

Утвержден
КЮГН.465235.010РЭ15-ЛУ
66 5110

**ЦАТС “ПРОТОН-ССС”
СЕРИЯ “АЛМАЗ”
Руководство по эксплуатации
Часть 16**

**МК-16
КЮГН.465235.010РЭ15**

Содержание

1 Назначение	4
1.1 Общие сведения.....	4
1.2 Варианты исполнения	4
2 Технические характеристики.....	6
2.1 Состав оборудования.....	6
2.2 Параметры стыков подключения групповых трактов.....	6
2.3 Синхронизация.....	7
2.4 Стык местного обслуживания и управления	8
2.5 Стык ЛВС	8
2.6 Интерфейс USB.....	9
2.7 Электропитание	9
3 Устройство и работа	10
3.1 Функциональный состав	10
3.2 Работа	11
3.3 Подключение оборудования к стыкам МК-16	12
3.4 Элементы управления, сигнализации и индикации	15
3.5 Поддержка функций СОРМ	16
3.6 Система охлаждения.....	16
4 Подготовка изделия к использованию.....	17
4.1 Распаковывание	17
5 Конфигурирование	18
5.1 Общие сведения.....	18
6 Тара и упаковка.....	19
6.1 Тара и упаковка.....	19
7 Эксплуатационные ограничения	20
7.1 Стойкость к климатическим воздействиям.....	20
7.2 Стойкость к механическим воздействиям.....	20
7.3 Транспортирование, хранение и утилизация.....	21
8 Техническое обслуживание	22
8.1 Общие указания.....	22
8.2 Меры безопасности.....	22
8.3 Порядок технического обслуживания.....	23
8.4 Контроль состояния оборудования.....	23
9 Ремонт	25
Перечень принятых сокращений и терминов	26

Настоящее руководство по эксплуатации КЮГН.465235.010РЭ15 (далее – руководство по эксплуатации) предназначено для изучения принципов работы и правильной технической эксплуатации модулей коммутации цифровых потоков входящих в состав ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз":

- МК-16-60 КЮГН.465235.035;
- МК-16-48 КЮГН.465235.056;
- МК-16-220 КЮГН.465235.036.

Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже средне специального, позволяющее производить грамотную эксплуатацию МК-16. Обслуживающий персонал должен изучить руководство по эксплуатации МК-16.

1 Назначение

1.1 Общие сведения

1.1.1 МК-16 предназначен для работы на телефонных сетях общего пользования (в России – в составе Взаимоувязанной Сети Связи России), в том числе ЦСИС, а также на ведомственных (технологических) сетях различных отраслей промышленности и ведомств.

1.1.2 МК-16 выполняет функции цифрового коммутатора-мультиплексора ЦАТС, осуществляя полноступную коммутацию цифровых каналов из цифровых групповых трактов.

1.1.3 МК-16 обеспечивает выполнение следующих функций:

- подключение к встречному оборудованию по групповым трактам Е1;
- подключение к оборудованию "Протон-ССС" по МГТ;
- обеспечение полноступной коммутации любого цифрового канала с любым другим цифровым каналом (нагрузка до 1 Эрл);
- обеспечение конвертирования (преобразование) протокола сигнализации любого цифрового канала в любом из групповых трактов;
- выполнение анализа транслируемых (передаваемых) цифр набора номера с автоматическим выбором (формированием) направлений исходящей связи;
- формирование полного учёта и регистрации транзитных соединений;
- обеспечение подачи в цифровой канал фраз автоинформатора и тональных сигналов;
- предоставление наглядного мониторинга прохождения системной информации в сигнальных каналах групповых трактов;
- подключение по МГТ к комплекту оборудования "Протон-ССС" обеспечивающему выполнение функций СОРМ.

1.1.4 В зависимости от состава оборудования МК-16 осуществляет полноступную коммутацию четырёх, восьми, 12 или 16 групповых трактов.

Состав оборудования МК-16 определяется в соответствии с договором поставки.

1.1.5 В качестве электрических кабельных систем для передачи сигналов групповых трактов может использоваться симметричный кабель с волновым сопротивлением 120 Ом.

1.1.6 МК-16 входит в состав оборудования ЦАТС "Протон-ССС" и выпускается в соответствии с требованиями технических условий КЮГН.465235.006ТУ, КЮГН.465235.008ТУ.

1.2 Варианты исполнения

1.2.1 Варианты исполнения МК-16 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты исполнения МК-16

Код	Обозначение	Количество групповых трактов Е1	Количество МГТ
МК-16-60-16/0	КЮГН.465235.035	16	-
МК-16-60-12/0	КЮГН.465235.035-01	12	-
МК-16-60-8/0	КЮГН.465235.035-02	8	-

Код	Обозначение	Количество групповых тракторов Е1	Количество МГТ
МК-16-60-4/0	КЮГН.465235.035-03	4	-
МК-16-60-0/16	КЮГН.465235.035-04	-	16
МК-16-60-0/12	КЮГН.465235.035-05	-	12
МК-16-60-0/8	КЮГН.465235.035-06	-	8
МК-16-60-0/4	КЮГН.465235.035-07	-	4
МК-16-60-4/4	КЮГН.465235.035-08	4	4
МК-16-60-8/4	КЮГН.465235.035-09	8	4
МК-16-60-12/4	КЮГН.465235.035-10	12	4
МК-16-60-4/8	КЮГН.465235.035-11	4	8
МК-16-60-8/8	КЮГН.465235.035-12	8	8
МК-16-60-4/12	КЮГН.465235.035-13	4	12
МК-16-48-16/0	КЮГН.465235.056	16	-
МК-16-48-12/0	КЮГН.465235.056-01	12	-
МК-16-48-8/0	КЮГН.465235.056-02	8	-
МК-16-48-4/0	КЮГН.465235.056-03	4	-
МК-16-48-0/16	КЮГН.465235.056-04	-	16
МК-16-48-0/12	КЮГН.465235.056-05	-	12
МК-16-48-0/8	КЮГН.465235.056-06	-	8
МК-16-48-0/4	КЮГН.465235.056-07	-	4
МК-16-48-4/4	КЮГН.465235.056-08	4	4
МК-16-48-8/4	КЮГН.465235.056-09	8	4
МК-16-48-12/4	КЮГН.465235.056-10	12	4
МК-16-48-4/8	КЮГН.465235.056-11	4	8
МК-16-48-8/8	КЮГН.465235.056-12	8	8
МК-16-48-4/12	КЮГН.465235.056-13	4	12
МК-16-220-16/0	КЮГН.465235.036	16	-
МК-16-220-12/0	КЮГН.465235.036-01	12	-
МК-16-220-8/0	КЮГН.465235.036-02	8	-
МК-16-220-4/0	КЮГН.465235.036-03	4	-
МК-16-220-0/16	КЮГН.465235.036-04	-	16
МК-16-220-0/12	КЮГН.465235.036-05	-	12
МК-16-220-0/8	КЮГН.465235.036-06	-	8
МК-16-220-0/4	КЮГН.465235.036-07	-	4
МК-16-220-4/4	КЮГН.465235.036-08	4	4
МК-16-220-8/4	КЮГН.465235.036-09	8	4
МК-16-220-12/4	КЮГН.465235.036-10	12	4
МК-16-220-4/8	КЮГН.465235.036-11	4	8
МК-16-220-8/8	КЮГН.465235.036-12	8	8
МК-16-220-4/12	КЮГН.465235.036-13	4	12

2 Технические характеристики

2.1 Состав оборудования

2.1.1 Состав оборудования МК-16 определяется в соответствии с договором поставки.

