

Дорожная станция TransCOM™

Руководство по эксплуатации

03754165.421457.001-02РЭ

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	4
1.3.1 Конструкция	4
1.3.2 Основные узлы и компоненты	5
1.3.3 Различия в составе ДС разных исполнений	7
1.4 Устройство и работа	7
1.4.1 Компьютер	7
1.4.2 Коммутаторы	10
1.4.3 Конвертор интерфейсов Ethernet-RS485	13
1.4.4 Вводно-защитный узел	21
1.4.5 Узел подключения электропитания внешних устройств	22
1.4.6 Узел вторичного электропитания	22
1.4.7 Узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита	23
1.4.8 Периферийное оборудование	33
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	33
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	35
2.1 Эксплуатационные ограничения	35
2.2 Подготовка изделия к использованию	35
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия	35
2.2.2 Подготовка к эксплуатации	35
2.2.3 Установка на объекте	35
2.3 Использование изделия	36
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	38
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	39
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	42



Настоящее руководство по эксплуатации 03754165.421457.001РЭ (далее – руководство по эксплуатации или РЭ) предназначено для изучения дорожной станции TransCOM™ автоматизированной системы управления дорожным движением, (далее – ДС) и правил её эксплуатации.

При изучении изделия необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- Паспорта;
- Комплект руководств по эксплуатации и паспортов составных частей ДС;
- Схемы однолинейные ДС;
- Схемы электрические принципиальные ДС;
- Спецификации ДС;
- Схемы внешних подключений ДС;

К монтажу и техническому обслуживанию ДС допускается квалифицированный персонал, прошедший подготовку и имеющий разрешение в соответствии с "Правилами технической эксплуатации установок потребителей" ПТЭ-2016 и "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок" ПОТЭУ-2014, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедший обучение на знание настоящей ИЭ.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на изделия, изготовленные на базе панельного компьютера типа АОР-9150 или функционального аналога, и сетевых коммутаторов типа Koenix JetNet5428G-w или аналогичных, поддерживающих кольцевую технологию резервирования.

Дорожные станции обладают общими конструктивными признаками, функционируют по единому алгоритму, но в связи со спецификой применения (установка на конкретный участок дороги) имеют ряд отличий в составе, оснащении и подключении к смежному (соседние ДС, центр управления) и периферийному оборудованию.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Дорожные станции (далее - ДС) автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД) - устройства нижнего звена управления системы дорожным движением.

ДС предназначены для применения в АСУДД.

Функции ДС:

- непосредственное управление динамическими информационными табло (ДИТ) и знаками переменной информации (ЗПИ) в соответствии с алгоритмом, выбранным техническими средствами более высокого звена управления (центра управления);
- опрос транспортных детекторов;
- опрос автоматических дорожных метеорологических станций (АДМС).
- обобщение и передача данных, полученных от транспортных детекторов и АДМС, центру управления;
- сбор, хранение и передача центру управления информации о техническом состоянии подключенных к ДС периферийных технических устройств – ДИТ, ЗПИ, АДМС, транспортных детекторов;
- сбор, хранение и передача центру управления информации о техническом состоянии узлов самой ДС;
- коммутация линий связи и управления периферийного оборудования, подключенного к ДС, но управляемого из центра (*система видеонаблюдения, система весового контроля*);
- коммутация линий связи на зональном уровне (подключенные к ДС щиты коммутационные), на уровне агрегации (объединенные в кольцо дорожные станции участка дороги) и на магистральном уровне (линии к диспетчерской АСУДД);
- обеспечение электропитания периферийного оборудования, подключенного к ДС;

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ДС приведены в таблице 1

Таблица 1

Номинальное напряжение питающей сети, Un	~ 380 В.
Номинальная частота питающей сети, f	50 Гц
Номинальный ток нагрузки, In	25 А.
Габаритные размеры (ВхШхГ)	1200x1200x600 мм.
Масса нетто	150 кг.
Вид системы заземления	TN-C-S .
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
Условия окружающей среды по электромагнитной совместимости	Группа А (по 7.10.1 ГОСТ Р 51321.1)
Вид климатического исполнения	УХЛ 1 по ГОСТ 15150

1.3 Состав изделия

1.3.1 Конструкция

Конструктивно ДС представляет собой металлический корпус с двумя дверцами, каждая из которых запирается на замок. На нижней стенке корпуса расположены кабельные вводы для кабелей электропитания и управления. Внутри корпуса размещена электроустановочная арматура и электронное оборудование. Общий вид ДС приведен на рисунке 1.

1.3.2 Основные узлы и компоненты

Основные узлы и компоненты, входящие в состав ДС приведены в таблице 2. Там же указаны номера позиций согласно рис. 1.

Таблица 2

	Наименование	Состав	Поз. по рис.1
Узлы	Вводно-защитный узел	Выключатель нагрузки Реле контроля напряжений Выключатель автоматический Контактор магнитный Датчик питания на вводе (реле) УЗИП класса I+II	8 12 11 13-а 18
	Узел подключения электропитания внешних устройств	Выключатели автоматические Сборки контактных зажимов (клемм пружинных)	7 9
	Узел вторичного электропитания	БП активных детекторов Сетевой фильтр Розетки собственных нужд БП модуля дискр. ввода-вывода БП компьютера панельного ИБП	17-а 23 14 17-б 17-в 6
	Узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита	Модуль дискретного ввода-вывода Термостаты Реле включения обогревателя Контактор магнитный включения обогревателя Обогреватель Реле включения вентилятора Вентилятор Датчики открытия двери Реле включения освещения Лампа освещения Реле включения питания компьютера панельного	16 19 13-б 22 13-в 24 13-г 20 13-д
Компоненты	Компьютер панельный	TF-AOP-9150HT	1
	Коммутатор Ethernet	JetNet5428G-w	4
	Коммутатор Ethernet	JetNet6524G-w	5*
	Преобразователь интерфейсов Ethernet ↔ RS-232/485	NPort5450i-T	15
	Кросс оптический	KOC-48 LC, SM, Simplex	3
	Патч-панель	кат 5е UTP 19" 1U, 24xRJ45	2

Часть-силовая

Часть-коммутационная

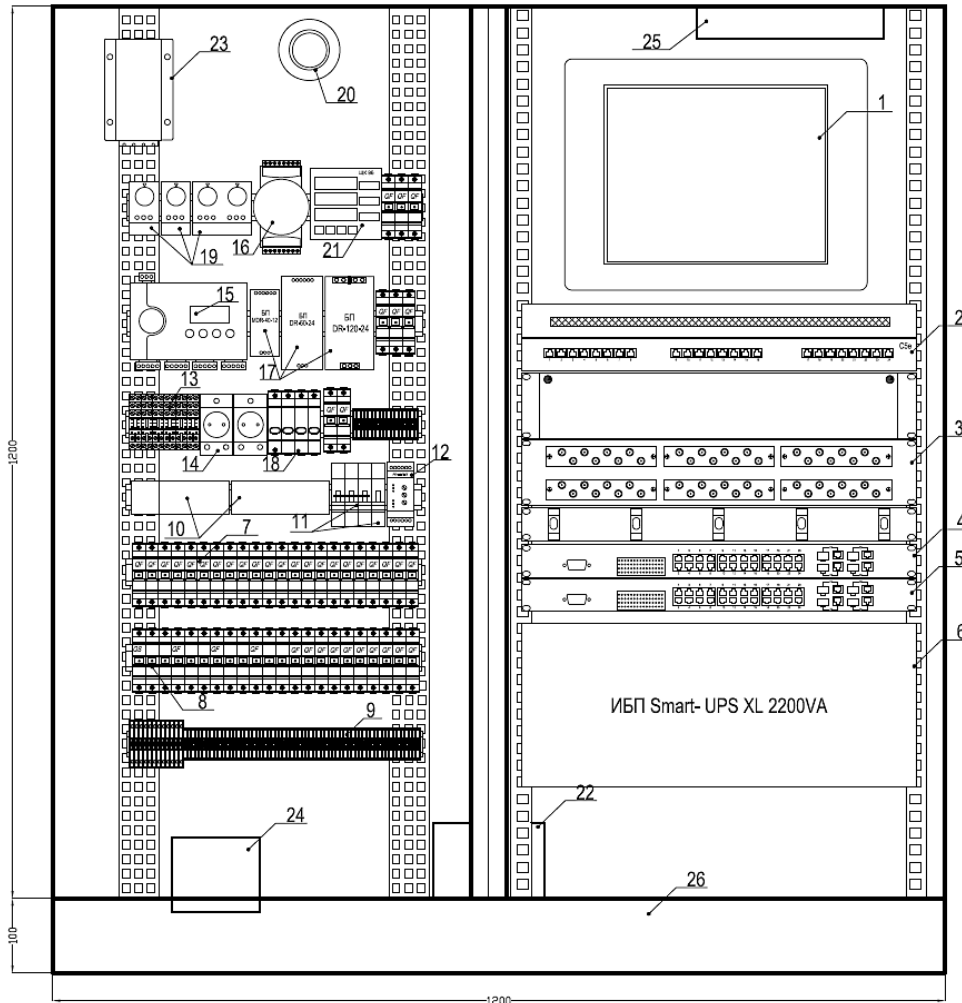


Рис. 1. Дорожная станция. Общий вид.

- | | |
|--|--|
| 1 – Панельный компьютер TF-AOP-9150HT | 15 – Преобразователь интерфейсов NPort5450i-T |
| 2 – Патч-панель кат 5е UTP 19" 1U, 24xRJ45 | 16 – Модуль дискретного ввода-вывода ADAM-6050 |
| 3 – Кросс оптический 19", КОС-48 LC, SM, Simplex | 17 – Блоки питания |
| 4 – Коммутатор, управляемый JetNet5428G-w | 18 – Устройство защиты от импульсного перенапряжения |
| 5* – Коммутатор, управляемый JetNet6524G-w или JetNet7850G-2XG | 19 – Термостаты |
| 6 – Источник бесперебойного питания однофазный Smart-UPS XL 2200VA | 20 – Электродатрон настенный и лампа освещения |
| 7 – Выключатели автоматические | 21* – Прибор щитовой цифровой измерительный ЦК-96 |
| 8 – Выключатель нагрузки | 22 – Обогреватель FLH400 |
| 9 – Сборки контактных зажимов на DIN-рейку | 23 – Фильтр сетевой 30A однофазный DL-30K3 |
| 10 – Шина нулевая в корпусе на DIN-рейку | 24 – Вентилятор с фильтром PF42.500 |
| 11 – Контакттор магнитный | 25 – Решетка выпускная |
| 12 – Реле контроля напряжения | 26 – Цоколь |
| 13 – Реле | |
| 14 – Розетки на DIN-рейку | |

Условные сокращения в таблице 2:

УЗИП – устройство защиты от импульсного перенапряжения;

БП – блок питания;

ИБП – источник бесперебойного питания.

1.3.3 Различия в составе ДС разных исполнений.

1.3.3.1 Тип и количество выключателей автоматических и сборок контактных зажимов, установленных в узел подключения электропитания внешних устройств, зависит от подключаемого периферийного оборудования – см. схемы однолинейные на ДС.

1.3.3.2 Типы SFP-модулей, установленных в коммутаторы Ethernet JetNet5428G-w и JetNet6524G-w, зависят от расположения дорожной станции и смежных устройств (ЩК, ДС) на участке дороги.

1.4 Устройство и работа

Структурная схема дорожной станции приведена на рисунке 2.

1.4.1 Компьютер

Компонентом, обеспечивающим выполнение большинства функций (см. п.1.1) дорожной станцией, является промышленный панельный компьютер U3 типа AOP-9150 (далее – компьютер).

1.4.1.1 Основные характеристики компьютера

Таблица 3

Процессор	Intel® Atom™ N270 1.6 GHz
Охлаждение	Безвентиляторное
Дисплей	15", 1024x768 пикселей, сенсорный
Порты Ethernet	2 порта 10/100/1000Base-TX
Питание	9..30В
Степень защиты передней панели	IP65
<i>Рабочий температурный диапазон</i>	0°С ... 40°С
<i>Допустимый уровень влажности</i>	10..90%, без образования конденсата
Операционная система	ОСРВ «QNX Neutrino 6.5 SP1»

1.4.1.2 Питание компьютера

Осуществляется от отдельного блока питания 24В, в свою очередь, подключенного к выходу ИБП (см. *Узел вторичного электропитания*, рис. 2).

1.4.1.3 Подключение и линии связи

1.4.1.3.1 Физический интерфейс подключения компьютера для информационного взаимодействия с внешним оборудованием – Ethernet. Два Ethernet-порта компьютера подключены к двум Ethernet-портам коммутатора U4. Коммутатор U4 кроме обычных портов RJ-45 10/100TX имеет 4 гигабитных RJ-45/SFP комбинированных порта для обеспечения связи по оптоволоконному кабелю.

1.4.1.3.2 Информационный обмен между компьютером дорожной станции и центром управления осуществляется посредством физического интерфейса Ethernet через коммутатор U4 и, если установлен – коммутатор U7, с использованием оптоволоконных кабелей, подключаемых к коммутаторам через кросс оптический U5. При подключения дорожных станций с использованием оптоволоконных кабелей используется кольцевая технология резервирования. Станции участка дороги объединяются в кольцо уровня агрегации. Одна из станций кольца используется как опорная, в нее и устанавливается дополнительный коммутатор U7, через который реализуется подключение к кольцу магистрального уровня.

Центр управления напрямую не взаимодействует и не управляет подключенными к ДС техническими средствами. Взаимодействие и управление осуществляется через компьютер дорожной станции.

