



## Конверторы интерфейсов TDMoIP

**QFC-P1S2xH2S1**

**QFC-P2S2xH2S1**

## Оглавление

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	3
2. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
2.1. Назначение изделия	4
2.2. Параметры конвертеров	4
2.3. Топология точка-точка	5
2.4. Топология точка-мультиточка	6
2.5. Технические характеристики	6
2.5.1 Основные параметры интерфейсов	6
2.5.2 Конструктивные параметры	7
2.5.3 Электропитание	7
2.5.4 Электромагнитная совместимость	7
2.5.5 Синхронизация	7
3. ВНЕШНИЙ ВИД И ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ	10
3.1. QFC-P1S2X1A2\ QFC-P1S2X1DH2	10
3.2. QFC-P2S2X1A2\ QFC-P2S2X1DH2	10
4. НАСТРОЙКА КОНВЕРТОРОВ	12
4.1. Назначение DIP переключателей	12
5. ИНСТАЛЛЯЦИЯ КОНВЕРТОРА	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
5.1. Подготовка изделия к работе	14
5.2. Подключение электропитания	14
5.3. Подключение интерфейса E1	14
5.4. Подключение интерфейса ETHERNET	15
5.4.1 Подключение Ethernet 10/100 Base-Tx	15
5.4.2 Подключение Ethernet 100Base-Fx	15
5.5. Диагностика неисправностей	16
6. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ	17

## 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы с оборудованием рекомендуется изучить настоящее руководство. При работе с оборудованием необходимо соблюдение требований «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Запрещается работать с оборудованием лицам, не допущенным к работе в соответствии с требованиями техники безопасности в установленном порядке.

Оборудование QTECH укомплектовано электронными компонентами, чувствительными к статическому электричеству и к качеству заземления. Вследствие этого, для надежной работы аппаратуры и исключения случаев выхода из строя, необходимо соблюдать следующие правила:

- При работе с аппаратурой необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества полупроводниковых приборов и микросхем согласно ОСТ 92-1615-74. Все работы необходимо производить с применением антистатического наручного браслета, соединенного с общей шиной заземления через резистор 1МОм.
- Перед подключением оборудования QTECH к источнику питания, необходимо предварительно заземлить корпус оборудования, используя клемму защитного заземления (если клемма заземления предусмотрена конструкцией). Крепление заземляющего провода к клемме заземления должно быть надежно зафиксировано. Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и земляной шиной не должна, превышать 0,1 Ом.
- Перед подключением к оборудованию QTECH измерительных приборов и компьютера, их необходимо предварительно заземлить. Разность потенциалов между корпусами оборудования QTECH и измерительных приборов не должна превышать 1В.
- Во избежание выхода из строя оптических модулей оборудования QTECH, запрещается подавать на вход оптический сигнал, мощность которого превышает максимально допустимое значение для конкретной модели оборудования.

**ЗАПРЕЩЕНО СМОТРЕТЬ НА ИЗЛУЧЕНИЕ ЛАЗЕРА!**



**ПРЕДПРИЯТИЕ - ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НА ПОСТАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ НЕСОБЛЮДЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ.**

## 2. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.1. Назначение изделия

QFC-P1S2AH2S1\QFC-P2S2AH2S1 и QFC-P1S2X1DH2S1\QFC-P2S2X1DH2S1 являются конверторами интерфейсов, которые позволяют передавать структурно независимый трафик E1 в виде потока бит кадров через кадры Ethernet (TDMoIP) в формате SAToP (Structure-Agnostic TDM over Packet, RFC4553).

QFC-P1S2X1AH2S1\ QFC-P1S2X1DH2S1 имеют один порт E1, 4 порта 10/100Base-Tx Ethernet (2 Uplink, 2, 2 для передачи данных или управления), 1 порт 10/100Base-Fx. Питание: 220В AC или 48В DC.

QFC-P2S2X1AH2S1\ QFC-P2S2X1DH2S1 имеют два порта E1, 4 порта 10/100Base-Tx Ethernet (2 Uplink, 2 для передачи данных или управления), 1 порт 10/100Base-Fx. Питание: 220В AC или 48В DC.