2.2 Параметры стыков подключения групповых трактов

2.2.1 МК-16 имеет стыки подключения групповых трактов Е1 и МГТ, предназначенные для обмена синфазными информационными и тактовыми сигналами. Стыки подключения групповых трактов Е1 МК-16 имеют параметры, перечисленные в 2.2.1.1 – 2.2.1.15.

2.2.1.1 Скорость передачи сигналов $2048 \cdot (1 \pm 50 \cdot 10^{-6})$ кбит/с.

2.2.1.2 Используемый сигнал HDB-3.

2.2.1.3 Измерительное нагрузочное сопротивление $(120,0 \pm 1,2)$ Ом.

2.2.1.4 Номинальное напряжение импульса стыкового сигнала любой полярности на нагрузочном сопротивлении $(3,0 \pm 0,3)$ В.

2.2.1.5 Пиковое напряжение любой полярности в отсутствии импульса стыкового сигнала на нагрузочном сопротивлении $(0 \pm 0,3)$ В.

2.2.1.6 Выходное сопротивление $(120,0 \pm 24)$ Ом.

2.2.1.7 Выход стыка симметричный относительно "земли". Затухание асимметрии в диапазоне частот от 102 до 2048 кГц – не менее 34 дБ.

2.2.1.8 Номинальная длительность импульса 244 нс.

2.2.1.9 Отношение амплитуд импульсов разной полярности в середине тактового интервала и отношение длительности импульсов разной полярности на уровне половины номинальной амплитуды от 0,95 до 1,05.

2.2.1.10 Шаблон импульса соответствует ГОСТ 26886-86 МСЭ-Т G.703 для маски импульса на стыке на 2048 кбит/с.

2.2.1.11 Стыковая цепь – пара симметричного кабеля с волновым сопротивлением 120 Ом.

2.2.1.12 Затухание стыковой цепи на частоте 1024 кГц должно быть в пределах от 0 до 6 дБ.

2.2.1.13 Затухание несогласованности на входе МК-16 в диапазонах частот:

- от 51 до 102 кГц – не менее 12 дБ;
- от 102 до 2048 кГц – не менее 18 дБ;
- от 2048 до 3072 кГц – не менее 14 дБ.

2.2.1.14 Приемная часть стыкового устройства обеспечивает безошибочный прием стыкового сигнала при подаче на вход стыковой цепи максимальной длины помехи по ГОСТ 26886-86 при длине периода псевдослучайной последовательности $(2^{15} - 1)$ битов и отношении сигнал/помеха 18 дБ.

2.2.1.15 Стойкость МК-16 к перенапряжениям по соединительным линиям цифровых каналов связи соответствует требованиям рекомендации МСЭ-Т К.41.

2.2.2 Параметры фазового дрожания на стыках подключения групповых трактов

2.2.2.1 Размах фазового дрожания на выходе стыка подключения группового тракта Е1, измеренный с использованием полосового фильтра с граничными частотами 20 Гц и 100 кГц и спадом 20 дБ на декаду или с использованием фильтра верхних частот с частотой среза 20 Гц и спадом 20 дБ на декаду и фильтра нижних частот с частотой среза 100 кГц и спадом 20 дБ на декаду, не превышает 1,5 тактовых интервала (672 нс).

2.2.2.2 Размах фазового дрожания на выходе стыка подключения группового тракта, измеренный с использованием полосового фильтра с граничными частотами 18 и 100 кГц и спадом 20 дБ на декаду или с использованием фильтра верхних частот с частотой среза 18 кГц и спадом 20 дБ на декаду и фильтра нижних частот с частотой среза 100 кГц и спадом 20 дБ на декаду, не превышает 0,2 тактовых интервала (97,6 нс).

2.2.2.3 Приёмная часть стыка подключения группового тракта обеспечивает безошибочный приём сигнала, определённого требованиями к параметрам стыка на входе канала передачи и модулированного фазовым дрожанием и фазовым дрейфом по синусоидальному закону $A/2 \times \sin 2\pi ft$. Размах А должен быть не меньше величин, определяемых шаблоном, приведённым на рисунке 1.

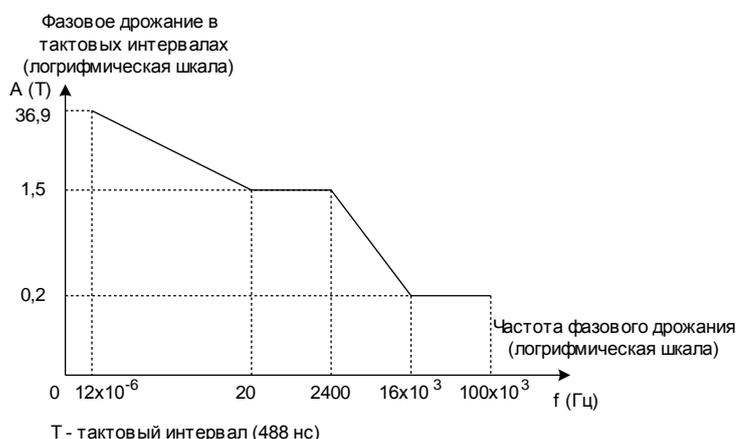


Рисунок 1 – Размах фазового дрожания первичного электрического стыка

Двоичное содержание испытательного сигнала – псевдослучайная последовательность с периодом $(2^{15} - 1)$ битов.

2.3 Синхронизация

2.3.1 Для обеспечения синхронизации МК-16 используется встроенная система синхронизации.