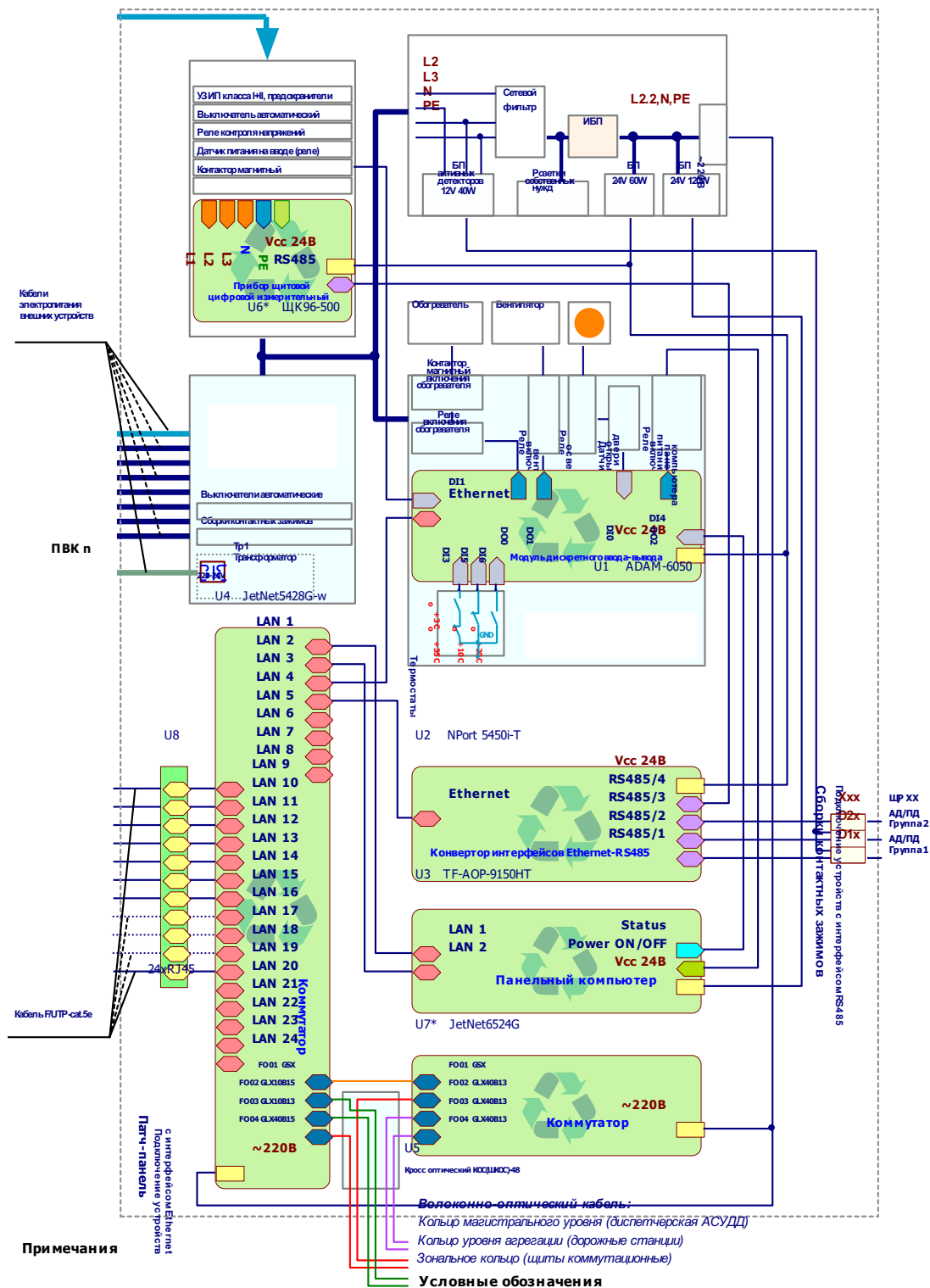


Рис. 2. Дорожная станция. Схема структурная.

1.4.1.3.2 Информационный обмен между компьютером дорожной станции и центром управления осуществляется посредством физического интерфейса Ethernet через коммутатор U4 и, если установлен –

коммутатор U7, с использованием оптоволоконных кабелей, подключаемых к коммутаторам через кросс оптический U5. При подключения дорожных станций с использованием оптоволоконных кабелей используется кольцевая технология резервирования. Станции участка дороги объединяются в кольцо уровня агрегации. Одна из станций кольца используется как опорная, в нее и устанавливается дополнительный коммутатор U7, через который реализуется подключение к кольцу магистрального уровня.

Центр управления напрямую не взаимодействует и не управляет подключенными к ДС техническими средствами. Взаимодействие и управление осуществляется через компьютер дорожной станции.

1.4.1.3.3 Информационный обмен между компьютером и расположенными близко к дорожной станции ДИТ и ЗПИ осуществляется посредством физического интерфейса Ethernet напрямую, через коммутатор U4 и патч-панель U8 с использованием кабеля F/UTP-cat.5e.

1.4.1.3.4 Информационный обмен между компьютером и удаленными ДИТ и ЗПИ осуществляется посредством физического интерфейса Ethernet через коммутатор U4 с использованием оптоволоконных кабелей, подключаемых к коммутатору через кросс оптический U5. Удаленные ДИТ и ЗПИ в свою очередь подключаются к аналогичным коммутаторам, расположенным в щитах коммутационных. Щиты коммутационные объединяются в кольцо зонального уровня с дорожной станцией – здесь также используется кольцевая технология резервирования.

1.4.1.3.5 Информационный обмен между компьютером и транспортными детекторами, имеющими интерфейс RS485, осуществляется посредством промежуточного конвертора интерфейсов U2 (через коммутатор U4) с использованием кабеля КИПЭПБП 4X2X0.6 мм².

Транспортные детекторы подключаются к дорожной станции кабелем, обеспечивающим как информационный обмен, так и питание – от блока питания активных детекторов 12В, 40 Вт (см. *Узел вторичного электропитания рис. 2*).

1.4.1.3.6 Информационный обмен между компьютером и АДМС, имеющей интерфейс RS232, осуществляется посредством интерфейса Ethernet через коммутатор U4 и патч-панель U8 с использованием кабеля F/UTP-cat.5e при помощи дополнительного конвертора интерфейсов Ethernet-RS232, установленного в шкафу АДМС.

1.4.1.4 Контроль состояния

1.4.1.4.1 К разъему системной платы компьютера, предназначенному для питания дополнительного вентилятора, подключена обмотка реле К6 (см. *Схему электрическую принципиальную ДС*). Контакты этого реле подключены между выводами «Iso_GND» и «D14» модуля дискретного ввода-вывода U1, входящего в *узел обеспечения температурного режима и контроля состояния*. При нормальном функционировании компьютера на обмотку реле подается напряжение 12 В, что приводит к замыканию контактов 11-14 данного реле. Состояние контактов может быть считано по сети Ethernet посредством модуля U1 из центра управления.

1.4.1.4.2 Параллельно выключателю питания компьютера подключены замыкающие контакты реле К5. Это реле управляется посредством модуля U1. При необходимости из центра управления может быть подана команда на размыкание и последующее замыкание контактов, в результате чего (в случае, если выключатель питания компьютера находится в положении «выключено») произойдет перезагрузка программного обеспечения компьютера.

1.4.1.5 Программное обеспечение

1.4.1.5.1 Специальное программное обеспечение «TransCOM» **DS-1.12 VER.05**, работающее под управлением операционной системы «QNX Neutrino 6.5 SP1» обеспечивает:

- управление ДИТ EMP 20C-768128 производства «ПрофИнженерАвтоматика» или аналог;
- управление ЗПИ SMP 20C-128160 производства «ПрофИнженерАвтоматика» или аналог;
- управление ЗПИ ZOS R20W-110120 производства «ПрофИнженерАвтоматика» или аналог;
- управление ЗПИ UDP RGY-080080 производства «ПрофИнженерАвтоматика» или аналог;
- сбор данных с транспортных детекторов ТТ 292 производства Xtralis или аналогичных;
- сбор данных с АДМС;



- агрегацию собранных с транспортных детекторов и АДМС данных;
- отправку агрегированных данных в центр управления по протоколу TLS.

1.4.2 Коммутаторы

Для включения как внутреннего оборудования дорожных станций, так и периферийных технических средств в систему передачи данных используются коммутаторы сети Ethernet – коммутатор U4 типа JetNet5428G-w (и, если установлен - коммутатор U7 типа JetNet6524G). (См. 1.4.1.3). Используется кольцевая технология резервирования. Маршрутизация и какая-либо фильтрация трафика не применяются. Коммутаторы работают независимо от компьютера U3.

1.4.2.1 Основные характеристики коммутатора JetNet5428G-w

Таблица 4

Назначение	Промышленный управляемый коммутатор для монтажа в стойку 19"
Порты Ethernet .	24 порта 10/100-TX 4 комбинированных порта RJ-45/SFP (10/100/1000 Base-TX, 1000Base-X)
Питание	~90..264В
Рабочий температурный диапазон	-40°С ... +85°С
Допустимый уровень влажности	5..95%, без образования конденсата
Резервирование сети	Кольцевая технология резервирования Multiple Super Ring (MSR) со временем восстановления <5мс.

1.4.2.2 Первоначальная настройка JetNet5428G-w

1.4.2.2.1 Заводские установки коммутатора:

RS-232: **9600,N,8,1**
 IP-адрес: **192.168.10.1**
 login: **admin**
 password: **admin**

1.4.2.2.2 Перед использованием коммутатора JetNet5428G-w необходимо выполнить его конфигурирование – установить при необходимости имя и пароль администратора, установить IP-адрес, включить опцию кольцевого резервирования и выбрать порты, образующие кольца.

Для этого необходимо соединить коммутатор с компьютером при помощи патч-корда, установить на компьютере любой IP-адрес из той же подсети, к какой принадлежит адрес, установленный на коммутаторе (первоначально – 192.168.10.x, например, 192.168.10.2), после чего запустить web-браузер. В адресной строке браузера набрать IP-адрес коммутатора. По запросу ввести имя администратора и пароль.

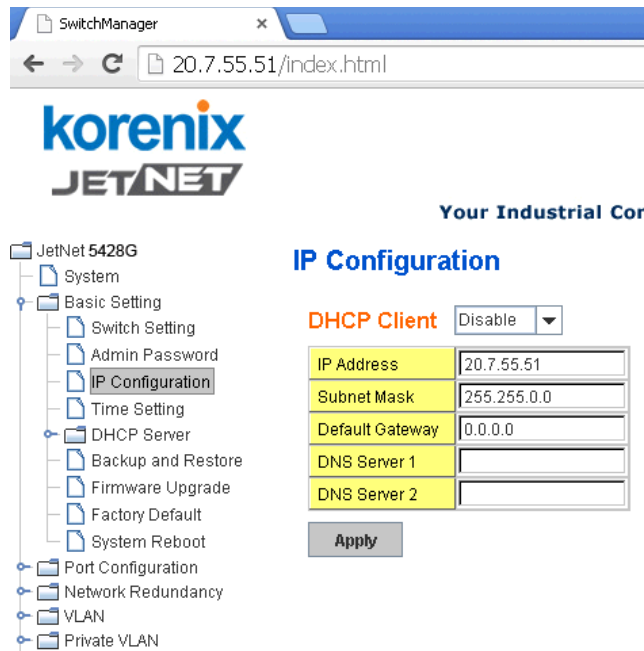
1.4.2.2.3 Для изменения пароля администратора необходимо перейти на вкладку **JetNet5428G -> Basic Setting -> Admin Password** и набрать новые значения:

Admin Password

Name	admin
Password	*****
Confirm Password	*****
<input type="button" value="Apply"/>	

Для подтверждения – нажать кнопку «Apply».

1.4.2.2.4 Для изменения IP-адреса необходимо перейти на вкладку **JetNet5428G -> Basic Setting -> IP Configuration** и набрать новые значения IP-адреса и маски подсети:



Для подтверждения – нажать кнопку «Apply».

1.4.2.2.5 Для изменения конфигурации сетевого резервирования необходимо перейти на вкладку **JetNet5428G -> Network Redundancy -> Multiple Super Ring**

New Ring – создание нового кольца. В поле **Ring ID** необходимо ввести идентификатор кольца - число в диапазоне 0..31. В поле **Name** при необходимости – имя кольца.

New Ring

Ring ID	Name
1	

Add

Затем – нажать кнопку «Add».

Ring Configuration – конфигурация кольца. Необходимо заполнить поля **Ring Port1** и **Ring Port2** – выбрать порты, образующие кольцо.

