Петербург.

На основании рекомендаций специалистов ФГУП ЛОНИИС ЗАО НПО "Инженеры электросвязи" был разработан гибридный элемент типа ЭТЗ-Р2.7К для защиты комплектов АКР от избыточных токов и представлен для испытаний на действующей АТС КЭ "Квант".

Специалисты ФГУП ЛОНИИС с участием инженеров эксплуатации ОАО "Ленсвязь" 26 апреля 2002 г. провели испытания гибридного элемента ЭТЗ-Р2.7К.

Результаты испытаний изложены в протоколах №1, №2 от 26.04.2002 г. и протоколе лабораторных испытаний от 25.04.2002 г., которые прилагаются. По результатам испытаний сделаны выводы.

4.2. Выводы по результатам испытаний гибридного элемента ЭТЗ-Р2.7К.

1. Гибридный элемент типа ЭТЗ-Р2.7К производства НПО "Инженеры электросвязи" для защиты АКР от избыточных токов не влияет на работоспособность абонентского комплекта типа АКР и оборудования станции.

2. Гибридные элементы типа ЭТЗ-Р2.7К производства НПО "Инженеры электросвязи" могут быть рекомендованы для установки в ТЭЗах АКР АТС КЭ "Квант" вместо резисторов R5 и R7 типа МЛТ-2, 2,7 кОм 2 Вт с целью повышения их стойкости к перенапряжениям и избыточным токам, обеспечивая пожаробезопасность АКР станции.

3. Рекомендуется НПО "Инженеры электросвязи" разработать элемент защиты и для АКР-16.

5. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

5.1. Описание гибридного элемента ЭТЗ-Р2.7К и инструкция по монтажу этих элементов в платах АКР прилагается.

5.2. Общие технические требования к городским, сельским АТС, утвержденные Госкомсвязи России от 18.03.1988 г.

5.3. Стойкость коммутационного оборудования электросвязи к перенапряжениям и избыточным токам. Рекомендация К.20 МСЭ-Т редакция 1996 г.

5.4. Технические требования и методы проверки устойчивости оборудования АТС к внешним электрическим воздействиям (перенапряжениям и избыточным токам), утвержденные Минсвязи РФ 16.02.1989 г.

Приложение №1

ПРОТОКОЛ № 1

пос. Павлово Ленинградской области

26 апреля 2002 г.

Рабочая группа в составе начальника лаборатории А.В. Коншина, старшего научного сотрудника В.М. Истратовой (ФГУП ЛОНИИС), при участии инженера О.В. Семеновой, инженера Д.В. Иванова, ст. электромеханика С.Н. Романюка (Кировский филиал ОАО "Ленсвязь") произвела проверку работоспособности АКР (с элементами защиты ЭТЗ-Р2.7К от перенапряжений и избыточных токов) в составе оборудования АТСКЭ "Квант".

Проверка осуществлялась путем установления соединений как между АКР одной станции, так и между АКР двух станций, установленных в одном помещении. При этом на другой станции в эксплуатации находились АКР без элементов ЭТЗ-Р2.7К.

Проверялся процесс установления соединений, правильность посылки сигнала "ПВ" и приема сигнала "КПВ" как от ТА-А, так и от ТА-Б.

При разговоре проверялось отсутствие посторонних сигналов, возможность рассыпания разговорного тракта, а также проверялся процесс отбоя как с одной, так и с другой стороны.

Кроме того, проверялся процесс установления соединений к АКР при занятости линии разговором и при недоступности АКР.

По каждому виду соединений проверка осуществлялась от 3-х до 5-ти раз.

В процессе проверок не было отмечено каких-либо нарушений связи.

Рабочая группа также проверила величину тока в абонентской линии при включенном в АКР элементе защиты ЭТЗ-Р2.7К и без него при коротком замыкании линии в кроссе. Величина тока в линии в том и другом случае составила 48 мА при опорном напряжении 64,4 В, что соответствует нормативным данным.

ВЫВОДЫ

1. Предлагаемая защита АКР от перенапряжений и избыточных токов не влияет на работоспособность абонентского комплекта и оборудования станции.

2. АКР с элементами защиты ЭТЗ-Р2.7К могут использоваться в АТСКЭ "Квант".