2.3.2 Встроенная система синхронизации выполняет ограниченные функции системы синхронизации, характеристики встроенной системы синхронизации соответствуют характеристикам, приведённым в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики встроенной системы синхронизации

Параметр	Значение параметров системы синхронизации
Относительное отклонение частоты: (±) за сутки	$2 \cdot 10^{-8}$
Число входов для синхронизации 2048 кбит/с 2048 кГц	4,8,12,16 1
Полоса захвата, не менее (±)	$2 \cdot 10^{-5}$
Частота среза передаточной характеристики не более, Гц	0,1
Точность запоминания частоты при аварии всех входов синхронизации, не хуже (±)	запоминание не предусмотрено (переход в режим свободных колебаний)
Примечание - В МК-16-60-16/0 КЮГН.465235.035, МК-16-60-0/16 КЮГН.465235.035-04, МК-16-60-12/4 КЮГН.465235.035-10, МК-16-60-4/12 КЮГН.465235.035-13, МК-16-48-16/0 КЮГН.465235.056, МК-16-48-0/16 КЮГН.465235.056-04, МК-16-48-12/4 КЮГН.465235.056-10, МК-16-48-4/12 КЮГН.465235.056-13, МК-16-220-16/0 КЮГН.465235.036, МК-16-220-0/16 КЮГН.465235.036-04, МК-16-220-12/4 КЮГН.465235.036-10, МК-16-220-4/12 КЮГН.465235.036-13 отсутствует порт синхронизации 2048 кГц	

2.4 Стык местного обслуживания и управления

2.4.1 МК-16 имеет один стык для связи с местным терминалом обслуживания и управления. Протокол стыка согласован с интерфейсом персонального компьютера формата RS-232 в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т V.24.

2.4.2 МК-16 имеет три порта с интерфейсом персонального компьютера формата RS-232 для подключения к модулям, установленным в МК-16.

Примечание – В МК-16-60-16/0 КЮГН.465235.035, МК-16-60-0/16 КЮГН.465235.035-04, МК-16-60-12/4 КЮГН.465235.035-10, МК-16-60-4/12 КЮГН.465235.035-13, МК-16-48-16/0 КЮГН.465235.056, МК-16-48-0/16 КЮГН.465235.056-04, МК-16-48-12/4 КЮГН.465235.056-10, МК-16-48-4/12 КЮГН.465235.056-13, МК-16-220-16/0 КЮГН.465235.036, МК-16-220-0/16 КЮГН.465235.036-04, МК-16-220-12/4 КЮГН.465235.036-10, МК-16-220-4/12 КЮГН.465235.036-13 установлено четыре порта с интерфейсом персонального компьютера формата RS-232 для подключения к модулям, установленным в МК-16.

2.5 Стык ЛВС

2.5.1 МК-16 имеет один стык для подключения к ЛВС, соответствующей стандарту IEEE 802.3. Стык ЛВС позволяет производить удалённое обслуживание и управление МК-16.

2.5.2 Система удалённого обслуживания и управления МК-16 выполняет следующие функции:

- автоматический контроль функционирования и технического состояния МК-16, включая поиск и локализацию неисправности;
- прием, дешифровка, отображение и документирование сигналов извещения о состоянии МК-16;
- передача сигналов управления;
- формирование и передача сигналов извещения системы управления и контроля;
- прием и исполнение сигналов системы управления и контроля.

2.6 Интерфейс USB

2.6.1 МК-16 имеет один интерфейс USB для подключения к модулю центрального процессора МК-16.

2.7 Электропитание

2.7.1 Электропитание МК-16 может осуществляться от:

- первичного источника постоянного напряжения (60 ± 12) В с заземлённым положительным полюсом источника питания;
- первичного источника постоянного напряжения $(48 \pm 7,2)$ В с заземлённым положительным полюсом источника питания;
- сети переменного напряжения (220 ± 22) В, частотой $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

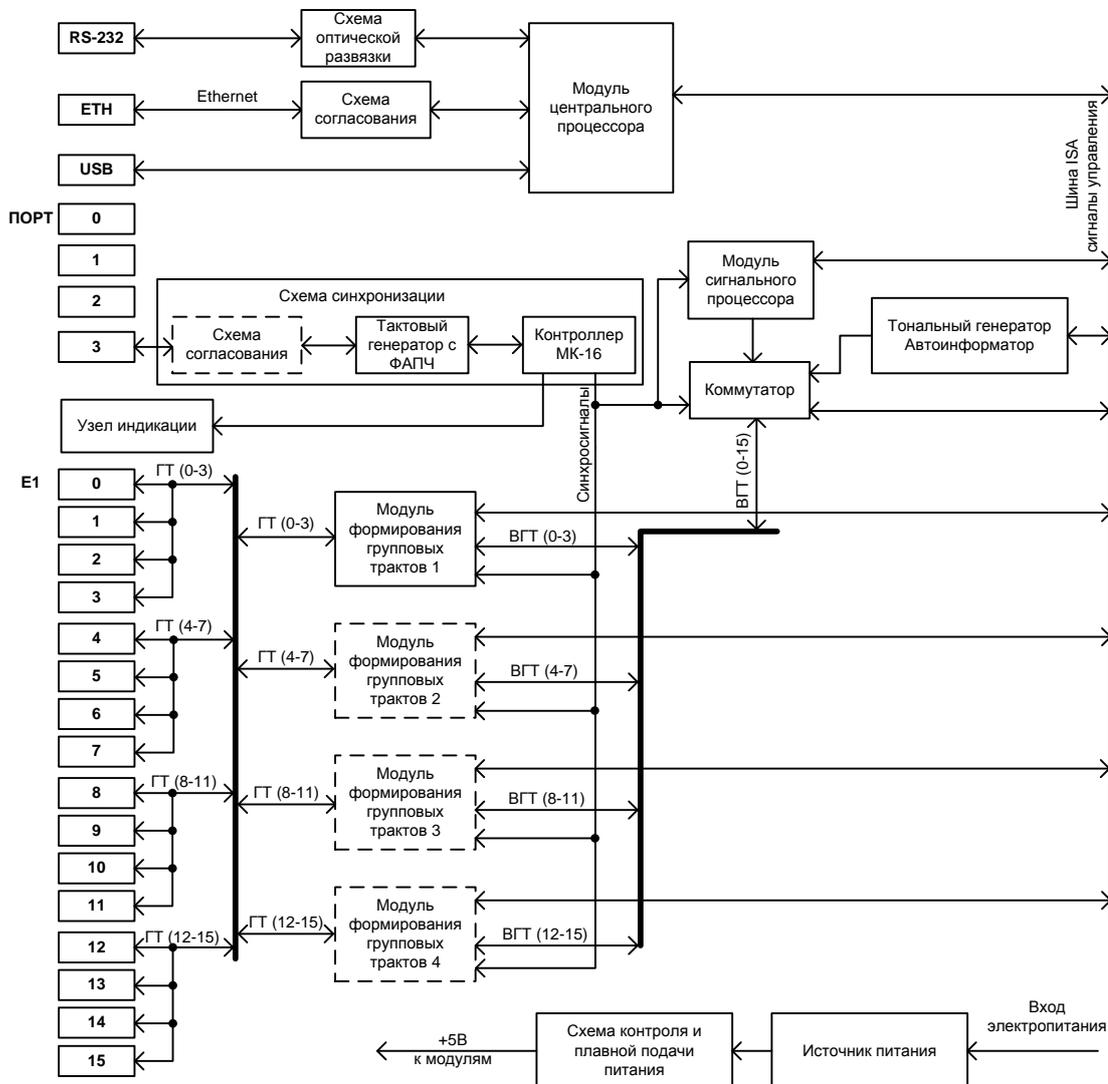
2.7.2 Мощность, потребляемая МК-16 от источника электропитания не более 75 Вт.