### 2.2. Параметры конвертеров

- Поддержка и легкий в использовании WEB интерфейс
- Поддержка топологий точка-точка и точка-многоточка (при использовании с другими типами конвертеров)
- 1 или 2 прозрачных E1
- 4 Ethernet (2 Uplink, 2 для передачи данных или управления), 1 оптический порт Ethernet, может быть использован для Uplink или для передачи данных пользователя.
- Стабильность несущей частоты E1, низкая величина джиттера
- Предотвращение потери пакетов, обеспечение фреймовой структуры PCM
- Поддержка SNMP V1/V2 управления сетью
- Встроенный Ethernet – коммутатор 2 уровня, поддержка VLAN (802.1Q, QinQ), QoS (на основе портов, 802.1P на основе TOS)
- Поддержка Ethernet IEEE 802.3x и распределение MAC-адресов автоматически
- Передача Ethernet пакета размером до 9720 байт
- Поддержка SNTP сети настройка времени
- Поддержка тестирования E1 через программное обеспечение ошибок
- Возможность обновления software и hardware

Управление конверторами на базе GUI поддерживается в СУ QTECH – SDH NMS, через служебные биты в потоке E1, и только при использовании с агрегатором QFC-Rx2S2GX1GxxH2.

Конверторы могут работать по топологии «точка-точка», а при использовании QFC-Rx2S2GX1GxxH2, как агрегатора, могут использоваться «точка-многоточка».

Поток E1 инкапсулируется в Ethernet кадры с IP или без IP заголовков. Кадры передаются в Ethernet switch через MII интерфейс (Media Independent Interface) и далее отправляются

через адаптивный порт Uplink.

Ethernet кадры из двух клиентских портов (локальных, в случае их наличия, в зависимости от модели) также отправляются через порт Uplink, но с более низким уровнем приоритета, чем данные потоков E1.

В обратном направлении данные из порта Uplink сортируются в Ethernet switch. Данные кроме E1 передаются локальным портам Ethernet (в случае их наличия, зависит от модели). Пакеты, содержащие данные E1, посылаются в TDM/Packet обработку для того, чтобы повторно собрать оригинальный поток данных и восстановить синхронизацию E1, которая является основным элементом устройства.

### 2.3. Топология точка-точка



Рисунок 1 – Топология «точка-точка»

На рисунке 1, представлена пара конверторов TDM-over-IP, обеспечивающих прозрачную передачу пары потоков E1 с голосовым трафиком, для передачи по сетям пакетной коммутации, между BSC и базовой станцией, по топологии PTP, а также PCM мультиплексором и PBX.

## 2.4. Топология точка-мультиточка

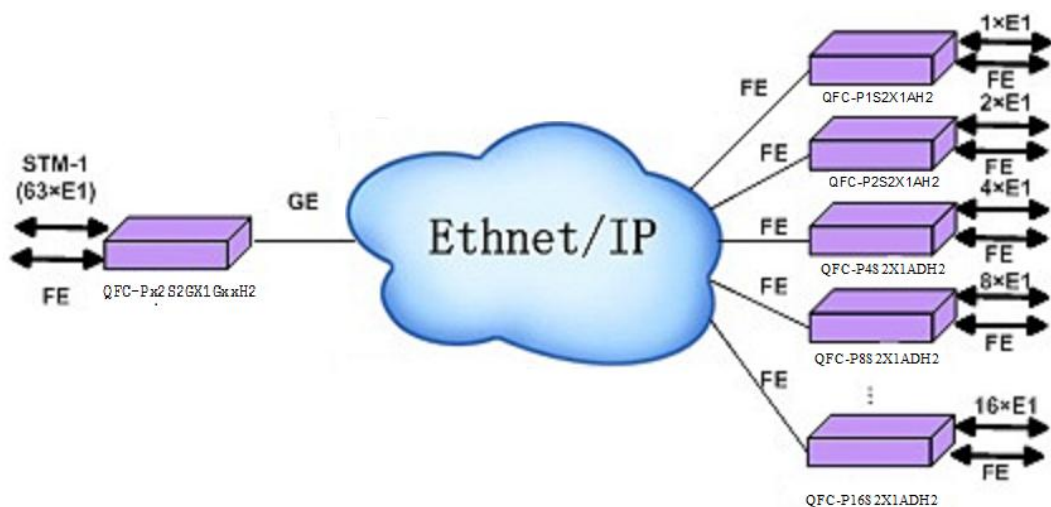


Рисунок 2 – Топология «точка-мультиточка»

На рисунке 2 представлена топология PTMP, позволяющая агрегировать (от пятирех) и распределять трафик (на пять направлений), при условии использования в качестве узла агрегации/распределения конвертора QFC-Px2S2GX1GxxH2 или в других пропорциях, в случае использования других типов конверторов TDMoIP.