Ring Configuration

ID	Name	Version	Device Priority	Ring Port1	Path Cost	Ring Port2	Path Cost	Rapid Dual Homing	Ring Status
1	Ring1	Rapid Super R	128	Port 1	128	Port 2	128	Disable	Enable

Apply **Remove** **Reload**

1.4.2.2.6 При невозможности получить доступ к коммутатору через интерфейс Ethernet, необходимо использовать консоль RS-232. Для этого необходимо:



- соединить COM-порт компьютера с COM-портом коммутатора (разъем DB-9 на передней панели);
- запустить на компьютере программу Hyper Terminal;
- указать произвольное имя для нового подключения;
- указать, что надо подключаться через COM-порт;
- выбрать следующие параметры COM-порта: Rate - Baud 9600, Parity - None, Data Bit - 8, Stop Bit - 1;
- по запросу login ввести имя администратора;
- по запросу password ввести пароль;

```
Booting...
                Sun Jan  1 00:00:00 UTC 2006

Switch login: admin
Password:

JetNet5428G (version 0.2.25-20090414-11:04:13).
Copyright 2006-2008 Korenix Technology Co., Ltd.

Switch>
```

- после появления приглашения Switch> набрать **enable**;
- после появления приглашения Switch# набрать **configure terminal**;
- после появления приглашения Switch(config)# набрать **interface IFNAME**;
- после появления приглашения Switch(config-if)# набрать **ip address 192.168.10.1/24**;

В результате коммутатору будет назначен IP-адрес 192.168.10.1. После этого выполнить пункты 1.4.2.2.2 – 1.4.2.2.5

Более подробно см. «**Korenix JetNet 5428G Series Rackmount Managed Ethernet Switch. User Manual**»

1.4.2.3 Основные характеристики коммутатора JetNet6524G

Таблица 5

Назначение	24-портовый (24 с 4G) управляемый коммутатор 3 уровня для монтажа в 19" стойку с возможностью объединения в стек
Порты Ethernet	24 порта 10/100/1000BASE-T RJ45 Ethernet 4 порта 1000BASE-T/SFP
Питание	~100..240В
<i>Рабочий температурный диапазон</i>	-10°С ... +55°С
<i>Допустимый уровень влажности</i>	0..95%, без образования конденсата
<i>Особенности</i>	Два 10G разъема CX4 для объединения в стек до 8 устройств
Резервирование сети	Кольцевая технология резервирования Multiple Super Ring (MSR)

1.4.2.4 Первоначальная настройка JetNet6524G

1.4.2.4.1 Заводские установки коммутатора:

RS-232: **115200, N, 8, 1**

IP-адрес: **192.168.2.1**

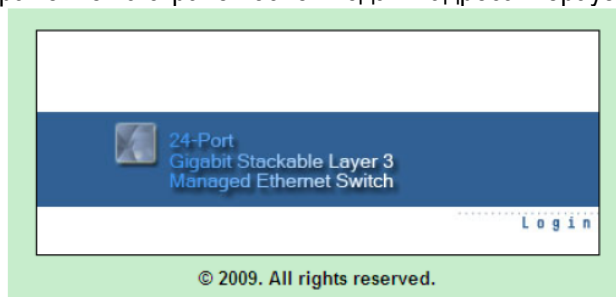
login: **admin**

password: **(нет)**

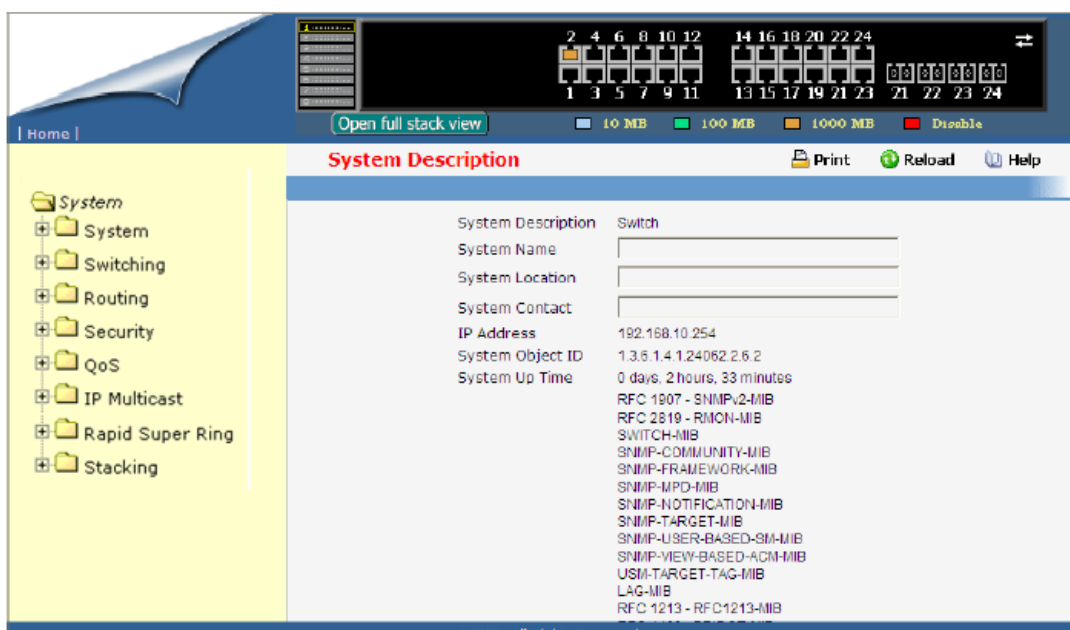
1.4.2.4.2 Перед использованием коммутатора JetNet6524G необходимо выполнить его конфигурирование – установить при необходимости имя и пароль администратора, установить IP-адрес, включить опцию кольцевого резервирования и выбрать порты, образующие кольца.

Для этого необходимо соединить коммутатор с компьютером при помощи патч-корда, установить на компьютере любой IP-адрес из той же подсети, к какой принадлежит адрес, установленный на коммутаторе (первоначально - 192.168.2.x, например, 192.168.2.2), после чего запустить web-браузер. В адресной строке браузера набрать IP-адрес коммутатора. По запросу ввести имя администратора и пароль в соответствии с п. 1.4.2.4.1

Ниже приведено изображение на экране после ввода IP-адреса в браузере.



После ввода пароля IP-адрес устанавливается во вкладке **System->Configuration**, а кольцевое резервирование – во вкладке **Rapid Super Ring**.



Более подробно см. «**Korenix JetNet 6524G Series 24-Port Gigabit Stackable Layer 3 Managed Ethernet Switch. User Manual**»

1.4.3 Конвертор интерфейсов Ethernet-RS485

Часть периферийного оборудования, подключаемого к дорожной станции, имеет интерфейс RS-485. Для осуществления информационного обмена между компьютером U3 и таким оборудованием,



используется конвертор интерфейсов Ethernet-RS485 U2 типа NPort 5450I-T/Nport IA 5450AI-T или Nport 5430/5430I. Информационный обмен выполняется благодаря функционированию на компьютере U3 соответствующего программного обеспечения. В частности, программное обеспечение, работающее на компьютере U3, обеспечивает сбор данных с транспортных детекторов ТТ 292 производства Xtralis с использованием протокола информационного уровня «ASIM – TT29X».

1.4.3.1 Основные характеристики конвертора интерфейсов серии NPort 5400

Таблица 6

Назначение	Коммуникационные устройства, предоставляющие возможность управления приборами с последовательным интерфейсом RS-422/485 (NPort 5430/5430I) или RS-232/422/485 (NPort 5450/5450I/IA 5450AI-T) по сетям Ethernet.
Порт Ethernet .	10/100-TX RJ-45
Последовательные интерфейсы (4 порта):	
NPort 5430/5430I	RS-422/485 50 bps - 921.6 Kbps с защитой 15 KV ESD
NPort 5450-T/5450I-T/IA 5450AI-T	RS-232/422/485 50 bps - 921.6 Kbps с защитой 15 KV ESD
Питание	12..48 В
Рабочий температурный диапазон	0°С ... +55°С / -40°С ... +75°С (расширенный диапазон)
Допустимый уровень влажности	5..95%, без образования конденсата

1.4.3.2 Подключение конвертора интерфейсов Ethernet-RS485

1.4.3.2.1 Внешний вид конверторов интерфейсов NPort 5430/5430I и 5450-T/5450I-T приведен на рисунках 3 и 4 соответственно.

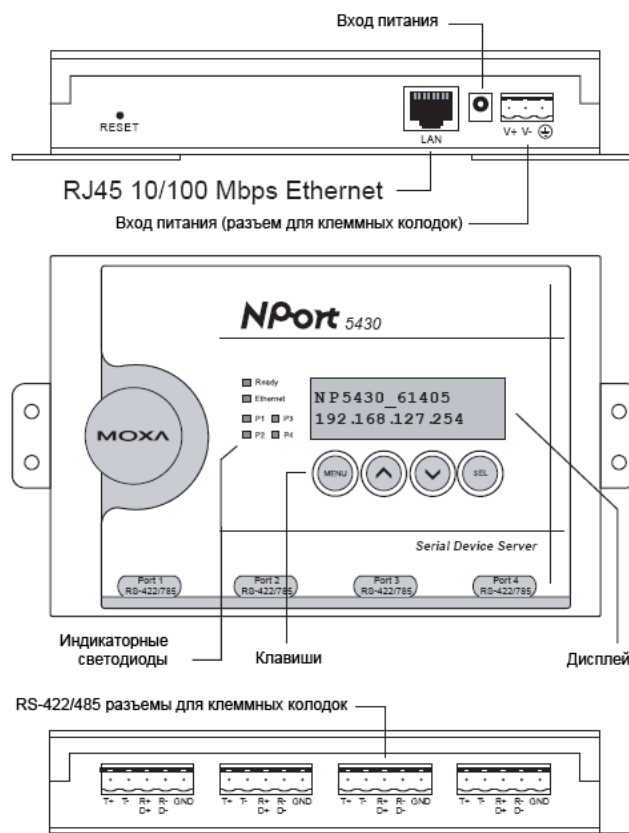
NPort 5430/5430I

Рис.3 Внешний вид конвертора интерфейсов NPort 5430/5430I.

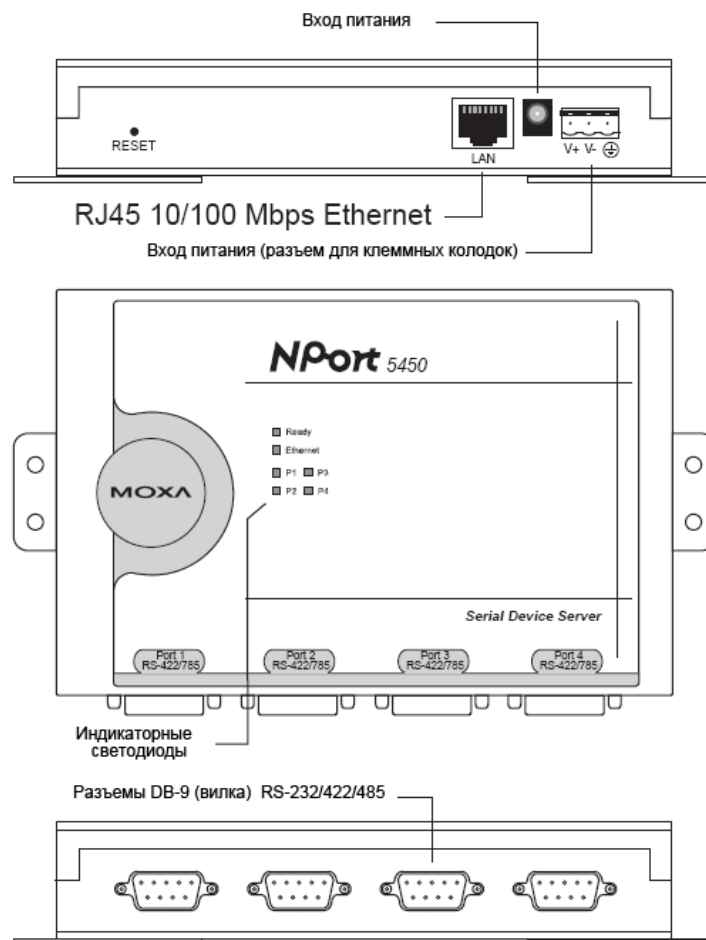


Рис.4 Внешний вид конвертора интерфейсов NPort 5450-T/5450I-T.

1.4.3.2.2 Питание конвертора интерфейсов осуществляется от блока питания 24В 60Вт (см. узел вторичного электропитания). Для подключения используется разъем с контактными зажимами.

1.4.3.2.3 Подключение к сети Ethernet осуществляется при помощи стандартного Ethernet-кабеля (патч-корда) через коммутатор U4. Назначение выводов разъема RJ-45 конвертора приведено на рисунке 5.

Pin	Signal
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
6	Rx-

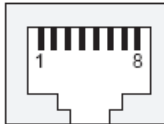


Рис.5 Назначение выводов в разъеме RJ-45 конвертора интерфейсов NPort5430/5430I/5450-T/5430I-T

1.4.3.2.4 Подключение линий RS-485.

1.4.3.2.4.1 Для конвертора NPort 5450-T/5450I-T подключение линий RS-485 осуществляется при помощи кабеля с розетками типа DB-9. Назначение выводов в разъеме DB-9 приведено на рис. 6.

Pin	RS-232	RS-422/ 4-wire RS-485	2-wire RS-485
1	DCD	TxD-(A)	---
2	RxD	TxD+(B)	---
3	TxD	RxD+(B)	Data+(B)
4	DTR	RxD-(A)	Data-(A)
5	GND	GND	GND
6	DSR	---	---
7	RTS	---	---
8	CTS	---	---
9	---	---	---

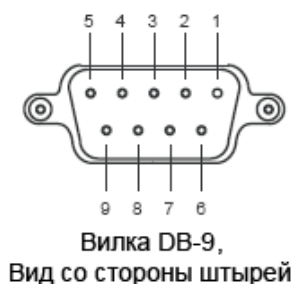


Рис.6 Назначение выводов в разъемах DB-9 конвертора интерфейсов NPort 5450-T/5450I-T.

1.4.3.2.4.2 Для конвертора NPort 5430/5430I подключение линий RS-485 осуществляется при помощи разъемов с контактными зажимами. Назначение выводов в таких разъемах приведено на рисунке 7.

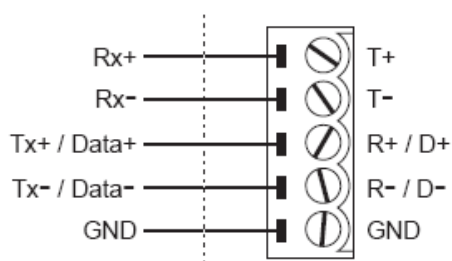


Рис.7 Назначение выводов в разъемах для подключения линий RS485 конвертора интерфейсов NPort 5430/5430I.

1.4.3.2.4.3 На нижней панели конвертора расположены DIP-переключатели для установки значений резисторов подтяжки сигналов для каждого последовательного порта и для включения согласующих резисторов в том случае, если данный конвертор располагается на конце линии связи RS-485. Назначение переключателей приведено в таблице 7.

Для установки резисторов подтяжки 150 кОм необходимо перевести выключатели 1 и 2 в положение «выключено». Для установки резисторов подтяжки 1 кОм необходимо перевести выключатели 1 и 2 в положение «включено».

Для включения согласующего резистора номиналом в 120 Ом необходимо перевести выключатель «3» в положение «включено».