2.7.3 Время готовности МК-16 к работе, после включения электропитания, не более 30 с.

3 Устройство и работа

3.1 Функциональный состав

3.1.1 На рисунке 2 приведена функциональная схема МК-16.



Пунктирной линией показаны переменные функциональные части МК-16.

Рисунок 2 – Функциональная схема МК-16

3.1.2 МК-16 представляет собой совокупность функциональных частей:

- четырех модулей формирования групповых трактов;
- коммутатора;
- контроллера МК-16;
- схемы контроля и плавной подачи питания;
- соединителей **RS-232**, **ПОРТ (0 – 2)**;
- соединителя с переменным функциональным назначением **ПОРТ 3**;
- соединителя **ETH** стыка ЛВС;
- узла индикации;
- тонального генератора;
- автоинформатора;
- источника питания;

- схемы синхронизации;
- модуля сигнальных процессоров;
- модуля центрального процессора.

3.2 Работа

3.2.1 Модули формирования групповых трактов обеспечивают:

- преобразование биполярного сигнала принятого из линии связи в однополярный;
- декодирование принятого сигнала;
- выделение тактовых синхросигналов из принятого сигнала;
- кодирование передаваемых в линию связи сигналов;
- преобразование однополярных сигналов в биполярный при передаче в линию связи;
- формирование выходных сигналов с параметрами, удовлетворяющими требованиям рекомендации G.703 МСЭ-Т;
- согласование входных и выходных цепей МК-16 с линией связи;
- защиту от перенапряжений согласно рекомендации K.41 МСЭ-Т;
- контроль наличия входных сигналов;
- формирование сигнала индикации аварийного состояния.

3.2.2 Коммутатор предназначен для:

- реализации полнодоступной неблокируемой схемы коммутации интенсивностью телефонной нагрузки 1 Эрл;
- обеспечения коммутации сигналов электросвязи со скоростью до 64 кбит/с.

3.2.3 Многочастотный приёмник производит прием и фильтрацию и анализ частотных сигналов, используемых при наборе номера в многочастотном коде, частотной сигнализации, автоматическом определении номера вызывающего абонента (АОН) и т. п. Многочастотный приёмник производит генерацию сигналов, используемых при передаче АОН и частотной сигнализации.

3.2.4 Тональный генератор и автоинформатор предназначены для формирования тональных акустических сигналов, используемых в протоколах сигнализации телефонных сетей, а также для воспроизведения фраз и музыкальных фрагментов, используемых для информирования абонентов на различных этапах установления соединения между абонентами.

Передача сигналов тонального генератора и автоинформатора производится по цепи "AUTO", работающей на скорости 4096 кбит/с. Цепь "AUTO" подведена к посадочным местам **Slot 0** или **Slot 1**, или **Slot 2** МК-16. Сигналы цепи "AUTO" размещаются в необходимые канальные интервалы ВГТ при помощи коммутатора.

Тональный генератор и автоинформатор имеет следующие характеристики:

- максимальное количество фраз, воспроизводимых одновременно – 32;
- максимальное количество тональных сигналов, воспроизводимых одновременно – 31.

3.2.5 Функции тонального генератора может выполнять модуль сигнального процессора МСП85.

3.2.6 Схема синхронизации обеспечивает синхронизацию работы МК-16.

Тактовый генератор со схемой ФАПЧ – входит в состав встроенной системы синхронизации и обеспечивает синхросигналами МК-16. Синхронизация работы МК-16 осуществляется в двух режимах – "Master" и "Slave".

В режиме "Master" тактовый генератор МК-16 работает в режиме свободных колебаний.

В режиме "Slave" тактовый генератор МК-16 подстраивает свою частоту от одного из источников синхронизации. В качестве источника синхронизации могут быть использованы:

- сигнал "CLK2", выделенный из входных сигналов групповых трактов телефонной сети;
- сигнал, полученный через стык синхронизации (разъем **ПОРТ 3**);

В режиме "Slave" тактовый генератор МК-16 может использовать источники синхронизации с частотой 2048 кГц или 8192 кГц.

Выход стыка синхронизации (разъем **ПОРТ 3**) может быть отключен или обеспечивать выдачу следующих сигналов:

- сигнал "CLK2", выделенный из входных сигналов групповых трактов телефонной сети, частотой 2048 кГц или 8192 кГц;
- сигнал "CLK", полученный из тактовых синхросигналов генератора МК-16, частотой 2048 кГц или 8192 кГц.

3.2.7 Узел индикации обеспечивает индикацию работы МК-16.

3.2.8 Контроллер МК-16 – предназначен для выполнения следующих функций:

- формирования сигналов синхронизации шины РСМ ("XCLK" и "XSP");
- управления режимами синхронизации;
- управления светодиодами **РАБ**, **АВР**, **СИН**, контроль состояния кнопки **КФГ**.

3.2.9 Источник питания обеспечивает электропитание функциональных частей МК-16 по цепи "+5В".

3.2.10 Схема контроля и плавной подачи питания обеспечивает плавное нарастание напряжений питания МК-16 и контролирует их уровни в процессе работы. В случае отклонения от заданных значений защищает элементы МК-16 от выхода из строя.

3.2.11 Соединители **RS-232** и **ETH** обеспечивают мониторинг и управление МК-16.

3.2.12 Соединители **ПОРТ (0 – 2)** предназначены для служебных целей.

3.2.13 Соединитель **ПОРТ 3** в зависимости от исполнений применяется в качестве порта синхронизации, либо используется для служебных целей.

3.3 Подключение оборудования к стыкам МК-16

3.3.1 Внешний вид передней панели МК-16 приведён на рисунке **Ошибка!**
Источник ссылки не найден..