Приложение №2

ПРОТОКОЛ №2

испытаний АТСКЭ "Квант" в части стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов (включая ТЭЗ АКР с улучшенной защитой)

Пос.Павлово Ленинградской области

26 апреля 2002 г.

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Испытательный стенд АТСКЭ "Квант" с ТЭЗом АКР, в которой резисторы R5 и R7 типа МЛТ-2, 2700 Ом заменены на гибридные элементы типа ЭТЗ-Р2.7К (ТУ 468249.043, производства НПО "Инженеры электросвязи") с целью повышения стойкости оборудования к воздействию перенапряжений и избыточных токов, в том числе обеспечения пожаробезопасности оборудования.

2. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводились в пос.Павлово Ленинградской области 26 апреля 2002 г.

Участники испытаний

От ФГУП ЛОНИИС:

А.В.Коншин, начальник лаборатории
В.М.Истратова, старший научный сотрудник

От Кировского филиала ОАО "Ленсвязь":

О.В.Семенова, инженер
Д.В.Иванов, инженер
С.Н.Романюк, ст.электромеханик

3. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Проверка АТСКЭ "Квант", включая ТЭЗ АКР с улучшенной защитой, на соответствие требованиям "Общим техническим требованиям (ОТТ) к городским, сельским АТС" и Рекомендации К.20 МСЭ-Т в части стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов.

4 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

температура воздуха +200С;
относительная влажность воздуха 80%;
атмосферное давление 101,3 кПа (760 мм рт.ст.).

5. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

5.1. Общие технические требования к городским, сельским АТС, утвержденные Госкомсвязи России 18.03.1998 г.

5.2. Стойкость коммутационного оборудования электросвязи к перенапряжениям и избыточным токам. Рекомендация К.20 МСЭ-Т редакция 1996 г.

5.3. Технические требования и методы проверки устойчивости оборудования АТС к внешним электрическим воздействиям (перенапряжениям и избыточным токам), утвержденные Минсвязи РФ 16.02.1989 г.

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Перед проведением испытаний стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов проводились проверки работоспособности платы АКР с улучшенной защитой в составе АТСКЭ "Квант".

6.2. Испытания на устойчивость к воздействию грозовых высоковольтных напряжений проводились путем подачи на входы оборудования, подключаемые к АЛ импульсных напряжений амплитудой 1000 В и 4000 В (при установленных в кросс разрядниках US=400 В) форма импульса 10/700 мкс, полярность - положительная (5 импульсов) и отрицательная (5 импульсов). Критерий приемки - А.

6.3. Испытания на устойчивость к воздействию напряжений, наводимых в линиях связи при коротких замыканиях в ЛЭП, проводились путем подачи на входы оборудования, подключаемые к АЛ, пачек импульсов амплитудой 600 Вэфф длительностью 200 мс при частоте заполнения 50 Гц и сопротивлении источника 600 Ом. Критерий приемки - А.

6.4. Испытания на устойчивость к воздействию избыточных токов, возникающих при контакте АЛ с низковольтной сетью электропитания, проводились путем подачи на входы оборудования, подключаемые к АЛ напряжения 220 Вэфф в течение 15 мин при сопротивлении источника 600 Ом, 200 Ом и 10 Ом. Критерий приемки - В.

6.5. Испытательные воздействия подавались на входы оборудования в исходном состоянии при установленной в кроссе защите: разрядниках со статическим напряжением пробоя $US=400$ В и защите по току-позисторах с начальным током перехода в высокоомное состояние $IO=120$ мА.

6.6. Испытательное оборудование

Наименование	Тип	Инв.№	Дата очередной поверки
Генератор высоковольтных импульсов	ГВИ	6504	05.2003 г.
Генератор пачек импульсов	ГПИ	6498	02.2003 г.
Регулируемый источник переменного тока	РИПТ	6519	05.2003 г.
Амперметры	Э59	3043 3041	01.2004 г. 04.2004 г.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1. Результаты проверки работоспособности платы АКР с улучшенной защитой приведены в Протоколе №1.