Таблица 7

Выключатели	Выключатель 1	Выключатель 2	Выключатель 3
Назначение	Подтяжка к «+» источника питания	Подтяжка к «GND»	Согласующий резистор
Включено	1 кОм	1 кОм	120 Ом
Выключено	150 кОм	150 кОм	—

1.4.3.3 Первоначальная настройка конвертора интерфейсов Ethernet-RS485

1.4.3.3.1 Заводские установки конвертора интерфейсов:

IP-адрес: **192.168.127.254**
password: (нет)

1.4.3.3.2 Перед использованием конвертора интерфейсов серии NPort5400 необходимо выполнить его конфигурирование. Для этого необходимо соединить конвертор с компьютером при помощи стандартного патч-корда через стандартный коммутатор.

1.4.3.3.2.1 Установка IP-адреса

Если IP-адрес неизвестен, либо необходимо его изменить, то после подключения конвертора на компьютере необходимо запустить режим командной строки. Далее ввести команду.

```
arp -s aaa.bbb.ccc.ddd 00-90-E8-xx-xx-xx
```

,где

aaa.bbb.ccc.ddd – новый IP-адрес, например 192.168.100.200;

00-90-E8-xx-xx-xx - MAC-адрес устройства, приведенный на шильдике на нижней панели

конвертора.

Затем необходимо ввести команду

```
telnet aaa.bbb.ccc.ddd 6000
```

,где

aaa.bbb.ccc.ddd – IP-адрес, введенный выше.

Произойдет перезагрузка конвертора, после чего можно производить конфигурирование при помощи web-браузера с использованием нового IP-адреса.

1.4.3.3.2.2 Запуск web-браузера для конфигурирования через web-интерфейс.

Установить на компьютере любой IP-адрес из той же подсети, к какой принадлежит адрес, установленный на конверторе, после чего запустить web-браузер. В адресной строке браузера набрать IP-адрес конвертора.



При запросе ввести пароль.

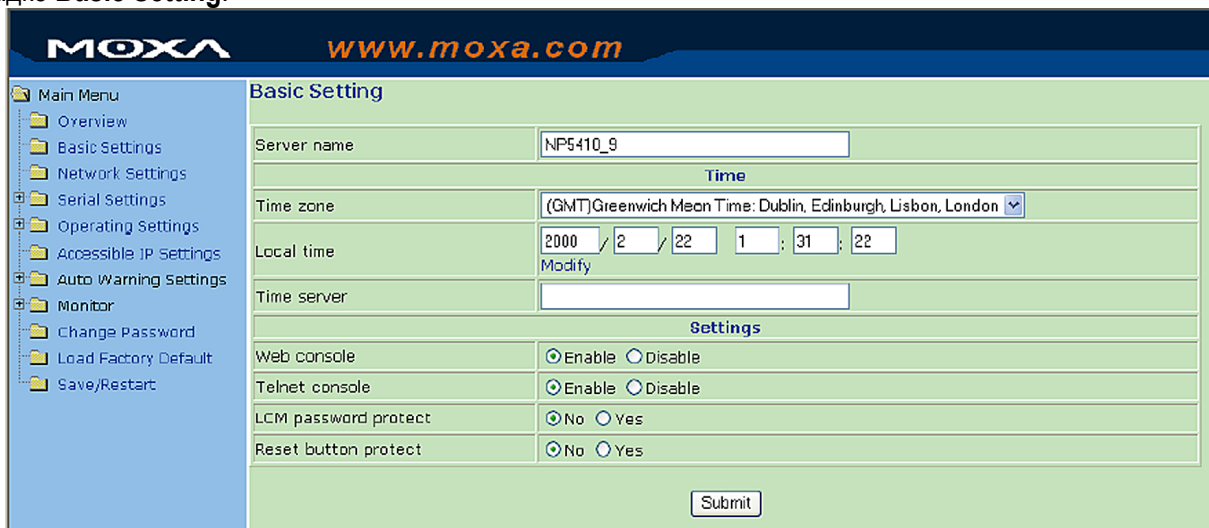
Если появился запрос пароля, но пароль неизвестен, необходимо восстановить заводские установки конвертора. Для этого необходимо нажать и удерживать более 5 секунд кнопку «Reset» на боковой поверхности конвертора (см. рис. 3 и 4). После нажатия на эту кнопку индикатор «Ready» будет мигать. Отпустить кнопку «Reset» необходимо после прекращения мигания индикатора.

Будут восстановлены все заводские настройки и сброшен пароль.

Примечание: Если ранее при конфигурировании была установлена опция защиты от сброса, то кнопка **Reset** активна только в течение первых 60 секунд после включения и загрузки конвертора. В этом случае необходимо снять питание конвертора, затем через 5-10 секунд подать питание, подождать, когда светодиодный индикатор «Ready» на верхней панели конвертора станет светиться зеленым цветом (при загрузке он светится красным), затем сразу же нажать на кнопку «Reset», удерживать в течение более 5 секунд и отпустить после прекращения мигания индикатора «Ready».

1.4.3.3.2.3 Основные настройки.

Основные настройки – это имя сервера (конвертора интерфейсов), установка времени, разрешение конфигурирования при помощи web-интерфейса и при помощи telnet-консоли, включение запроса пароля для LCM-дисплея (в моделях, где этот дисплей есть) и защита от сброса. Располагаются на вкладке **Basic Setting**:



MOXA www.moxa.com	
Basic Setting	
Server name	NP5410_9
Time	
Time zone	(GMT)Greenwich Mean Time: Dublin, Edinburgh, Lisbon, London
Local time	2000 / 2 / 22 1 : 31 : 22 Modify
Time server	
Settings	
Web console	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
Telnet console	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
LCM password protect	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes
Reset button protect	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes
Submit	

Имя сервера - максимум 39 символов.

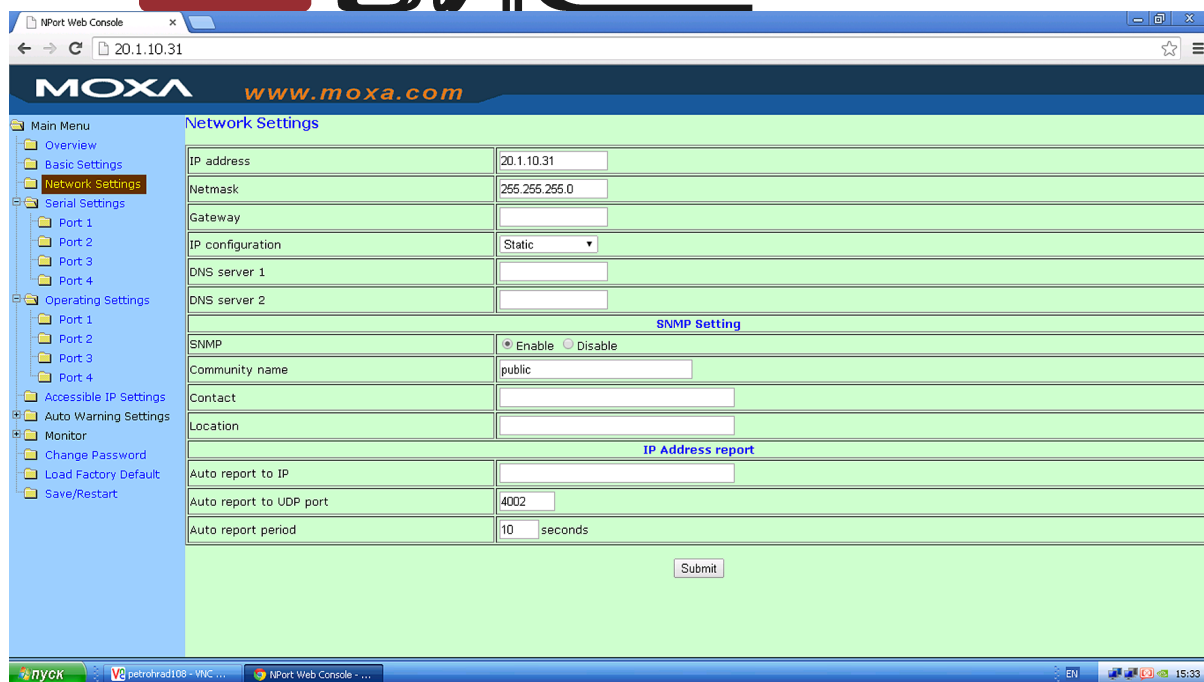
Конверторы интерфейсов серии NPort5400 содержат часы реального времени для временной привязки отправки сообщений по электронной почте и уведомления о событиях (SNMP-trap). Здесь необходимо установить временную зону и реальное время.

Web и telnet консоли необходимо оставить разрешенными (Enable), а запрос пароля для LCM-дисплея и защиту от сброса (см. примечание к п.1.4.3.3.2.3) – выключенными (No).

Для подтверждения изменений необходимо нажать кнопку «Submit».

1.4.3.3.2.4 Настройки сети.

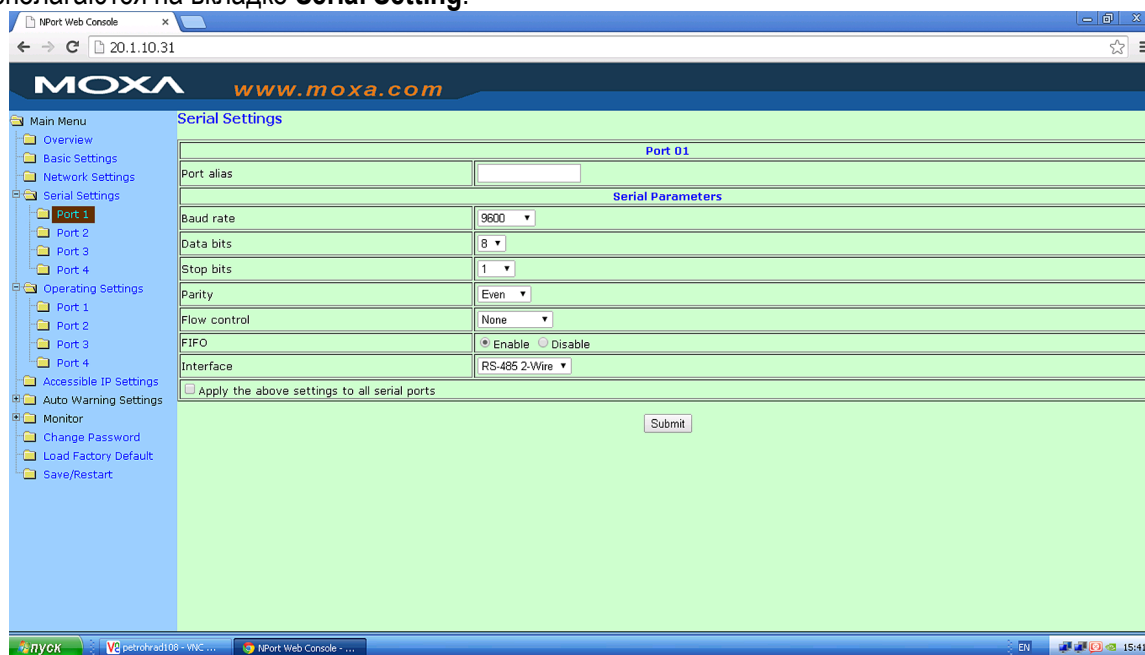
Располагаются на вкладке **Network Setting**:



Здесь при необходимости можно изменить IP-адрес. Для подтверждения изменений необходимо нажать кнопку «Submit».

1.4.3.3.2.5 Настройки последовательных портов конвертера.

Располагаются на вкладке **Serial Setting**:

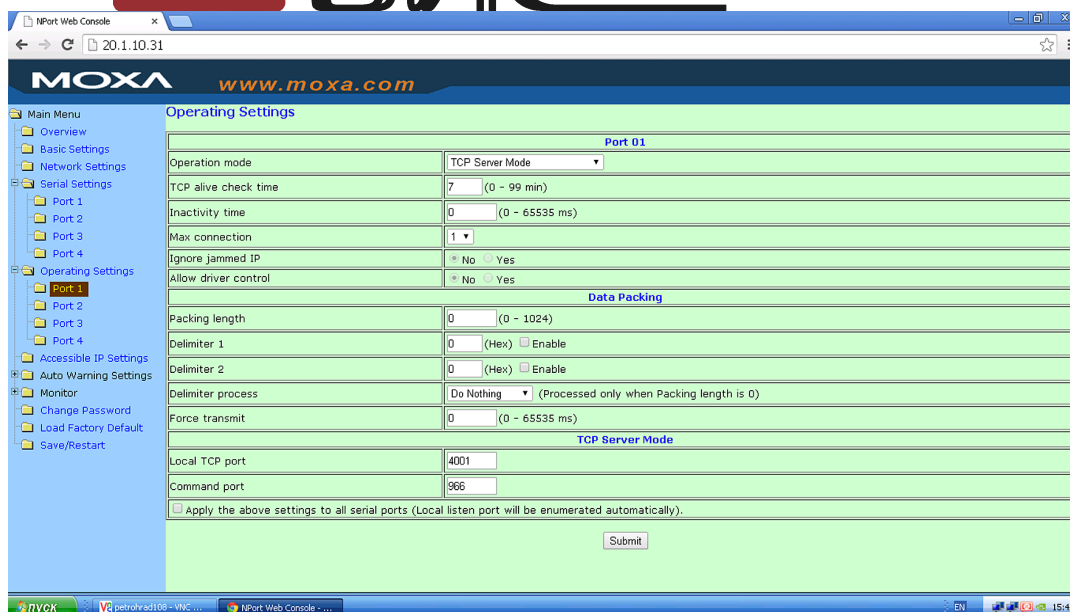


Здесь необходимо для каждого из последовательных портов конвертера, куда подключены транспортные детекторы, установить скорость, число бит данных в передаче, число стоп-битов, контроль четности, контроль потока: «9600, 8,1,Even,None» соответственно. FIFO – «Enable». Для охранного оборудования серии «Болид» («Сигнал-10») устанавливается «9600, 8,1,None,None» с режимом работы порта «Real COM».