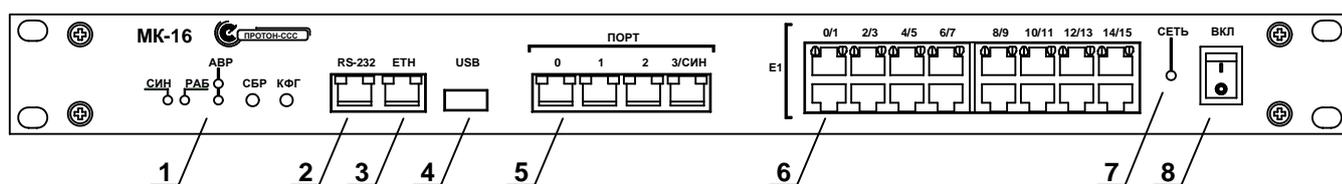


Рисунок 3 – Внешний вид передней панели МК-16

- 1 – светодиоды индикации и кнопки управления;
- 2 – интерфейс RS-232 стыка местного обслуживания и управления;
- 3 – стык ЛВС;
- 4 - интерфейс USB;

5 – соединители **Порт (0 – 2)** с интерфейсом RS-232 для подключения к модулям, установленным в МК-16. Соединитель **ПОРТ 3/СИН** выполняет следующие функции:

– в МК-16-60-16/0 КЮГН.465235.035, МК-16-60-0/16 КЮГН.465235.035-04, МК-16-60-12/4 КЮГН.465235.035-10, МК-16-60-4/12 КЮГН.465235.035-13, МК-16-48-16/0 КЮГН.465235.056, МК-16-48-0/16 КЮГН.465235.056-04, МК-16-48-12/4 КЮГН.465235.056-10, МК-16-48-4/12 КЮГН.465235.056-13, МК-16-220-16/0 КЮГН.465235.036, МК-16-220-0/16 КЮГН.465235.036-04, МК-16-220-12/4 КЮГН.465235.036-10, МК-16-220-4/12 КЮГН.465235.036-13 порт интерфейса RS-232 для подключения к модулям, установленным в МК-16;

– порт синхронизации 2048 кГц в остальных исполнениях;

6 – стыки подключения групповых трактов;

7 – светодиод индикации наличия электропитания;

8 – выключатель электропитания.

3.3.2 Внешний вид задней панели МК-16 приведён на рисунке 4.

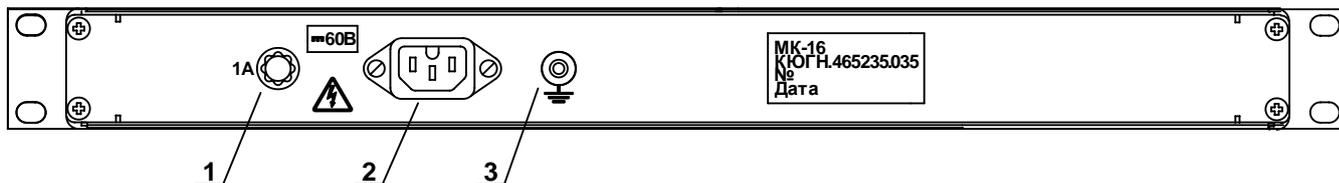


Рисунок 4 – Вид задней панели МК-16

1 – держатель предохранителя;

2 – стык электропитания;

3 – клемма заземления.

3.3.3 Подключение персонального компьютера к соединителям стыка местного обслуживания и управления (**RS-232, ПОРТ 0 – ПОРТ 4**) МК-16 осуществляется при помощи кабеля COM-порт КЮГН.685621.001 длиной от 1,73 до 15 м и кабеля переходника DB9/RJ45 RS232 КЮГН.685662.006. Упрощенная схема подключения персонального компьютера к соединителю **RS-232** представлена на рисунке 5.

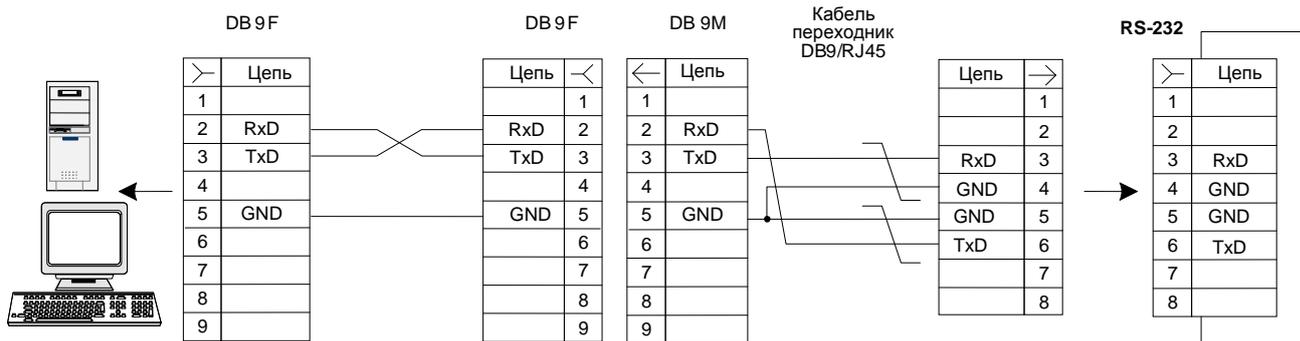


Рисунок 5 – Упрощенная схема подключения персонального компьютера к соединителю **RS-232**

Примечания

1 Соединитель **ПОРТ 4** применяется в качестве соединителя стыка местного обслуживания и управления в МК-16-К-16/0 КЮГН.465235.035, МК-16-К-0/16

КЮГН.465235.035-04,
 КЮГН.465235.035-13,
 КЮГН.465235.056-04,
 КЮГН.465235.056-13,
 КЮГН.465235.036-04,
 КЮГН.465235.036-13.

МК-16-К-12/4
 МК-16-48-16/0
 МК-16-48-12/4
 МК-16-220-16/0
 МК-16-220-12/4

КЮГН.465235.035-10,
 КЮГН.465235.056,
 КЮГН.465235.056-10,
 КЮГН.465235.036,
 КЮГН.465235.036-10,

МК-16-К-4/12
 МК-16-48-0/16
 МК-16-48-4/12
 МК-16-220-0/16
 МК-16-220-4/12

2 Соединитель **RS-232** имеет оптическую развязку. Оптическая развязка обеспечивает гальваническую развязку между цепями до 1500 В.

3.3.4 Подключение ЛВС и системы синхронизации к соединителям **ЕТН, ПОРТ 3/СИН** осуществляется в соответствии с рисунком 6.