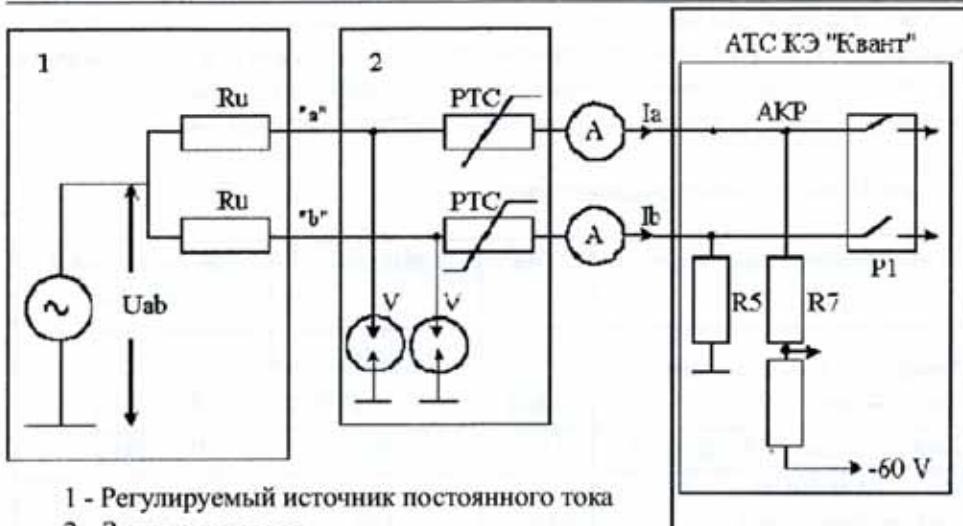
7.2. При подаче испытательных воздействия по п.6.2 и 6.3:

– грозовых высоковольтных импульсных перенапряжений амплитудой 1000 В и 4000 В;

– импульсов, имитирующих наводки от ЛЭП амплитудой 600 В длительностью 0,2 с и 1,0 с при всех условиях испытаний пробоев, перекрытия изоляции, признаков пожароопасности в испытуемом оборудовании АТСКЭ "Квант" не отмечено. Оборудование работоспособно после испытания. Соответствует критерию приемки А.

7.3. Воздействие 220 В

Результаты измерения начального тока в цепи проводов "а" и "б" АЛ в зависимости от напряжения для ТЭЗ АКР (см.рисунок 1) приведены в таблицах 1 и 2 (при разомкнутых контактах реле Р1)



1 - Регулируемый источник постоянного тока

2 - Защита в кроссе

А - Амперметр типа Э59

PTC - позистор

V - разрядник

Рисунок 1

Таблица 1

Uab В	Ia мА	Ib мА
100	35	30
150	54	46
200	72	62
220	80(62)*	70(30)*

Таблица 2

Uab В	Ia мА	Ib мА
100	48	40
150	60	52
200	95	80
220	(60)*	(30)*

Примечание - *) амплитуда тока после срабатывания ЭТЗ-Р2.7К.

При замкнутых контактах реле Р1 при сопротивлении источника $R_U=600$ Ом через 5-10 с срабатывают позисторы в кроссе, амплитуда тока $I_a=I_b=10$ мА. При $R_U=10$ Ом позисторы в кроссе срабатывают практически мгновенно, $I_a=I_b=10$ мА.

При всех условиях испытаний стойкости к воздействию 220 В (п.6.4) признаков пожароопасности в испытуемом оборудовании АТСКЭ "Квант" не отмечено. Оборудование работоспособно после испытаний. Соответствует критерию приемки А.

8. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

8.1. Замена резисторов R5 и R7 типа МЛТ-2, 2,7 кОм в ТЭЗ АКР на гибридные элементы типа ЭТЗ-Р2.7К не оказывается на работоспособности оборудования.

8.2. Представленное на испытания оборудование АТСКЭ "Квант", с ТЭЗ АКР с улучшенной защитой (элементами ЭТЗ-Р2.7К), и при установленной защите в кроссе (по напряжению - разрядники $U_3=400$ В, по току - позисторы с начальным током перехода в высокоомное состояние 110 мА) соответствует требованиям ОТТ и Рекомендации К.20 МСЭ-Т в части стойкости к перенапряжениям и избыточным токам, возникающим в абонентских линиях.

Испытываемое оборудование работоспособно после испытаний (соответствует критерии приемки А), признаков пожароопасности не отмечено.

8.3. Гибридные элементы типа ЭТЗ-Р2.7К производства НПО "Инженеры электросвязи" рекомендованы для установки в ТЭЗ АКР АТСКЭ "Квант" (вместо резисторов R5 и R7 типа МЛТ-2, 2,7 кОм 2Вт) с целью повышения ее стойкости к перенапряжениям и избыточным токам, в том числе обеспечения пожаробезопасности оборудования.

ПРОТОКОЛ

проверка электрических параметров образцов гибридных элементов
типа ЭТЗ-Р2.7К производства НПО "Инженеры электросвязи"

Санкт-Петербург

25 апреля 2002 г.

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Образцы гибридных элементов типа ЭТЗ-Р2.7К (далее - изделия)
ТУ 468249.043, производства НПО "Инженеры электросвязи" С-Петербург.

2. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводились в апреле 2002г. в лаборатории ФГУП ЛОНИИС.

3. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Выборочная проверка соответствия характеристик ЭТЗ-Р2.7К требованиям
НТД в части электрических параметров и стойкости к воздействию
перенапряжений и избыточных токов.

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ

4.1. Изделия предназначены для установки в оборудование АТСКЭ "Квант"
вместо резисторов R5 и R7 на плате АКР с целью повышения ее стойкости к
воздействию напряжения сети 220 В 50 Гц.

4.2. Электрические параметры ЭТЗ-Р2.7К

4.2.1. Номинальное сопротивление при температуре T=20о С	2.7 кОм ±10%
4.2.2. Ток гарантированного несрабатывания при температуре T=20оC	15 мА
4.2.3. Ток срабатывания (перехода в высокоомное состояние) при T=20оC	30 мА ±10%
4.2.4. Установившийся ток при воздействии 220 В 50 Гц	10 мА±10%

4.2.5. Количество циклов срабатываний при воздействии 220 В 50 Гц,	не менее 10
4.2.6. Время восстановления, не более	100 с
4.2.7. Изделия должны сохранять работоспособность после воздействия перенапряжений и избыточный токов в соответствии с требованиями Рекомендации К.20 МСЭ-Т ред. 1996 г.	

5. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

5.1. Общие технические требования к городским, сельским АТС, утвержденные Госкомсвязи России 18.03.1998г.

5.2. Стойкость коммутационного оборудования электросвязи к перенапряжениям и избыточным токам. Рекомендация К.20 МСЭ-Т ред.1996г.

5.3. Технические требования и методика проверки устойчивости оборудования АТС к внешним электрическим воздействиям (перенапряжениям и избыточным токам), утв. Минсвязи РФ 16.02.1989г.

5.4. "Элементы токовой защиты резисторные". Технические условия ТУ 468249.043.

6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

температура воздуха +20оС;
относительная влажность воздуха 80%;
атмосферное давление 101,3 кПа (760 мм рт.ст.).

7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

7.1. Проверки

- номинального сопротивления;
 - тока гарантированного несрабатывания;
 - тока срабатывания;
 - установившегося тока при воздействии 220 В 50 Гц;
 - количества циклов срабатываний при воздействии 220 В 50 Гц;
 - времени восстановления
- проводятся по методикам ТУ 468249.043 пп. 5.3.1 - 5.3.5.

7.2. Проверки стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов проводятся по методике Рекомендации К.20 МСЭ-Т.

7.2.1. Испытания на устойчивость к воздействию грозовых высоковольтных напряжений проводились путем подачи на испытуемое изделие импульсных напряжений амплитудой 1000 В и 4000 В (при установленных в кросс разрядниках US=400 В) форма импульса 10/700 мкс, полярность - положительная (5 импульсов) и отрицательная (5 импульсов). Критерий приемки - А (сохранение работоспособности после испытания).

7.2.2. Испытания на устойчивость к воздействию напряжений, наводимых в линиях связи при коротких замыканиях в ЛЭП, проводились путем подачи на испытуемое изделие пачек импульсов амплитудой 600 Вэфф длительностью 200 мс при частоте заполнения 50 Гц и сопротивлении источника 600 Ом. Критерий приемки - А.

7.2.3. Испытания на устойчивость к воздействию избыточных токов, возникающих при контакте АЛ с низковольтной сетью электропитания, проводились путем подачи на изделие напряжения 220 Вэфф в течение 15 мин при сопротивлении источника 600 Ом, 200 Ом и 10 Ом. Критерий приемки - В (допускается повреждение изделия, не должно возникать пожароопасности).

8. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

8.1. Генератор высоковольтных импульсов типа ГВИ инв. № 6504, поверен до 05.2003.

8.2. Генератор пачек импульсов типа ГПИ инв. № 6498, поверен до 02.2003.

8.3. Регулируемый источник переменного тока типа РИПТ, инв. № 6519, поверен до 05.2003г.

8.4. Амперметры Э59 инв. № 3041, поверен до 04.2002г., инв. № 3039, поверен до 10.2002г.

8.5. Омметр цифровой Щ34, инв. № 6120, зав. № 00695, поверен до 01.2003 г.

9. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

9.1. Результаты измерения номинального сопротивления R_i приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8
R_i , Ом	2679	2706	2687	2708	2698	2733	2709	2713
Отклонение i %	0,78	0,22	0,48	0,3	0,07	1,2	0,33	0,48

$$|i = |R_i - R_o| / R_o \cdot 100\%, \text{ где } R_o = 2700 \text{ Ом.}$$

Представленные образцы изделий соответствуют норме НТД по номинальному сопротивлению 2,7 кОм (10% .

(п. 4.2.1)

9.2. Значения тока, текущего через изделия через 15 минут после включения составило 15 (0,5 мА. Норме НТД по гарантированному току несрабатывания соответствует.

(п. 4.2.2)

9.3. Все изделия перешли в высокоомное состояние при подаче тока $I = 30$ мА. Значение установившегося тока I_i через 120 с приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8
I_i , мА	14	22	20	14	15	16	14	20

Представленные образцы изделий соответствуют норме НТД по току срабатывания.

(п. 4.2.3)

9.4. Значения установившегося тока I_i при воздействии напряжения 220 В 50 Гц приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8
I_i , мА	8,5	8,7	9,2	8,7	8,4	8,2	9,5	9,1

Представленные образцы изделий соответствуют норме НТД по значению установившегося тока при воздействии 220 В 50 Гц.

(п. 4.2.4)

9.5. Измеренное значение сопротивления R_i изделий после 10 циклов срабатываний приведено в таблице 4.

Таблица 4

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8
R_i , мА	2,688	2,732	2,696	2,713	2,698	2,751	2,714	2,718
Отклонение $ i \%$	0,44	1,18	0,15	0,48	0,07	1,89	0,52	0,67

Время восстановления не превысило 100 с. Представленные образцы изделий соответствуют норме НТД по количеству циклов срабатываний и времени восстановления.

(п. 4.2.5, 4.2.6)

9.6. При всех условиях испытаний пробоев, перекрытия изоляции, пожароопасности изделий не отмечено. Из-за разогрева изделий при воздействии 220 В отмечено незначительное потемнение компаунда. Изделия работоспособны после испытаний (соответствуют критерию приемки А).

Представленные образцы изделий соответствуют требованиям Рекомендации К.20 МСЭ-Т в части стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов.

(п. 4.2.7)

10. ВЫВОДЫ. РЕКОМЕНДАЦИИ

Представленные на испытания образцы гибридных элементов типа ЭТЗ-Р2.7К ТУ 468249.043 производства НПО "Инженеры электросвязи" соответствуют требованиям НТД в части электрических параметров и стойкости к воздействию перенапряжений и избыточных токов. ЭТЗ-Р2.7К рекомендованы к дальнейшим испытаниям в составе оборудования АТСКЭ "Квант" с целью проверки обеспечения стойкости плат АКР к воздействию перенапряжений и избыточных токов.

Приложение №4

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
ГИБРИДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭТЗ-Р2,7К НА ПЛАТУ АКР**

1. Допускается использовать элементы ЭТЗ-Р2,7К в аппаратуре, эксплуатируемой во всех климатических районах суши и моря, при применении средств защиты этих элементов от воздействия повышенной влажности, соляного тумана и поражения плесневыми грибами.

2. Элементы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки или паяльником. При групповой пайке марка припоя ПОС 61 по ГОСТ 21930-76, применяемый флюс - спирто-канифольный, температура припоя (235±5) °С, продолжительность пайки не более 4 секунд. При пайке паяльником марка припоя ПОС 61 по ГОСТ 21930-76 применяемый флюс - спирто-канифольный, температура паяльника (350±10) °С, продолжительность пайки не более (2-3) секунд.

3. При установке элементов на плату АКР АТС КЭ "Квант" необходимо соблюдать следующую последовательность операций:

- При помощи растворителя удалить защитное лаковое покрытие с точек пайки резисторов R5 и R7.
- Выпаять резисторы R5 и R7 из платы.
- Подготовить элементы ЭТЗ-Р2,7К для установки на плату. Выбрать длину выводов элемента таким образом, чтобы пайка производилась на расстоянии не менее 5мм от его корпуса. Расстояние от поверхности платы до корпуса элемента после его установки должно быть не менее 2 мм. Элемент является неполярным, поэтому не требуется соблюдение какой-либо полярности при его установке.
- Пайку элементов ЭТЗ-Р2,7К производить в соответствии с требованиями п.2.
- Места пайки после установки элемента покрыть огнеупорным лаком.

Приложение №5

ОПИСАНИЕ ГИБРИДНОГО ЭЛЕМЕНТА ЭТЗ-Р2,7К.

Содержание:

1. Назначение элемента
2. Устройство элемента
3. Электрические характеристики элемента
4. Дополнительные сведения

1. Назначение элемента

Гибридный элемент ЭТЗ-Р2,7К предназначен для установки в оборудование АТС КЭ "Квант" вместо резисторов R5 и R7 на плате АКР с целью предотвращения её возгорания при попадании сетевого напряжения в абонентские линии.

2. Устройство элемента

Гибридный элемент ЭТЗ-Р2,7К выполнен в виде двухвыводного элемента покрытого компаундом не поддерживающим горение. Внешний вид и габаритные размеры элемента приведены на рис.1. В состав гибридного элемента ЭТЗ-Р2,7К входят включённые последовательно резистор и позистор. Принципиальная схема элемента приведена на рис.2. Конструкция гибридного элемента ЭТЗ-Р2,7К обеспечивает надёжный электрический и тепловой контакт между резистором и позистором, что определяет стабильность электрических характеристик и надёжность работы элементов во время эксплуатации.

При воздействии на гибридный элемент ЭТЗ-Р2,7К сетевого напряжения 220В/50Гц происходит быстрый разогрев резистора, входящего в состав элемента. Излучаемым теплом резистора подогревается позистор. Через короткое время, определяемое температурой окружающей среды, разогретый позистор переходит в высокоомное состояние, уменьшая ток протекающий через резистор. Тем самым, предотвращается выход резистора из строя и возможность возгорания плат АКР АТС КЭ "Квант", которое наблюдается при применении резистора типа МЛТ.

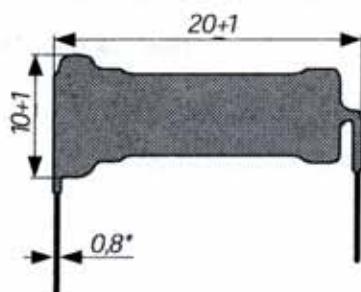


Рис.1

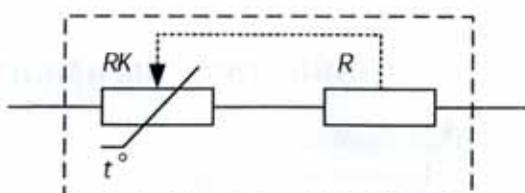


Рис.2

3. Электрические характеристики элемента

Наименование параметра	Значение параметра.
1. Номинальное сопротивление при $T = 20$ ОС, кОм $\pm 10\%$.	2,7
2. Ток гарантированного несрабатывания при $T = 20$ ОС, мА $\pm 10\%$	15
3. Ток срабатывания (опрокидывания), мА $+10\%$.	30
4. Установившийся ток при $U_{a.c.} = 230$ В, мА $\pm 20\%$.	10
5. Время восстановления, сек.	100
6. Количество циклов срабатываний при воздействии U а.с. = 230 В, не менее, раз.	10
7. Стойкость к воздействию высоковольтных импульсов формы 10/700 мкс.	4кВ (10 циклов)

4. Дополнительные сведения

Гибридный элемент ЭТЗ-Р2,7К выпускается ЗАО "НПО Инженеры электросвязи"

Адрес: 191119, г.Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, 8,
т/ф: (812)3247375, 3252070

Пример условного обозначения при заказе: "ЭТЗ-Р2,7К ТУ 468249.043"
ЭТЗ-Р2,7К защищен свидетельством на полезную модель №18031 от 10.05.2001.