Необходимо установить интерфейс «RS-485 2-Wire» (двухпроводный RS-485).

1.4.3.3.2.6 Режим работы конвертера.

Устанавливается во вкладке **Operating Setting** для каждого из четырех портов:



Для портов, куда подключены транспортные детекторы, необходимо установить режим «TCP Server Mode», число подключений «Max connection» - 1. Для портов с подключенным охранным оборудованием серии «Болид» («Сигнал-10») устанавливается режим работы порта «Real COM».

1.4.4 Вводно-защитный узел

1.4.4.1 Назначение

Вводно-защитный узел (далее - ВЗУ) обеспечивает:

- подключение электропитания;
- возможность коммутации электропитания;
- защиту от импульсного перенапряжения;
- контроль наличия, «слипания» и порядка чередования фаз, контроль снижения/превышения напряжения ниже/выше установленного порога и отключение нагрузки в случае недопустимых отклонений в параметрах питающей сети (определяется возможностями реле контроля напряжений, установленного в ВЗУ);
- дистанционный контроль напряжения на входе дорожной станции;
- измерение входного напряжения и потребляемого тока (опционально).

1.4.4.2 Устройство и работа ВЗУ

1.4.4.2.1 Подключение входного кабеля осуществляется к пружинным клеммам, обеспечивающим подсоединение кабеля сечением до 35 мм².

1.4.4.2.2 Включение и выключение электропитания дорожной станции осуществляется при помощи установленного после входных клемм трехполюсного выключателя-разъединителя с ручкой управления, либо - в первых шести исполнениях дорожных станций - при помощи трехполюсного выключателя автоматического.

1.4.4.2.3 После выключателя-разъединителя в цепях L1, L2, L3 последовательно устанавливаются плавкие предохранители и устройство защиты от импульсного перенапряжения (УЗИП) класса I+II. Подключение УЗИП выполняется по V-образной схеме с минимально возможной длиной проводов, соединяющих УЗИП и цепь РЕ. УЗИП срабатывает в случае попадания на вход дорожной станции импульса высокого напряжения вследствие близкого разряда молнии либо по другим причинам.

Опционально используется УЗИП с контактной группой для контроля состояния. Эта группа контактов подключается на один из входов устройства дискретного ввода-вывода U1.

1.4.4.2.4 Контроль наличия фаз, а также контроль превышения напряжения выше установленного порога и контроль снижения ниже установленного порога осуществляются при помощи реле контроля трехфазного напряжения типа РКН-3-25-08 производства «Меандр» либо CM-PVE производства АВВ. Данные реле имеют группу контактов, которая находится в замкнутом состоянии только при наличии всех трех фаз и при уровнях напряжения каждой из этих фаз в заданных пределах. Посредством этой группы контактов подается питание на управляющую обмотку трехполюсного магнитного контактора, установленного после входного выключателя-разъединителя. Соответственно, при пропадании напряжения на одной или двух фазных линиях либо при выходе уровня напряжения за установленные пределы группа контактов размыкается, магнитный контактор выключается и снимает питание дорожной станции и всех подключенных к ней устройств.

1.4.4.2.5 Дистанционный контроль напряжения на входе дорожной станции обеспечивается следующим образом: параллельно с управляющей обмоткой магнитного контактора подключена обмотка реле, контакты которого соединяют один из входов модуля дискретного ввода-вывода U1, входящего в узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита (см. п. 1.4.7) и линию Iso_GND этого модуля. Соответственно, состояние контактов может быть прочитано по сети Ethernet в течение времени автономной работы электронного оборудования дорожной станции от источника бесперебойного питания (см. п.1.4.6).

1.4.4.2.6 Опционально в ВЗУ устанавливается устройство U6 - прибор щитовой цифровой измерительный типа **ЩК 96-500В,500В,500В-4.0-24ВН-RS-00-K-0.5,TY25-7504.206-2009**. Данный прибор позволяет измерять напряжения по трем входам в диапазоне 0-500 вольт. Имеет интерфейс RS-485. При установке в ДС входы прибора подключаются к цепям L1, L2, L3, N, PE после входного контактора магнитного. Для питания используется блок питания 24В, 60 Вт узла вторичного электропитания (см. п.1.4.6). Выход RS-485 подключается к четвертому порту конвертера интерфейсов U2. Опрос устройства U6 осуществляется компьютером U3 с выдачей центру управления по запросу необходимой информации.

1.4.5 Узел подключения электропитания внешних устройств

Узел подключения электропитания внешних устройств реализован с использованием защитных автоматических выключателей и клеммных групп соответствующего типа. Для подключения щитов коммутационных используются трехполюсные автоматические выключатели, для остальных внешних устройств – однополюсные. Распределение нагрузки – равномерное на три фазы.

В случае подключения поворотной видеокамеры дополнительно устанавливается понижающий трансформатор 220->24 вольта, обеспечивающий ток нагрузки до 10А.

1.4.6 Узел вторичного электропитания

1.4.6.1 Назначение

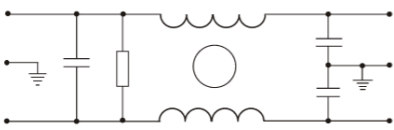
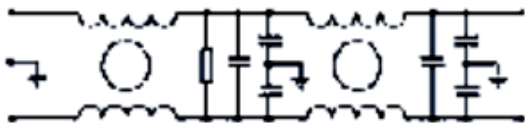
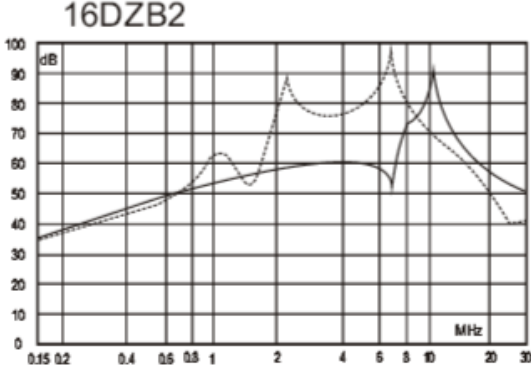
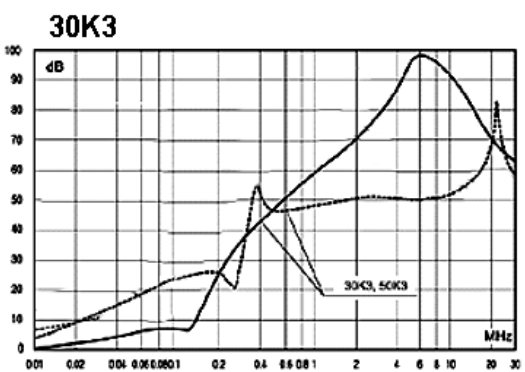
Узел вторичного электропитания обеспечивает:

- подавление промышленных высокочастотных помех в цепях электропитания;
- бесперебойное электропитание сетевых коммутаторов, бесперебойное низковольтное электропитание компьютера, конвертера интерфейсов, модуля дискретного ввода-вывода, прибора щитового цифрового измерительного;
- низковольтное электропитание периферийных устройств, в частности – активных детекторов;
- возможность подключения дополнительного оборудования при проведении каких-либо работ.

1.4.6.2 Устройство и работа

1.4.6.2.1 Подавление промышленных высокочастотных помех осуществляется однофазным сетевым фильтром типа DL-16DZB2 или DL-30K3. Характеристики фильтров приведены в таблице 8.

Таблица 8

Фильтр	DL-16DZB2	DL-30K3
Макс. Ток нагрузки	16А	30А
Затухание на 150 кГц	36 dB	12dB
Схема		
Диаграмма		

1.4.6.2.2 Источник бесперебойного питания (ИБП) типа APC Smart UPS 1500VA/980W подключен после сетевого фильтра. Обеспечивает время работы оборудования дорожной станции при отключении электросети до 20 минут.

1.4.6.2.3 Блок питания 24В, 120Вт предназначен для питания компьютера U3. Блок питания 24В, 60 Вт предназначен для питания конвертора интерфейсов U2, модуля дискретного ввода-вывода U1 и прибора щитового цифрового измерительного U6. Оба эти блока питания подключены к выходу ИБП.

1.4.6.2.4 Блок питания 12В, 40Вт, служащий для питания активных детекторов, подключен к электросети до ИБП.

1.4.6.2.5 Блок розеток для возможного подключения какого-либо оборудования во время пусконаладочных работ, техобслуживания и др. включен после сетевого фильтра. Общая мощность нагрузки, подключенной к этому блоку розеток не должна превышать 500 Вт.

1.4.7 Узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита

1.4.7.1 Назначение

Для функционирования оборудования дорожной станции необходимо поддержание температуры внутри корпуса в определенных пределах. Наиболее жесткие ограничения накладываются со стороны панельного компьютера. Так, его рабочий температурный диапазон - от 0°С до +40°С. Кроме того, недопустимо образование конденсата. Для выполнения этих условий, а также для контроля

температуры, питания на входе, контроля открытия дверей ДС, служит узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита (далее – узел ОТРК).

Узел ОТРК осуществляет:

- включение обогревателя при понижении температуры внутри корпуса ДС ниже допустимого уровня и выключение при превышении этого уровня;
- включение вентилятора при повышении температуры внутри корпуса ДС выше допустимого уровня и выключение при снижении ниже этого уровня;
- дистанционный контроль соответствия температуры внутри корпуса заданным пределам;
- контроль наличия питания на вводе ДС;
- дистанционное включение и выключение питания панельного компьютера дорожной станции и контроль состояния этого компьютера;
- контроль открывания дверей на корпусе ДС и включение лампы освещения при открытых дверях;

1.4.7.2 Устройство и работа

Узел ОТРК реализован на базе модуля дискретного ввода-вывода U1 типа ADAM-6052 или ADAM-6050, блока термостатов, управляющих реле и реле-датчиков, датчика открывания дверей, магнитного контактора для включения обогревателя, обогревателя, вентилятора, лампы освещения. Модуль U1 функционирует автономно (состояние выходов зависит от состояния входов и определяется предварительно загруженными в модуль правилами), либо управляется по сети Ethernet компьютером U3, либо, при необходимости – центром управления. Последняя ситуация может возникнуть при отказе, либо неправильном функционировании компьютера U3.

1.4.7.2.1 Модуль дискретного ввода-вывода ADAM-6052 (ADAM-6050).

1.4.7.2.1.1 Основные характеристики

Таблица 9

	ADAM-6050	ADAM-6052
Цифровые входы		
Количество	12	8
Режим 1 («Dry contact») Логический «0»	Замкнуто на GND	Замкнуто на GND
Логическая «1»	Разомкнуто	Разомкнуто
Режим 2 («Wet contact») Логический «0»	0..3 В	0..3 В
Логическая «1»	10..30 В	10..30 В
Режим счетного входа (ЗкГц)	Есть	Есть
Цифровые выходы		
Количество	6	8
Тип	Открытый коллектор	Источник
Макс. ток	100 мА	1 А
Управление	Ethernet 10/100Base-T(X)	
Поддерживаемые протоколы	Modbus/TCP, TCP/IP, UDP and HTTP	
Питание	10..30 В	
Температурный диапазон	-20 .. +70°C	
Допустимый уровень влажности	20..95%, без образования конденсата	

1.4.7.2.1.2 Подключение

Подключение входов, выходов и питания на модулях дискретного ввода-вывода осуществляется при помощи разъемов с контактными зажимами. Назначение контактов для модулей ADAM-6050 и ADAM-6052 приведено на рисунках 8 и 9 соответственно. Расположение выводов разъема RJ-45 – стандартное.



Рис. 8 Назначение контактов модуля ADAM-6050



Рис. 9 Назначение контактов модуля ADAM-6052

Входы применяемых в дорожной станции модулей дискретного ввода-вывода должны работать в режиме «1» (Dry contact) - см. таблицу 9. Режим (Dry contact или Wet contact) устанавливается при помощи перемычек на плате модуля (внутри корпуса) – см. рис. 10.

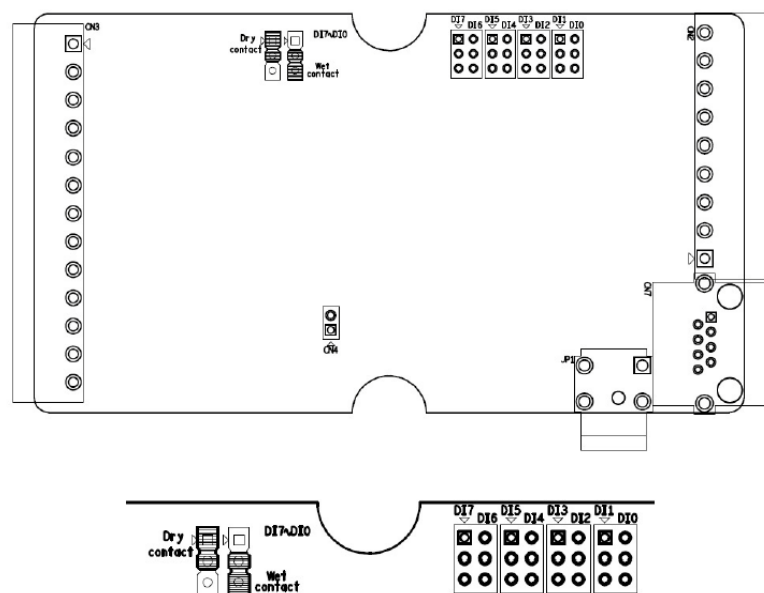


Рис. 10 Перемычки, устанавливающие режим входов для модуля ADAM-6052

Контакты, подключаемые к входам модулей дискретного ввода-вывода должны замыкать линии:

- Iso_GND и DIx для ADAM-6050;
- DI_GND и DIx для ADAM-6052.

К выходам модулей дискретного ввода-вывода должны подключаться обмотки реле в соответствии с рис. 11 - для ADAM-6050 и рис.12 - для ADAM-6052.