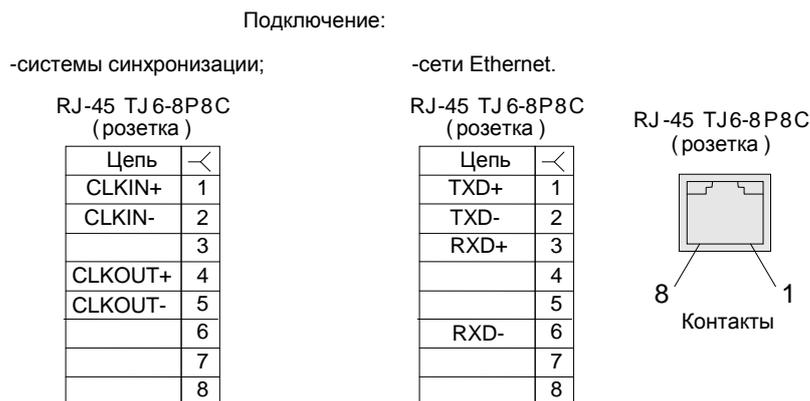


Рисунок 6 – Подключение ЛВС и системы синхронизации к соединителям **ЕТН, ПОРТ 3/СИН**

3.3.5 В качестве соединителей групповых трактов применены розетки RJ-45 TJ6-8P8C. Подключение к стыку осуществляется при помощи вилки TP8P8C. Наименование цепей соединителей групповых трактов приведены на рисунке 6.

Цепь	↔
Вход+	1
Вход-	2
GND2	3
Выход+	4
Выход-	5
	6
	7
	8

Рисунок 7 – Наименование цепей соединителей групповых трактов

3.3.6 Для подключения стыка электропитания к источнику электропитания используется кабель из комплекта поставки МК-16.

В качестве соединителя стыка электропитания применяется вилка T120 PX0590/63.

3.3.6.1 Наименование цепей соединителя стыка электропитания при электропитании от первичного источника постоянного напряжения приведены на рисунке 8.

Цепь	→
- минус	L
+ плюс	E
- минус	N



Рисунок 8 – Наименование цепей соединителя стыка электропитания при электропитании от первичного источника постоянного напряжения

Цепь "+ плюс" имеет гальваническую связь с клеммой $\frac{1}{2}$ МК-16.

3.3.6.2 Наименование цепей соединителя стыка электропитания при электропитании от сети переменного напряжения приведены на рисунке 9.

Цепь	→
220	L
корпус	E
220	N



Рисунок 9 – Наименование цепей соединителя стыка электропитания при электропитании от сети переменного напряжения

Цепь "корпус" имеет гальваническую связь с клеммой $\frac{1}{2}$ МК-16.

3.4 Элементы управления, сигнализации и индикации

3.4.1 На лицевой панели МК-16 расположены кнопки микропереключателей:

- **КФГ** – для корректной остановки программы центрального процессора перед выключением электропитания МК-16;
- **СБР** – для формирования сигнала сброса и перезапуска центрального процессора МК-16.

ВНИМАНИЕ: ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МК-16 ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА, ИЗЛОЖЕННОЙ НИЖЕ.

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МК-16 БЕЗ ОСТАНОВКИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РАЗРУШЕНИЮ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ МК-16 И, КАК СЛЕДСТВИЕ, НЕИСПРАВНОСТИ МК-16.

Порядок остановки программы модуля центрального процессора:

- проконтролировать наличие периодического свечения светодиода **РАБ**;
- нажать и удерживать кнопку **КФГ**. Светодиод **АВР** красного цвета свечения начинает периодическое свечение;
- удерживать кнопку **КФГ** до прекращения периодического свечения светодиода **АВР** красного цвета свечения (врем удержания от 5 до 10 с);
- отпустить кнопку **КФГ**;
- после отпускания кнопки **КФГ** начинается остановка программы модуля центрального процессора (время остановки от 30 до 60 с);
- сигналом остановки программы модуля центрального процессора является прекращение периодического свечения светодиода **РАБ** (свечение есть или

отсутствует) и постоянное свечение зелёного светодиода соединителя **ETH** пониженной яркостью.

После остановки программы модуля центрального процессора выполнить выключение электропитания МК-16.

3.4.2 На панели МК-16 расположен выключатель электропитания **ВКЛ** и светодиод **СЕТЬ** индицирующий наличие электропитания МК-16 после включения выключателя.

3.4.3 На панели МК-16 расположены светодиоды:

– **СИН** – светодиод зеленого цвета свечения (периодическое свечение свидетельствует о синхронном режиме работы генератора тактовых синхросигналов МК-16);

– **РАБ** – светодиод зеленого цвета свечения (периодическое свечение с периодом 1 с свидетельствует об исправной работе модуля центрального процессора МК-16);

– **АВР** – светодиод желтого цвета свечения (свечение свидетельствует о превышении эксплуатационных норм по показателям ошибок, не требующее вывода из эксплуатации оборудования);

– **АВР** – светодиод красного цвета свечения (свечение свидетельствует о неисправности МК-16).

Непрерывное свечение светодиодов **РАБ**, **АВР**, **СИН** информирует о том, что программа МК-16 не стартовала (при включении электропитания и рестарте программы МК-16).

3.4.4 При наличии входного сигнала на стыках групповых трактов – соответствующие светодиоды **Е1 (0 – 15)** светятся зеленым цветом.

3.4.5 Соединители **RS-232**, **ETH**, **ПОРТ (0 – 3/СИН)** имеют светодиодные индикаторы:

- зеленый – сигнализирует о наличии обмена сигналами через данный разъем;
- жёлтый – сигнализирует о неисправности данного канала обмена сигналами.

3.5 Поддержка функций СОРМ

3.5.1 В МК-16 имеется возможность выделения любого группового тракта Е1 под функции СОРМ. При реализации функций СОРМ возможна только безмодемная схема подключения к ПУ СОРМ.

3.6 Система охлаждения

Охлаждение МК-16 во время работы осуществляется конвекционными потоками воздуха.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАКРЫВАТЬ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТВЕРСТИЯ В КОРПУСЕ МК-16 СЛУЖАЩИЕ ДЛЯ ЕГО ОХЛАЖДЕНИЯ.

4 Подготовка изделия к использованию

4.1 Распаковывание

4.1.1 Во избежание воздействия на МК-16 резких изменений температуры, перед распаковыванием его следует поместить в помещение с нормальными значениями климатических факторов внешней среды и выдержать до установления равенства температур.

4.1.2 Распаковывание МК-16 производить согласно маркировке на транспортной и потребительской таре.

4.1.3 Распаковывание производить осторожно, чтобы не повредить МК-16.