## 2.5. Технические характеристики

### 2.5.1 Основные параметры интерфейсов

Параметры интерфейса **Ethernet 10/100 Base-Tx**:

- скорость передачи 10/100 Мбит/с автоопределение
- поддержка auto-MDI/MDIX
- соответствие стандарту IEEE802.3u
- тип коннектора RJ-45

Параметры оптического интерфейса **Ethernet 100 Base-Fx**:

- скорость передачи 100 Мбит/с
- линейный код скремблированный NRZ
- соответствие стандарту IEEE802.3u
- тип коннектора LC

Параметры интерфейса **E1**:

- скорость передачи 2048 кбит/с ±50ppm
- кодирование HDB3
- соответствие стандартам ITU-T G.703, G.704, G.823
- импеданс 75 Ом (несимметричный) и 120 Ом (симметричный)
- тип коннектора RJ-45

### 2.5.2 Конструктивные параметры

- Длина 195 мм
- ширина 140 мм
- высота 35 мм
- вес не более 3,5 кг

### 2.5.3 Электропитание

Напряжение питания QFC-P1S2AH2S1/ QFC- P1S2DH2S1 и QFC-P2S2AH2S1/ QFC-P2S2DH2S1 в зависимости от типа установленных блоков питания:

- от первичных источников (ПИ) постоянного тока с номинальным напряжением -48 В;
- от ПИ переменного тока с номинальным напряжением ~220 В.

Допускаемые рабочие напряжения ПИ должны находиться в пределах от -36 до -72 В (для номинального напряжения -48 В) и от 207 до 253 В (для номинального напряжения ~ 220 В).

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания, не более 4 Вт.

### 2.5.4 Электромагнитная совместимость

Уровень радиопомех, создаваемых при работе изделия, не превышает норм, установленных требованиями ЕН 55022 для класса А.

Устойчивость к электромагнитным помехам, воздействующим на изделие, соответствует требованиям ЕН 55024.

### 2.5.5 Синхронизация

Так как сети пакетной коммутации не поддерживают механизм передачи синхросигнала, как это имеет место в сетях TDM, конвертор TDM-over-IP обеспечивает восстановление синхросигнала на выходе канала Е1. Качество восстановления синхросигнала обеспечивает уход частоты не более  $\pm 5\text{ppm}$ , джиттер не более  $0,1\text{UI}$ . Такой режим восстановления синхросигнала называется Adaptive timing. Так же имеется возможность синхронизации от встроенного генератора – Local. Для отдельных приложений более эффективен другой режим синхронизации - Loop back Timing. Оба режима синхронизации представлены на рисунке 3.

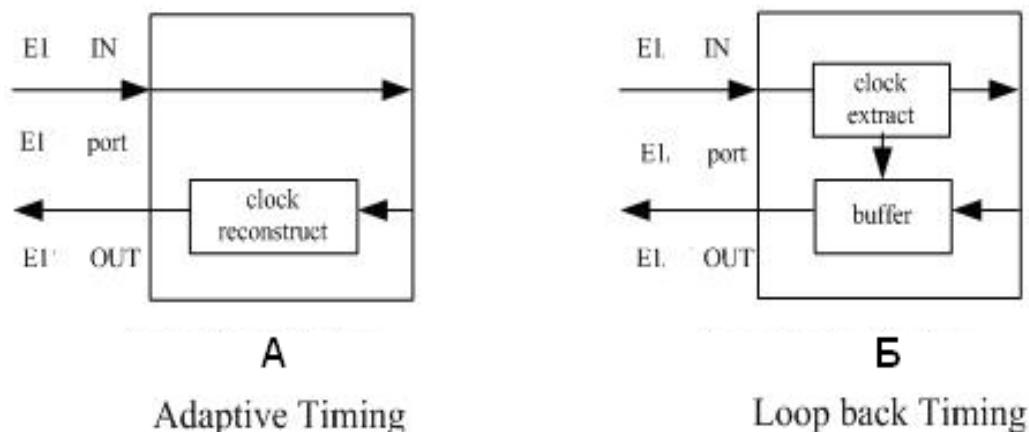


Рисунок 3 – Режимы синхронизации

Оба конвертора, работающие в паре, в большинстве случаев могут нормально функционировать в режиме Adaptive (этот режим установлен по умолчанию).

В отдельных случаях, установка другого режима синхронизации может улучшить качество связи. Например, конвертор, подключенный к опорному источнику синхронизации (master station), рекомендуется установить в режим Loop back Timing, а конвертор, подключенный к удаленному оборудованию (slave station), рекомендуется установить в режим Adaptive.

Установка режима Adaptive для конвертора, подключенного к удаленному оборудованию (slave station), необходима для обеспечения синхронизации сквозного канала.

Время, необходимое для синхронизации локального и удаленного конверторов при начале установки соединения, может достигать несколько минут. В течение этого времени, возможно, появление ошибок и слипов.

В таблице 1, представлены возможные рекомендуемые режимы синхронизации конверторов относительно терминальных устройств А и В, рисунок 4.



Рисунок 4

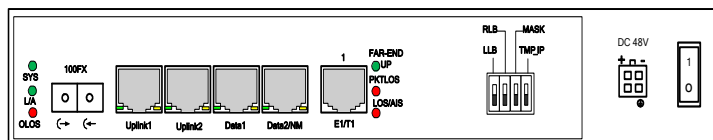
**Таблица 1.** – Возможные режимы синхронизации.

Режим синхронизации терминального устройства А	Режим синхронизации терминального устройства В	Режим синхронизации QFC-P (TDM-over-IP), сторона А	Режим синхронизации QFC-P (TDM-over-IP), сторона В	Note
master	master	loop back	loop back	Устройства А и В синхронизация синхронная
		adaptive	adaptive	
master	master	adaptive	adaptive	Устройства А и В синхронизация плезиохронная
master	slave	loop back	adaptive	
		adaptive	adaptive	
slave	master	adaptive	loop back	
		adaptive	adaptive	
slave	slave			Не доступно

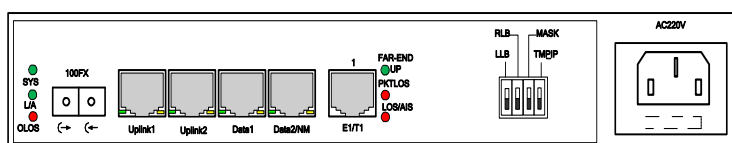
### 3. ВНЕШНИЙ ВИД И ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ

#### 3.1. QFC-P1S2X1AH2\ QFC-P1S2X1DH2

Внешний вид QFC-P1S2X1AH2\ QFC-P1S2X1DH2 приведен на рисунке 5.



Вид передней панели со встроенным модулем питания -48В DC

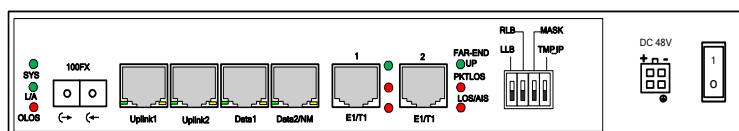


Вид передней панели со встроенным модулем питания -220 В AC

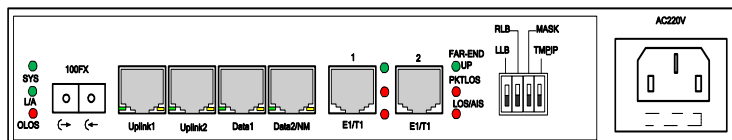
Рисунок 5 - Вид фронтальной и тыльной панелей QFC-P1S2X1AH2\ QFC-P1S2X1DH2

#### 3.2. QFC-P2S2X1AH2\ QFC-P2S2X1DH2

Внешний вид QFC-P2S2X1AH2\ QFC-P2S2X1DH2 приведен на рисунке 6.



Вид передней панели со встроенным модулем питания -48В DC



Вид передней панели со встроенным модулем питания -220 В AC

Рисунок 6 - Вид фронтальной и тыльной панелей QFC-P2S2X1AH2\ QFC-P2S2X1DH2

Описание индикации QFC-P1S2X1AH2\ QFC-P1S2X1DH2 и QFC-P2S2X1AH2\ QFC-P2S2X1DH2 приведено в таблице 2.

**Таблица 2 – Описание индикации**

Индикатор	Цвет индикатора	Количество	Описание	Примечание
SYS	Зеленый	1	<b>Мигает:</b> нормальная работа <b>Горит:</b> конфигурация изделия, ненормальная работа <b>Не горит:</b> ненормальная работа, изделие выключено	
PWR FAIL	Красный	1	<b>Горит:</b> ненормальная работа, питание изделия отсутствует <b>Не горит:</b> нормальная работа, изделие включено	
L/A	Зеленый	1	<b>Горит:</b> обеспечено соединение с удаленным изделием <b>Не горит:</b> не обеспечено соединение с удаленным изделием	Для оптического порта
OLOS	Красный	1	<b>Горит:</b> нет приема данных <b>Не горит:</b> прием данных в норме	Для оптического порта
(Ethernet electrical port LINK)	Зеленый	4	<b>Мигает:</b> передача\прием данных <b>Горит:</b> нормальная работа <b>Не горит:</b> ненормальная работа	По одному индикатору с левой стороны на каждом порту Ethernet
(Ethernet electrical port LINK)	Желтый	4	<b>Горит:</b> передача на полной скорости <b>Не горит:</b> передача на половинной скорости	По одному индикатору с правой стороны на каждом порту Ethernet
FAR-END UP 1~2	Зеленый	2	<b>Горит:</b> управление абонентским комплектом <b>Не горит:</b> нет управления абонентским комплектом	Для порта E1 1-2 управление абонентским комплектом
PKT LOS 1~2	Красный	2	<b>Горит:</b> Потеря кадров с данными E1; <b>Погашен:</b> Нормальное состояние; <b>Мигает:</b> Отсутствие пакетов на приёме. 1-2 – Номера интерфейсов E1	
LOS/AIS 1~2	Красный	2	<b>Горит:</b> авария LOS <b>Мигание нечастое:</b> AIS авария <b>Мигание частое:</b> прием сигнала HDB3 с ошибкой <b>Не горит:</b> нормальная работа	Авария для порта E1 1-2

## 4. НАСТРОЙКА КОНВЕРТОРОВ

### 4.1. Назначение DIP переключателей

Примечание – Режимы изделия можно устанавливать при помощи программного обеспечения.

Таблица 3

Переключатель\состояние		Название	Описание	Назначение
1	ON	<b>LLB</b>	Установлен шлейф по порту E1	Установка шлейфа в абонентскую сторону
	OFF		Снятие шлейфа по порту E1	
2	ON	<b>RLB</b>	Установлен шлейф по порту E1	Установка шлейфа в локальную сторону
	OFF		Снятие шлейфа по порту E1	
3	ON	<b>MASK</b>		
4	ON	<b>TMP_IP</b>	Установка IP-адреса 192.192.192.192	Установка IP-адреса
	OFF		Установка IP-адреса пользователем	

На нижней панели изделий имеются 4 DIP- переключателей, который позволяют выбрать сопротивление по портам E1 120 Ом или 75 Ом, значения которых приведены в таблице 4.

Таблица 4

Переключатель\состояние		Описание	Назначение
1	ON	Установлено сопротивление порту 1E1 – 75 Ом	Установка сопротивления по 1E1
	OFF	Установлено сопротивление порту 1E1 – 120 Ом	
2	ON	Установка заземления по порту 1E1	Установка заземления по 1E1
	OFF	Отсутствие заземления по порту 1E1	
3	ON	Установлено сопротивление порту 2E1 – 75 Ом	Установка сопротивления по 2E1
	OFF	Установлено сопротивление порту 2E1 – 120 Ом	
4	ON	Установка заземления по порту 1E1	Установка заземления по 2E1
	OFF	Отсутствие заземления по порту 1E1	

## 5. ИНСТАЛЛЯЦИЯ КОНВЕРТОРА

### 5.1. Подготовка изделия к работе

Для установки изделия необходимо его распаковать и внешним осмотром убедиться в отсутствии поломок и деформаций.

Корпус изделия не должен иметь повреждений. При работе со снятой верхней крышкой изделие необходимо обесточить и принять меры по защите компонентов от воздействия статического электричества. Следует надеть на запястье антистатический браслет, подключенный к шине заземления.

### 5.2. Подключение электропитания

При подключении питания -48 вольт, необходимо подключить контакт PGND к шине защитного заземления, далее подключить контакт BGND и в последнюю очередь контакт -48V. Несоблюдение полярности при подключении питания приводит к потере работоспособности оборудования.

При подключении питания 220 вольт, необходимо соединить разъём электропитания конвертора с сетевой розеткой, поставляемым в комплекте кабелем электропитания.

При подключении электропитания, должен светиться индикатор PWR.

### 5.3. Подключение интерфейса E1

Для подключения оборудования к портам первичных цифровых потоков 2048 кбит/с на передней панели установлены разъемы RJ-45. Необходимо выбрать DIP-переключателем режим сопротивления работы порта E1: 120 Ом или 75 Ом. Соединение производится в соответствии с таблицей 4 и рисунком 5 симметричным экранированным кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом (кабель не входит в комплект поставки). Для безошибочной работы затухание соединительного кабеля не должно превышать 6 дБ на частоте 1024 кГц.

Таблица 5

№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
Назначение	IN- E1	IN+ E1	Земля	OUT+ E1	OUT- E1	Земля	-	-

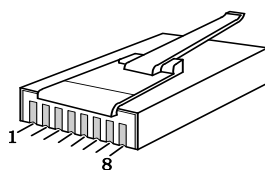


Рисунок 5

## 5.4. Подключение интерфейса ETHERNET

### 5.4.1 Подключение Ethernet 10/100 Base-Tx

Для подключения сетевого оборудования к порту «ETH» на передней панели установлены 4 разъем RJ-45 (2 Uplink, 2 , 2 для передачи данных или управления). Ethernet порты поддерживают функцию auto-MDI/MDIX, что позволяет соединять его с другим сетевым устройством кроссовым или прямым симметричным кабелем UTP категории 3 и выше по IEC 11801 (кабель не входит в комплект поставки).

#### ВНИМАНИЕ!!!

**Для управления сетью могут быть использованы все Ethernet-порты, кроме порта Data1. Для управления и мониторинга сети использовать Ethernet порт "Data2/NM".**

Таблица 6

№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
Назначение	TXD+	TXD-	RXD+			RXD-		

### 5.4.2 Подключение Ethernet 100Base-Fx

Для подключения сетевого оборудования к порту «100FX» на передней панели установлен слот для SFP-трансивера. Изделие поддерживает одно и двухволоконный режим работы, в зависимости от установленного типа SFP-трансивера.

## 5.5. Диагностика неисправностей

Таблица 7

Индикатор\состояние		Описание	Действия
PWR FAIL	Горит	Неисправность подключения питания изделия	Проверить кабель подключения изделия к источнику питания
SYS LED	Не мигает	После мигания 90 секунд программа не запускается или завершила запуск с проблемой	Обратиться в техподдержку
Ethernet Electrical port LINK LED OFF	Горит		Проверить подключение и настройки Ethernet Electrical port
Ethernet optical port			
L/A LED OFF	Не горит	По Ethernet порту не установлено подключение.	Проверить подключение Ethernet optical port
OLOS LED ON	Горит	Указывает на отсутствие принимаемого сигнала	

## 6. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

Изделие предназначено для непрерывной круглосуточной работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала при эксплуатации в закрытых помещениях при температуре от 0 до 50 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

Изделие не содержит в своем составе материалов, опасных для жизни и здоровья человека и вредных для окружающей среды, и не требует специальных мер предосторожности при транспортировании, хранении и утилизации.

Условия транспортирования по группе 5 ГОСТ 15150-69 всеми видами наземного транспорта в закрытых отсеках, исключающих воздействие атмосферных осадков, при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 80% при температуре окружающего воздуха 25 °С.

Условия хранения по группе 2 ГОСТ 15150-69.

Утилизацию изделия производят по общим правилам, действующим у потребителя.