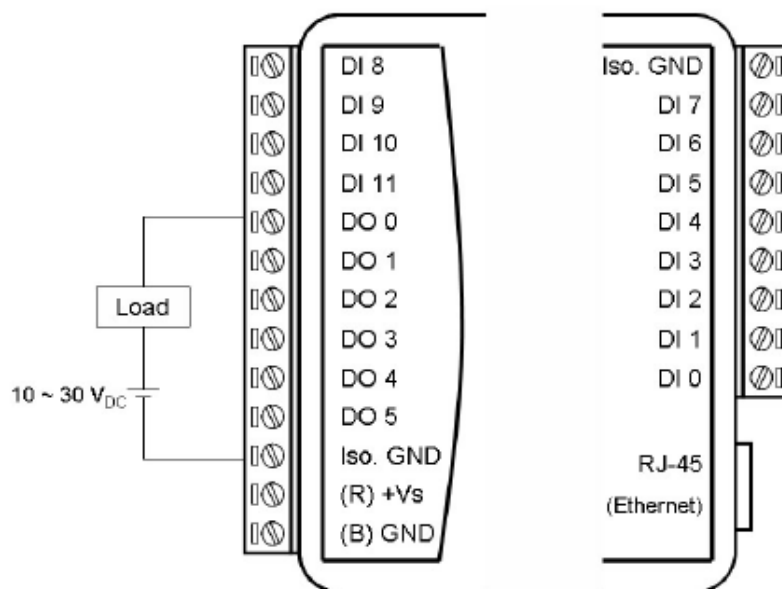


Рис. 11 Подключение нагрузки к выходам модуля ADAM-6050.

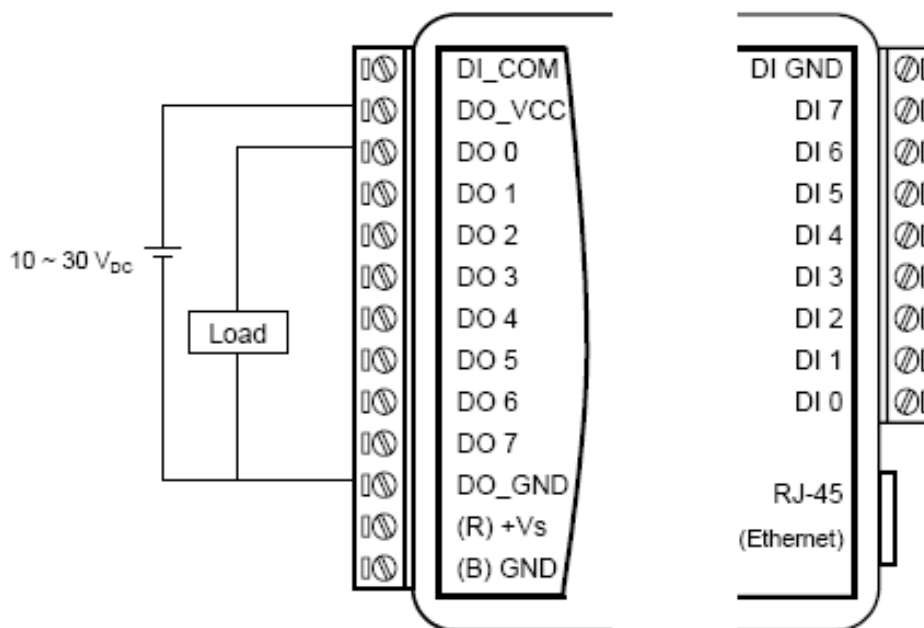


Рис. 12 Подключение нагрузки к выходам модуля ADAM-6052.

1.4.7.2.1.3 Первоначальная настройка

Заводские установки модулей дискретного ввода-вывода ADAM-6050 и ADAM-6052:

IP-адрес: **10.0.0.1**

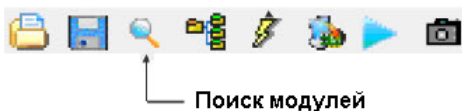
login: **root**

password: **00000000**

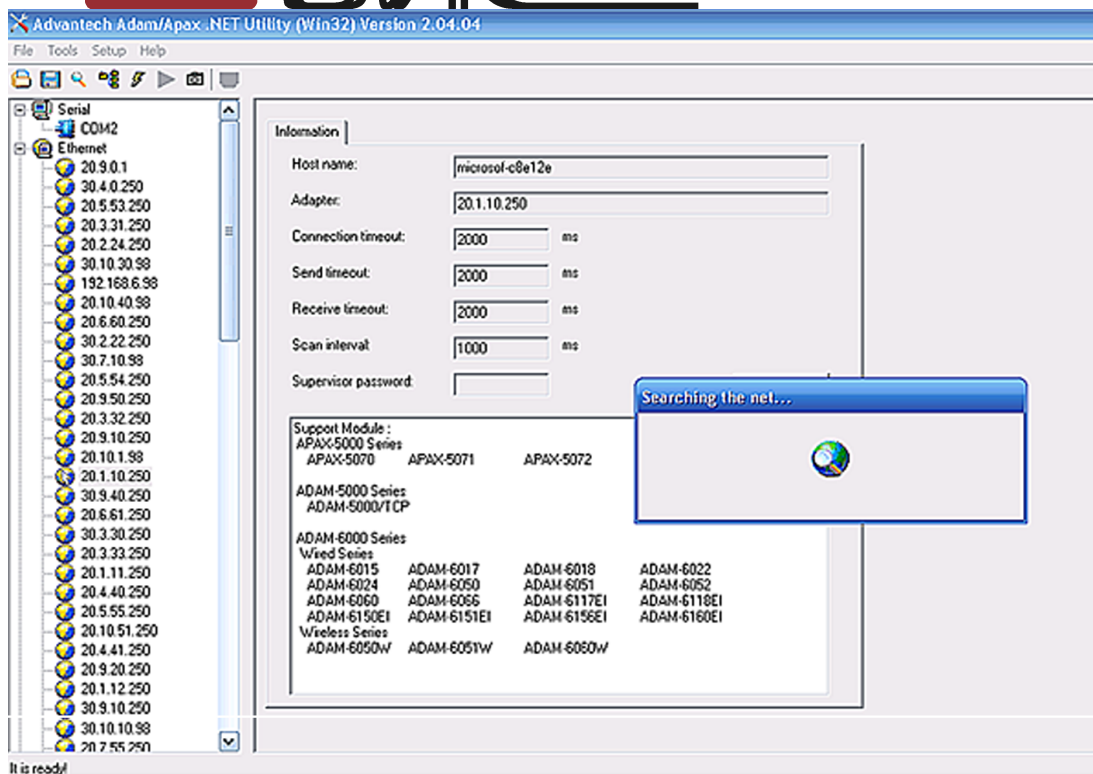
Конфигурирование модулей дискретного ввода-вывода производят с использованием программы «ADAM.NET», работающей под управлением ОС Microsoft Windows XP/7. Перед установкой данной программы на компьютер необходимо установить программу «.NET Framework» версии 2.0 или поздней. После установки программы «ADAM.NET» ее необходимо добавить в исключения для брандмауэра Windows.

Модуль дискретного ввода-вывода необходимо соединить с компьютером при помощи стандартного патч-корда через стандартный коммутатор.

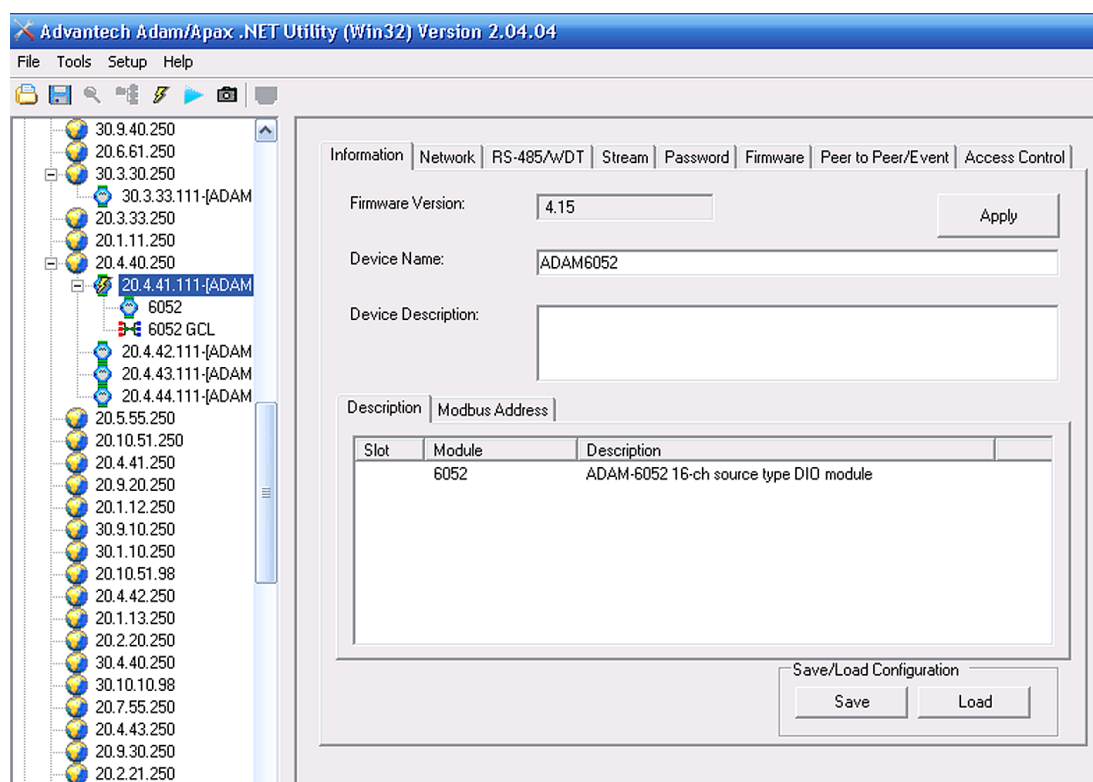
После соединения необходимо запустить программу «ADAM.NET», затем в открывшемся окне нажать кнопку «Поиск модулей» на панели инструментов программы:



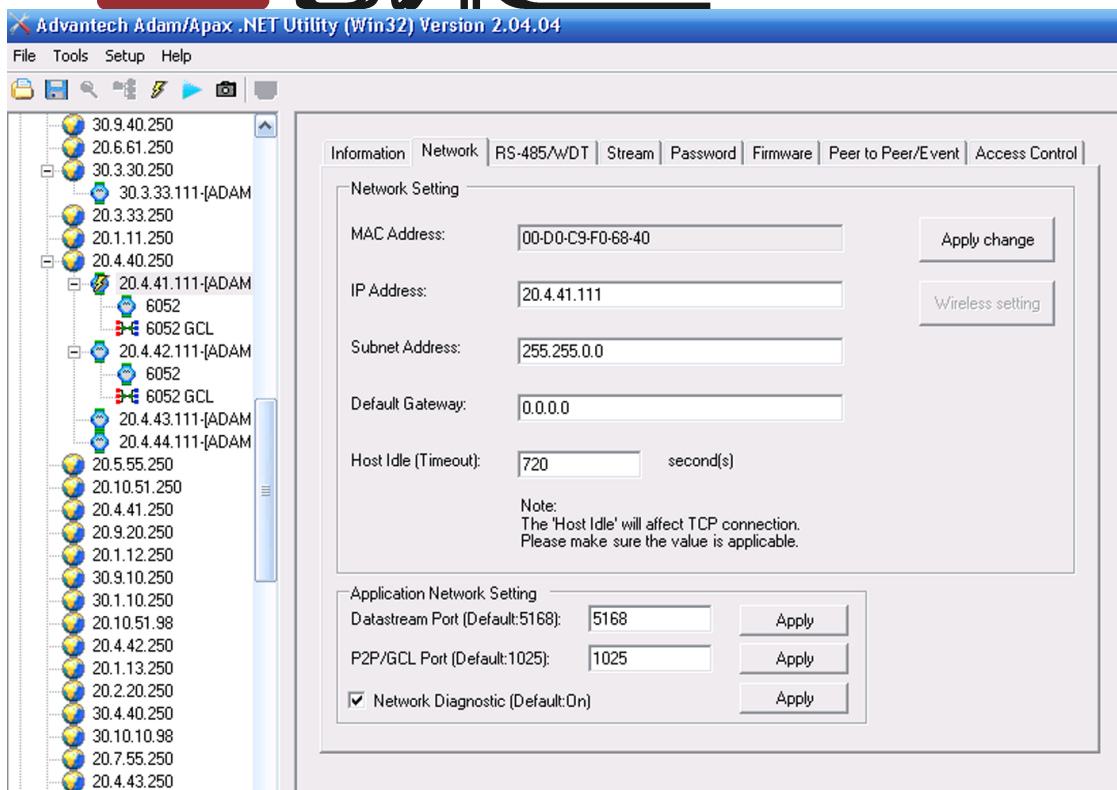
Программа выполнит сканирование всей доступной сети и отобразит обнаруженные модули в окне древовидной структуры:



В этом окне необходимо установить маркер на отметку модуля, который необходимо сконфигурировать:

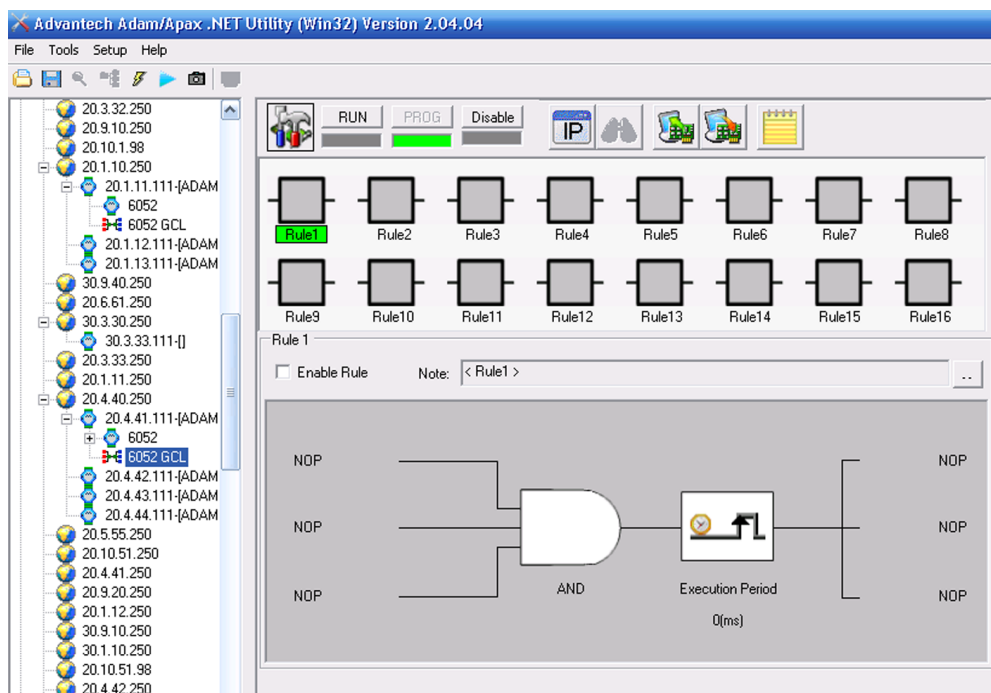


Далее необходимо перейти во вкладку «Network»:

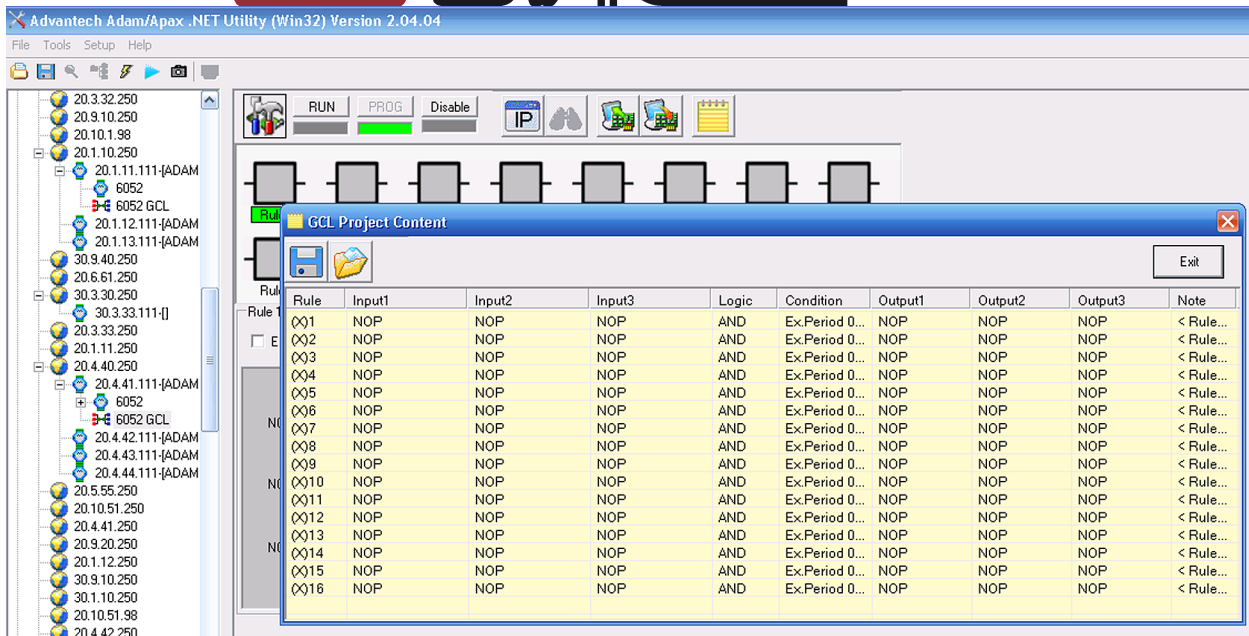



Затем установить необходимые значения IP-адреса и маски подсети и подтвердить произведенные изменения – нажать кнопку «Apply change».

Далее необходимо установить маркер на отметку управления логикой работы модуля, который необходимо сконфигурировать (GCL), после чего нажать на кнопку переключения в режим программирования «PROG»:

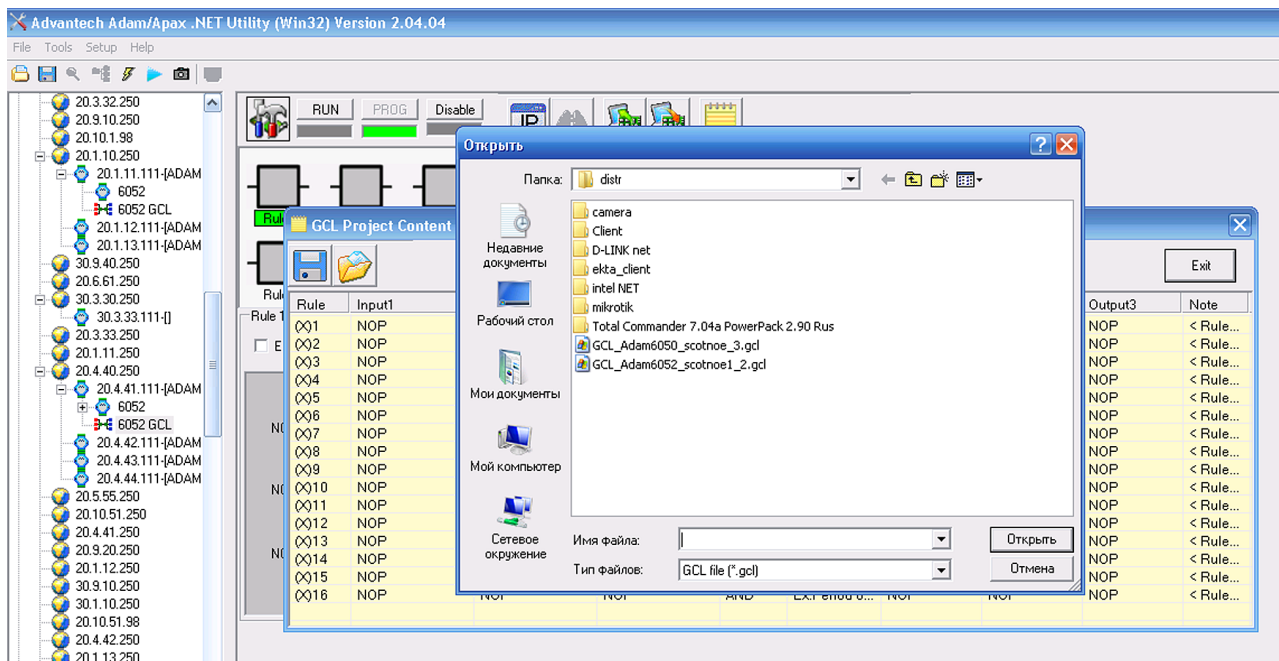


Затем нажать на кнопку «GCL Project Content» - . Откроется окно содержимого проекта:



Далее необходимо нажать на кнопку загрузки файла логики работы для данного модуля . В открывшемся окне выбрать необходимый, предварительно созданный в соответствии со схемой и проектом дорожной станции файл логики работы. Такие файлы создаются в соответствии с разделом «Chapter 7 Graphic Condition Logic(GCL)» руководства пользователя - документа «ADAM-6000 Series. Ethernet-based Data Acquisition and Control Modules. User Manual».

Для первых шести дорожных станций согласно таблицы 1 необходимо выбрать файл «GCL_ADAM6052_scotnoe1_2.gcl», а для следующих четырех станций – файл «GCL_ADAM6050_scotnoe3.gcl»:



Затем нажать на кнопку «RUN».

1.4.7.2.2 Термостаты

В узле ОТПК применяются термостаты типа FLZ541, FLZ520, FLZ530. Основные характеристики этих термостатов приведены в таблице 10.

1.4.7.2.3 Обеспечение температурного режима.

1.4.7.2.3.1 Обогрев

Контакты термостата типа FLZ520 подключены ко входу DI5 модуля U1. При температуре ниже уставки ($T_s=+12^{\circ}\text{C}$) эти контакты замкнуты, и, в соответствии с логикой работы модуля, на выходе DO0 установлено напряжение +24В. Соответственно, реле, подключенное к этому выходу и управляющее обмоткой магнитного контактора, включено. Магнитный контактор включен, обогреватель работает. При повышении температуры выше уставки, контакты термостата размыкаются, на выходе DO0 устанавливается напряжение 0В, реле и магнитный контактор выключаются. Соответственно, обогреватель выключается. Минимальная температура, при которой обогреватель выключен:

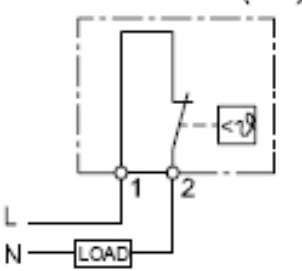
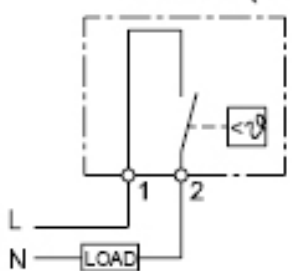
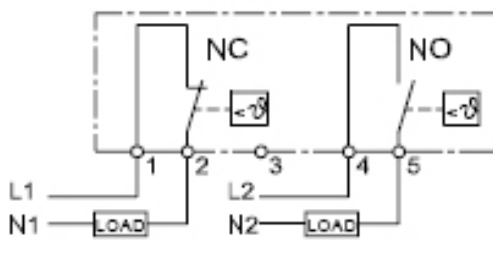
$$(T_s - (T_h + T_d)) = (12^{\circ}\text{C} - (7^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C})) = +1^{\circ}\text{C}$$

1.4.7.2.3.2 Охлаждение (вентиляция)

Контакты термостата типа FLZ530 подключены ко входу DI6 модуля U1. При температуре ниже уставки ($T_s=+20^{\circ}\text{C}$) эти контакты разомкнуты, и, в соответствии с логикой работы модуля, на выходе DO1 установлено напряжение 0В. Соответственно, реле, подключенное к этому выводу и включающее вентилятор, выключено. Вентилятор не работает. При повышении температуры выше уставки, контакты термостата замыкаются, на выходе DO1 устанавливается напряжение +24В, реле и вентилятор включаются. Максимальная температура, при которой вентилятор выключен:

$$(T_s + (T_h + T_d)) = (20^{\circ}\text{C} + (7^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C})) = +31^{\circ}\text{C}$$

Таблица 10

	Контакт открывается при возрастающей температуре - ручка настройки с красной маркировкой	Контакт закрывается при возрастающей температуре - ручка настройки с синей маркировкой	Контакт открывается при возрастающей температуре	Контакт закрывается при возрастающей температуре
Схема	 <p>FLZ 520 (NC)</p>	 <p>FLZ 530 (NO)</p>	 <p>FLZ 541</p>	
Макс. коммутац. способность	$\sim 240\text{В}, 10 (2)\text{А}$ Значение в скобках: индуктивная нагрузка при $\cos \varphi = 0,6$			
Разница температуры переключения	$T_h < 7\text{К}$			
Допуск положения точки переключения	$T_d < 4\text{К}$			
Температурный диапазон использования	$-20^\circ\text{С}..+80^\circ\text{С}$			
Диапазон настройки	$T_s \quad 0^\circ\text{С} .. +60^\circ\text{С}$			

При установке термостата размыкающего контакта следует прибавить максимально возможный гистерезис (разница температуры переключения плюс допуск положения точки переключения: $7+4=11\text{К}$) к необходимой минимальной температуре.

1.4.7.2.3.3 Контроль температурного режима

Контакты термостата типа FLZ541 или OGD011 включены последовательно и подключены ко входу DI3 модуля U1. Для нормально разомкнутых контактов уставка $+3^\circ\text{С}$, а для нормально замкнутых $+35^\circ\text{С}$. В результате, цепочка из контактов замкнута, только если температура находится в диапазоне выше первой уставки и ниже второй. Состояние входа DI3 считывается и анализируется компьютером U3. Выход температуры за обозначенные пределы считается аварийным.

1.4.7.2.4 Контроль состояния щита

1.4.7.2.4.1 Контроль напряжения на входе

Параллельно с управляющей обмоткой магнитного контактора (см. п.1.4.4.2.4.) подключена обмотка реле, контакты которого подключены ко входу DI1 модуля U1. Состояние контактов может быть прочитано по сети Ethernet *в течение времени автономной работы электронного оборудования дорожной станции от источника бесперебойного питания* (см. п.1.4.6) компьютером U3, либо из центра управления.

1.4.7.2.4.1 Контроль состояния компьютера

См. п.1.4.1.4.1 и 1.4.1.4.2

1.4.7.2.4.2 Контроль открытия дверей дорожной станции

На корпусе дорожной станции установлены два контакта, размыкающиеся при открывании дверей. Через эти контакты, подключенные последовательно, питание подается на обмотку реле освещения. Одна замкнутая в свободном состоянии пара контактов этого реле выключает освещение, если двери закрыты. Вторая пара контактов, разомкнутая в свободном состоянии, подключена на вход DI0 модуля U1. Соответственно, если двери закрыты, эта пара замкнута. Состояние входа DI0 считывается компьютером U3.

1.4.8 Периферийное оборудование

1.4.8.1 Периферийное оборудование, подключаемое к дорожной станции, делится на две группы. К первой группе относится оборудование, управляемое компьютером дорожной станции, - транспортные детекторы, ЗПИ, ДИТ, АДМС (см. п. 1.4.1.3

и п.1.4.1.5). Ко второй группе относится оборудование, использующее линии связи и электропитания дорожной станции, но управляемое из центра управления, либо передающее собранные данные непосредственно в центр управления. Это система видеонаблюдения и система весового контроля.