При распаковывании не применять ударные инструменты, вызывающие сотрясение тары, применять рычажные инструменты.

4.1.4 Проверку упаковки и консервации производить внешним осмотром на соответствие пунктам 6.1.1 – 6.1.7.

Проверить соответствие упаковочного листа содержимому упаковки.

Обратить внимание на дату изготовления, с учетом того, что срок хранения МК-16 без переконсервации составляет 21 месяц.

4.1.5 Проверить визуально целостность МК-16 (отсутствие поломок, повреждений покрытий, следы коррозии и т.д.).

5 Конфигурирование

5.1 Общие сведения

5.1.1 МК-16 поставляется с предустановленной конфигурацией, с расположением и количеством модулей групповых трактов Е1 согласно договору поставки.

5.1.2 Конфигурирование параметров МК-16 производится аналогично конфигурированию параметров ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз" КЮГН.465235.010. Описание конфигурирования параметров МК-16 приводится в руководстве по эксплуатации, часть 2. Руководство по конфигурированию, книга 2 КЮГН.465235.010РЭ1.2. При использовании КЮГН.465235.010РЭ1.2 для конфигурирования МК-16 необходимо учитывать только электронные модули нулевого уровня (ЭМ0) БИКМ4.

5.1.3 Общие принципы конфигурирования оборудования "Протон-ССС" серии "Алмаз" приведены в руководстве по эксплуатации, часть 2, руководство по конфигурированию КЮГН.465235.010РЭ1.2.

5.1.4 Мониторинг состояния МК-16 производится в соответствии с в руководством по эксплуатации, часть 10, руководство по мониторингу состояния ЦАТС КЮГН.465235.010РЭ9.

6 Тара и упаковка

6.1 Тара и упаковка

6.1.1 Потребительская тара МК-16 – коробка из картона. Транспортная тара МК-16 – ящики из влагостойкого гофрированного картона или ящики дощатые, внутренняя поверхность которых выложена водонепроницаемым материалом.

6.1.2 На МК-16 отчетливо указаны:

- товарный знак предприятия;
- наименование и обозначение изделия;
- заводской номер, дата изготовления.

6.1.3 На потребительской таре нанесена потребительская маркировка, содержащая:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение изделия;
- наименование изделия;
- дату изготовления и клеймо отдела контроля качества;
- массу брутто.

6.1.4 На транспортной таре нанесена транспортная маркировка, содержащая манипуляционные знаки; основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192-96.

6.1.5 МК-16 перед упаковыванием в потребительскую тару помещён в чехол из полиэтиленовой пленки. Внутри чехла находятся:

- влагопоглотитель;
- этикетка с надписью: "Не вскрывать до применения или переконсервации" с указанием даты консервации.

6.1.6 В транспортную тару (при укладке нескольких экземпляров МК-16 в потребительской таре) вложен упаковочный лист, содержащий наименование изделия, количество экземпляров и рабочий номер упаковщика.

6.1.7 При формировании транспортных пакетов составляют ведомость упаковки, в которой указывают какие изделия в каких упаковках уложены.

7 Эксплуатационные ограничения

7.1 Стойкость к климатическим воздействиям

7.1.1 Вид климатического исполнения МК-16 – УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150-69.

7.1.2 Значения температуры воздуха, относительной влажности воздуха и атмосферного давления в процессе эксплуатации МК-16, при которых он должен сохранять конструкцию, внешний вид и работоспособность, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения климатических факторов внешней среды при транспортировании и хранении в транспортной таре

Температура воздуха при эксплуатации, °С				Относительная влажность воздуха			Атмосферное давление, кПа	
рабочая		предельная*		нижнее предельное значение	рабочее верхнее значение	верхнее предельное значение*	рабочее верхнее значение	нижнее предельное значение
верхнее значение	нижнее значение	верхнее значение	нижнее значение					
40	5	50	-50	5 %	85 % при 25 °С	95 % при 25 °С	106	70

* В транспортной таре.

7.1.3 МК-16 сохраняет свои параметры при рабочей температуре воздуха и изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

7.2 Стойкость к механическим воздействиям

7.2.1 МСП91, упакованный в транспортную тару, должен сохранять работоспособность и сохранять свои параметры после механических воздействий с параметрами, приведенными в таблице 4.

Таблица 4.

Параметр	Значение
Вибрация: – смещение с частотой от 2 до 9 Гц, мм; – ускорение с частотой от 9 до 200 Гц, м/с ²	1,5; 5,0

Параметр	Значение
Удар: – амплитуда удара (ускорение), м/с ² ; – длительность удара, мс; – число ударов в каждом направлении; – направление ударов	не более 70; не более 22; 3; ± X; ± Z

7.3 Транспортирование, хранение и утилизация

7.3.1 Для консервации, предварительно прошедший подготовку МК-16, помещают в чехол из полиэтиленовой пленки. Внутри чехла упаковывают влагопоглотитель. При упаковке МК-16 в полиэтиленовый чехол на видном месте под чехлом помещают: этикетку с надписью "Не вскрывать до применения или переконсервации" с указанием даты консервации. В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист. Чехол должен быть герметично заварен.

Для консервации, хранения и транспортирования МК-16 желательно использовать тару предприятия-изготовителя. В случае отсутствия тары предприятия-изготовителя возможно использование аналогичной тары, обеспечивающей устойчивость МК-16 к внешним воздействующим факторам, приведённым выше.

7.3.2 МК-16 в упакованном виде устойчив к перевозке автомобильным транспортом (с закрытым кузовом), в закрытых железнодорожных вагонах, в грузовых отсеках самолетов и вертолетов, в контейнерах при перевозке морским и речным транспортом.

Транспортирование МК-16 в упакованном виде производят в штабелях. Количество рядов в штабелях должно обеспечивать сохранность транспортной тары.

При транспортировании тара должна быть закреплена таким образом, чтобы исключить возможность ее перемещения, соударение и удары о стенки транспортных средств.

При погрузочно-разгрузочных работах не допускается падение тары.

7.3.3 МК-16 в упакованном виде следует хранить в складских помещениях.

7.3.4 МК-16 в упакованном виде устойчив к хранению в течение 21 месяц с момента отгрузки предприятием-изготовителем, включая срок транспортирования.

7.3.5 МК-16 не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и после завершения эксплуатации подлежит утилизации в установленном порядке предприятием, на балансе которого находился.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

8.1.1 Во избежание ухудшения качества покрытия не используйте для очистки поверхностей корпуса и лицевых панелей МК-16 растворители лакокрасочных материалов: ацетон, спирт, бензин и т.д. Очистку пыли с корпуса МК-16 производить только сухими, чистыми салфетками, обладающими достаточной мягкостью.

8.1.2 Использовать разъёмы и соединительные кабеля, входящие в комплект поставки или рекомендованные в настоящем руководстве по эксплуатации.

8.1.3 Не устанавливать МК-16 вблизи от воды или в сырых помещениях (см. раздел 5).

8.1.4 Во избежание перегрева оборудования МК-16 категорически запрещается закрывать вентиляционные отверстия в корпусе МК-16.

8.2 Меры безопасности

8.2.1 При эксплуатации МК-16 должно быть обеспечено выполнение общих требований безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-91 и ПОТ РО-45-007-96.

8.2.2 Токоведущие элементы МК-16 должны быть защищены от случайного прикосновения.

8.2.3 Место установки МК-16 должно исключать опасность повреждения обслуживающего персонала об углы и края аппаратуры.

8.2.4 МК-16 должен эксплуатироваться с защитным заземлением. Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью МК-16, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом.

8.2.5 Контур защитного заземления МК-16 оборудуется в соответствии с ГОСТ 464-83.

8.2.6 Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Шины защитного заземления МК-16 должны быть обозначены в соответствии с ГОСТ 21130-75. Подключение оборудования МК-16 к сети переменного тока должно осуществляться с помощью розетки с заземляющим контактом.

8.2.7 Крепление заземляющей клеммы и проводника заземления должны быть зафиксированы от случайного развинчивания.

Вокруг клеммы заземления находится контактная площадка для присоединения проводника. Контактная площадка должна быть защищена от коррозии и не должна иметь поверхностной окраски.

8.2.8 Знаки безопасности и предупредительные знаки должны быть хорошо видны обслуживающему персоналу.

8.2.9 Сетевой шнур должен быть защищен от случайных повреждений.

8.2.10 Ремонт МК-16 производить только после отключения МК-16 от источника электропитания.

8.2.11 Подача в цифровые физические линии, подключенные к МК-16, посторонних напряжений (как кратковременных, так и длительных) категорически запрещена.

8.2.12 При нарушении положений данного раздела предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

8.3 Порядок технического обслуживания

8.3.1 Для обеспечения технических характеристик МК-16 в пределах норм, указанных в технических условиях, необходимо своевременно осуществлять периодический контроль технического состояния МК-16 и производить его техническое обслуживание.

В периодическом контроле технического состояния нуждаются цифровые физические линии, подключённые к МК-16.

8.3.2 Техническое обслуживание МК-16, а так же цифровых физических линий, подключенных к МК-16, выполняется обслуживающим персоналом.

8.3.3 Предусматриваются следующие виды технического обслуживания:

- контроль технического состояния МК-16;
- обслуживание цифровых физических линий, подключенных к МК-16.

8.3.4 В процессе эксплуатации МК-16 требует минимального обслуживания. Периодичность проведения технического обслуживания МК-16 устанавливается потребителем исходя из норм принятых на предприятии потребителя.

Техническое обслуживание МК-16 заключается в периодическом контроле работоспособности МК-16, проверке (в случае необходимости) технических характеристик МК-16, качества связи, условий эксплуатации, удалении пыли при внешнем осмотре.

8.3.5 Периодичность проведения технического обслуживания цифровых физических линий, подключенных к МК-16, устанавливается потребителем исходя из норм принятых на предприятии потребителя. Техническое обслуживание цифровых физических линий, подключенных к МК-16, заключается (в части, касающейся эксплуатации МК-16) в проверке характеристик цифровых физических линий на соответствие нормам государственных стандартов и требованиям, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации, а также проверке состояния разъёмов, подключаемых к МК-16.

8.3.6 При помощи программы мониторинга состояния МК-16 можно произвести анализ технического состояния МК-16 и диагностировать возникающие проблемы.

8.3.7 Ремонт МК-16 должен производиться представителями сервисных центров по обслуживанию оборудования ЦАТС. Перечень сервисных центров приведён в паспорте МК-16.

8.4 Контроль состояния оборудования

8.4.1 При вводе МК-16 в эксплуатацию необходимо проверить его работоспособность. МК-16 имеет систему самодиагностики. Самодиагностика производится при включении МК-16, а во время работы МК-16 производится контроль сбоев в его работе.

8.4.2 При обнаружении каких-либо сбоев на лицевой панели МК-16 загорится светодиод **АВР** красного цвета.

8.4.3 Во время работы МК-16 признаками исправного состояния (выполнение функций, не связанных с внешними интерфейсами) являются:

- мигание светодиода **РАБ** зеленого цвета свечения;
- отсутствие свечения светодиода **АВР** красного цвета свечения.

8.4.4 Непрерывное свечение светодиодов красного цвета, их мигание является индикатором сбоев в работе МК-16 или каких-либо предупреждений (например, переполнение журнала учета соединений).

8.4.5 Определение других неисправностей МК-16 производится путем анализа информации, отображаемой на экране персонального компьютера.

9 Ремонт

Ремонт МК-16 должен производиться лицами со специальной подготовкой, ознакомленными с устройством и принципом работы МК-16. Ремонт МК-16 осуществляется в условиях специально оборудованных мастерских или в заводских условиях (в соответствии с условиями договора о гарантийном или послегарантийном обслуживании).

Перечень принятых сокращений и терминов

АОН – автоматическое определение номера.

БУКМ-Е-03 – электронный модуль БУКМ-Е-03 КЮГН.468365.039-03.

ВГТ – внутростанционный цифровой групповой тракт со скоростью передачи сигналов 2048 кбит/с.

Групповой тракт Е1 – цифровой групповой тракт со скоростью передачи сигналов 2048 кбит/с.

ЛВС – локальная вычислительная сеть.

МИКМ – электронный модуль МИКМ КЮГН.465412.016.

МГТ – межмодульный цифровой групповой тракт со скоростью передачи сигналов 2048 кбит/с.

МК-16 – модули коммутации цифровых потоков:

- МК-16-60 КЮГН.465235.035;
- МК-16-48 КЮГН.465235.056;
- МК-16-220 КЮГН.465235.036.

МСП-85 – электронный модуль МСП-85 КЮГН.468365.016.

МУГ – электронный модуль сетевой синхронизации МУГ КЮГН.468783.007.

МУСМ – электронный модуль МУСМ КЮГН.468359.017.

СОРМ – система оперативно-розыскных мероприятий.

ЦАТС – цифровая автоматическая телефонная станция "Протон-ССС" серии "Алмаз" КЮГН.465235.010.

ЦСИС – цифровая сеть с интеграцией служб.

ЭМ – электронный модуль.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов, страниц				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
0									10.04.13