1.4.8.2 В систему видеонаблюдения входят стационарные и поворотные видеокамеры, которые подключаются к оборудованию передачи данных – коммутаторам в щитах коммутационных либо в дорожной станции. Видеокамеры, расположенные в непосредственной близости от дорожной станции, подключаются к коммутатору U4 ДС через патч-панель U8 с использованием кабеля F/UTP-cat.5e. Для управления используется программное обеспечение, устанавливаемое на серверном оборудовании в центре управления.

1.4.8.3 В систему весового контроля входит контроллер этой системы, петлевые транспортные детекторы, тензометрические датчики, обзорные видеокамеры и видеокамеры определения номеров транспортных средств. Контроллер системы весового контроля также подключается к коммутатору U4 ДС через патч-панель U8 с использованием кабеля F/UTP-cat.5e. Собранные данные о весовых параметрах транспортных средств и их распознанных регистрационных номерах передаются в центр управления.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проверки ДС после изготовления необходимы:

- Прибор для проверки электрической прочности изоляции типа **РЕТОМ-6000** (номер 44884-10 в государственном реестре средств измерения) или аналогичный.
- Ручной инструмент в соответствии с ГОСТ 11516-94;



- Мультиметр с категорией безопасности CAT IV 600В / CAT III 1000В по ГОСТ Р 52319-2005 (IEC61010-1) с возможностью измерения напряжения переменного и постоянного тока в пределах до 1000В с точностью не хуже 1%, измерения силы переменного и постоянного тока в диапазоне до 10А, измерения температуры в диапазоне -55..+100°С, измерения сопротивления в диапазоне 0.1Ом..50МОм, измерения сопротивления изоляции в диапазоне не уже 0.1..100МОм - типа **APPA-607** (номер 56407-14 в государственном реестре средств измерения) или аналогичный;
- Автотрансформатор лабораторный однофазный ЛАТР-1М или аналогичный;

При эксплуатации ДС дополнительно необходимы:

- токовые клещи с диапазоном измерения силы тока не менее 400А типа **Fluke-381** (номер 47109-11 в государственном реестре средств измерения) или аналогичные;
- переносной компьютер (ноутбук) с программным обеспечением, необходимым для диагностики и настройки компонентов дорожной станции и периферийного оборудования.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Внутри корпуса дорожной станции во время работы должна поддерживаться температура от 0 до +40°C при относительной влажности не более 90% и при отсутствии конденсата.

Запрещается эксплуатация дорожной станции без подключенного заземления!

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

К работе с изделием допускаются специалисты, требования к которым указаны в разделе «Введение» настоящей ИЭ.

Весь комплекс работ, связанных с монтажом изделия, следует производить только при отключенном сетевом питании.

Монтаж и эксплуатация ДС должны осуществляться в соответствии с действующими документами «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила устройства электроустановок».

2.2.2 Подготовка к эксплуатации

2.2.2.1 Работы по конфигурированию и настройке узлов и компонентов ДС выполнить после:

- сборки дорожной станции;
- проверки правильности монтажа;
- испытания электрической прочности изоляции в соответствии с ОСТ 36.13-90 при помощи прибора для проверки электрической прочности изоляции (см. п.1.5);
- последующего пробного включения.

Замена испытания электрической прочности изоляции на измерение сопротивления изоляции при помощи омметра не допускается!

2.2.2.2 Требования и методы настройки и конфигурирования приведены в таблице 11.

2.2.2.3 После настройки и конфигурирования провести проверку дорожной станции согласно программе и методикам испытаний.

2.2.3 Установка на объекте

Запрещается производить работы в силовой части ДС под напряжением!

2.2.3.1 Установить ДС в месте эксплуатации, при этом рабочее положение в пространстве – вертикальное, с допустимым отклонением от него в любую сторону не более 5°.

2.2.3.2 Провести внешние электрические и оптические кабели через соответствующие кабельные вводы.

Таблица 11

№	Наименование узла или компонента	Вид подготовки	Документы и пункты	
			Требования	Методы
1	Компьютер	Установка общего программного обеспечения	Установленная операционная система ОСРВ «QNX Neutrino 6.5 SP1».	Инструкция по установке ОСРВ «QNX Neutrino 6.5 SP1».
		Установка и настройка специального программного обеспечения	Установленное и настроенное ПО «TransCOM» DS- 1..12 версия 05	Руководство по настройке
2	Коммутатор JetNet5428G-w	Первоначальная настройка	IP-адрес в соответствии с конфигурацией сечения, Кольцевая технология резервирования Multiple Super Ring	1.4.2.2 РЭ
3	Коммутатор JetNet6524G/JetNet7850G-2XG	Первоначальная настройка	IP-адрес в соответствии с конфигурацией сечения, Кольцевая технология резервирования Multiple Super Ring	1.4.2.4 РЭ
4	Конвертор интерфейсов Ethernet-RS485 Nport5450I-T/5430I/IA 5450AI-T	Первоначальная настройка	IP-адрес в соответствии с конфигурацией сечения, конфигурирование портов RS485	1.4.3.3 РЭ
5	Вводно-защитный узел (ВЗУ)	Первоначальная настройка	Для исполнения на РКН-3-25-08 – установка уровней срабатывания и времени задержки	Установить уровни срабатывания РКН-3-25-08
6	Узел обеспечения температурного режима и контроля состояния щита (ОТРК)	Первоначальная настройка модуля дискретного ввода-вывода ADAM-6050/6052	IP-адрес в соответствии с конфигурацией сечения, загрузка логики работы модуля дискретного ввода-вывода	1.4.7.2.1.3 РЭ
		Первоначальная настройка термостатов	Установка температуры срабатывания термостатов	1.4.7.2.2 РЭ

2.2.3.3 Произвести подключение внешних электрических кабелей к соответствующим зажимам, а оптические кабели распаять на оптический кросс в соответствии со схемой распайки оптического кабеля.

2.2.3.4 Произвести затяжку всех электрических соединений, проверить целостность узлов, аппаратов, изоляции электрических цепей.

2.2.3.5 Перед вводом в эксплуатацию проверить наличие заземления.

2.3 Использование изделия

После выполнения работ в соответствии с п. 2.2 дорожная станция готова к использованию. При подаче электропитания все узлы и модули автоматически, после периода стартовой инициализации,



переходят в рабочее положение. Максимальное время стартовой инициализации - у модуля U3 (панельный компьютер) составляет 60 секунд.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия должно осуществляться представителями эксплуатационной организации Заказчика, прошедшими специальное обучение и допущенными к работе с изделием в установленном порядке.

3.2 ТО изделия подразделяется на ТО в особых условиях, ежемесячное и полугодовое/сезонное. Ежемесячное и полугодовое/сезонное ТО должно осуществляться в соответствии с заранее утвержденным графиком, причем полугодовое/сезонное планируется так, чтобы оно проводилось до начала и после окончания сезона гроз в местности установки дорожной станции.

3.3 Перечень проводимых работ указан в таблице 12

Таблица 12

Вид технического обслуживания	Наименование работ	Содержание проводимых работ
ТО в особых условиях	Проверка состояния УЗИП после каждой сильной грозы. * При использовании УЗИП с контактами дистанционной сигнализации ТО проводится при срабатывании таких контактов.	Осмотр УЗИП и предохранителей в цепях УЗИП. Замена модулей УЗИП и предохранителей, вышедших из строя после грозы.
Ежемесячное	Внешний осмотр	1) Проверка целостности корпуса изделия и защитного заземления. 2) Проверка целостности кабелей внешних подключений
Ежеквартальное	Детальный осмотр	1) Внешний осмотр - как при ежемесячном ТО; 2) Проверка состояния контактных зажимов и крепежа – отсутствие подгорания, отсутствие окисления, отсутствие загрязнений; 3) Проверка состояния заземления - состояние контактных соединений между защитным проводником и оборудованием, наличие антикоррозионного покрытия, состояние крепежа, отсутствие обрывов. 4) Проверка состояния воздушных фильтров и замена при необходимости.
Полугодовое/сезонное	Детальный осмотр	Как при ежеквартальном ТО
	Проверка состояния УЗИП перед началом сезона гроз и после его окончания	Осмотр УЗИП и предохранителей в цепях УЗИП. Замена модулей УЗИП и предохранителей, вышедших из строя.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

- 4.1 Текущий ремонт дорожной станции осуществляется представителями эксплуатационной организации Заказчика, прошедшими специальное обучение и допущенными к работе с изделием в установленном порядке.
- 4.2 Текущий ремонт дорожной станции заключается в замене вышедшего из строя электронного оборудования и элементов электроустановочной арматуры на исправные, в т.ч. из группового комплекта ЗИП, устранении последствий отказов и, при необходимости – в проведении соответствующих работ по настройке.
- 4.3 Состояние дорожной станции дистанционно контролируется посредством Phindows (клиент удаленного интерфейса пользователя оконной системы QNX Photon) при помощи программного обеспечения «TransCOM» DS-1.DS12 VER.05, абзац «техническое состояние щита». При возникновении сообщений о неисправностях, либо при исчезновении возможности удаленного контроля состояния дорожной станции проводятся соответствующие восстановительные мероприятия. Исчезновение возможности удаленного контроля состояния дорожной станции может возникнуть по причине выхода из строя компьютера ДС или по причине сбоя программного обеспечения.
- 4.4 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения персоналом эксплуатирующей организации приведен в таблице 13.

Таблица 13

Внешнее проявление отказа или повреждения	Возможные причины проявления	Методы устранения
Удаленно: Ни один узел ДС не отвечает на запросы по сети Ethernet	Отсутствие электропитания на входе ДС.	Проверить наличие электропитания на входных контактных зажимах ДС. Проверить состояние входных контактных зажимов.
Локально: нет электропитания всех узлов ДС после контактора магнитного.	Отключение входного автоматического выключателя (для ДС, где на входе установлен таковой) по причине перегрузки по току, либо по причине короткого замыкания.	Проверить цепи электропитания внутри ДС на наличие короткого замыкания. Устранить причины короткого замыкания. Устранить последствия, проверить состояние изоляции соответствующих проводников. Включить входной автоматический выключатель. При помощи токовых клещей проконтролировать потребляемый ДС при отключенных внешних/периферийных устройствах ток. (Не более 2А при отключенных нагревателе, вентиляторе и лампе освещения)

Внешнее проявление отказа или повреждения	Возможные причины проявления	Методы устранения
Локально: нет электропитания всех узлов ДС после контактора магнитного.	Отсутствие одной или двух фаз во входных цепях электропитания, «слипание» фаз, нарушение порядка чередования фаз, снижение/превышение напряжения ниже/выше установленного порога. Для реле контроля напряжения серии РКН: индикатор питания светится, а индикатор нормального режима – нет.	Проверить параметры электропитания на щите коммутационном (трансформаторной подстанции) к которому (которой) подключена ДС. Выполнить работы по приведению электропитания в соответствие нормам.
	Неисправность реле контроля напряжений.	Заменить реле контроля напряжений.
	Неисправность контактора магнитного входного.	Заменить контактор магнитный.
	Выход из строя входных предохранителей после срабатывания УЗИП.	Проверить и, при необходимости, заменить УЗИП. Заменить предохранители.
Удаленно: Компьютер ДС не отвечает на запросы по сети Ethernet. Остальные узлы (коммутатор, модуль дискретного ввода-вывода, конвертор интерфейсов) – отвечают.	Сбой программного обеспечения компьютера.	Подать команды на модуль дискретного ввода-вывода по отключению и повторному включению питания компьютера.
	Выход из строя компьютера	Заменить компьютер. Провести работы по установке и конфигурированию программного обеспечения компьютера в соответствии с п.2.2.2.2
Удаленно: Периферийное оборудование, подключенное к ДС через патч-панель U8, не отвечает на запросы по сети Ethernet. Коммутатор U4 на запросы отвечает.	Отсутствие контактов в патч-панели U8.	Осмотреть разъемы RJ-45 на патч-панели и на кабеле F/UTP-cat.5e. При необходимости – заменить вилку и/или розетку.
Удаленно: Проходит сообщение «авария по температуре».	Выход из строя вентилятора или обогревателя.	Заменить вентилятор или обогреватель.
	Отключение автоматического выключателя в цепи питания вентилятора / обогревателя.	Проверить цепи питания вентилятора / обогревателя на наличие короткого замыкания. Включить автоматический выключатель.
	Выход из строя термостатов.	Заменить неисправный термостат.
	Засорение воздушного фильтра на вентиляторе, либо выпускного фильтра.	Заменить воздушный фильтр.
Удаленно: Один или несколько узлов ДС не отвечают на запросы по	Выход из строя электронного оборудования данного узла (узлов)	Заменить электронное оборудование. Провести настройку в соответствии с п.2.2.2.2

Внешнее проявление отказа или повреждения	Возможные причины проявления	Методы устранения
сети Ethernet.	Выход из строя кабеля Ethernet (патч-корда).	Заменить кабель (патч-корд)
	Нет питания электронного оборудования данного узла.	Проверить соответствующий блок питания и цепи подключения.
Прекращение функционирования ДС в части электронного оборудования после прекращения подачи электропитания немедленно, либо через время менее 15 минут.	Выход из строя или снижение емкости аккумуляторов источника бесперебойного питания.	Заменить аккумуляторы источника бесперебойного питания.

4.5 Вышедшее из строя электронное оборудование ремонтируется только в соответствующих специализированных мастерских.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упакованная ДС может транспортироваться в вертикальном положении всеми видами транспорта.

Транспортирование следует осуществлять в универсальных контейнерах или закрытых вагонах, закрытых автомашинах, трюмах судов, отсеках авиационного транспорта в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок при температуре воздуха от -25°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Упакованную ДС следует хранить в условиях, обеспечивающих ее сохранность без изменения электрических и эксплуатационных характеристик и нарушения внешнего вида в сухих (закрытых) складских помещениях с температурой не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха $(65\pm 15)\%$.

Не допускается хранение ДС при наличии в окружающем воздухе токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов.