



# **MIC-1100**

---

**Системы ротационные  
измерительно-вычислительные**

**Руководство по эксплуатации**

---

## Содержание

<b>1 Описание и работа .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Описание и работа МІС-1100.....</b>	<b>4</b>
1.2.2 Назначение МІС-1100.....	4
1.2.3 Состав МІС-1100.....	5
1.2.4 Технические характеристики комплекса МІС-1100 .....	6
1.2.5 Конструкция комплекса МІС-1100 .....	7
1.2.6 Описание входных разъемов МІС-1100.....	8
1.2.7 Описание индикации на приборе МІС-1100.....	9
1.2.8 Маркировка комплекса.....	9
1.2.9 Устройство и работа МІС-1100.....	10
<b>1.1 Описание и работа модулей.....</b>	<b>11</b>
1.2.10 Работа модуля МН-304.....	11
1.2.11 Работа контроллера MS-045 .....	12
1.2.12 Работа модуля питания МВР-100Н.....	13
1.2.13 Настройка станции сбора данных на базе ПЭВМ.....	14
1.2.14 Работа точки доступа WiFi .....	14
1.2.15 Работа в Recorder .....	19
1.2.16 Диагностика.....	21
1.2.17 Включение/выключение роторной части МІС-1100 с пульта дистанционного управления.....	21
<b>2 Использование по назначению.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Порядок установки МІС-1100 .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Подготовка к работе МІС-1100 .....</b>	<b>22</b>
<b>3 Техническое обслуживание.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Порядок технического обслуживания .....</b>	<b>22</b>
<b>4 Текущий ремонт .....</b>	<b>23</b>
<b>5 Хранение .....</b>	<b>23</b>
<b>6 Транспортирование .....</b>	<b>23</b>
<b>7 Утилизация.....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>24</b>

Настоящее руководство по эксплуатации БЛИЖ.401250.1044.001 РЭ (РЭ) распространяется на системы ротационные измерительно-вычислительные БЛИЖ.401250.1044.001 (МПС-1100) и служит для обслуживающего персонала руководством при эксплуатации указанных систем.

РЭ содержит сведения о назначении, работе и технических характеристиках составных частей МПС-1100, о составе, работе и технических характеристиках МПС-1100 в целом, необходимые для правильной эксплуатации (использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание), поддержания их в постоянной готовности к работе и полного использования технических возможностей МПС-1100.

К работе и техническому обслуживанию МПС-1100 допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

Помимо настоящего руководства по эксплуатации МПС-1100 следует использовать:

- Recorder. Программа управления комплексом МПС. Руководство пользователя.
- “Меры защиты от статического электричества при эксплуатации изделий с полупроводниковыми приборами и микросхемами. Инструкция БИО.045.506.”

# **1 Описание и работа**

## **1.1 Описание и работа МІС-1100**

### **1.2.2 Назначение МІС-1100**

МІС-1100 предназначены для сбора, измерения, передачи, обработки и представления информации датчиков (измерительных преобразователей), установленных на вращающихся частях телеметрируемого оборудования, в частности, осях колесных пар железнодорожных вагонов.

Модульная конструкция МІС-1100 позволяет формировать количество и типы измерительных каналов (ИК) под конкретную задачу измерений. Состав модулей обеспечивает измерение сигналов различных типов первичных измерительных преобразователей.

МІС-1100 могут применяться для измерения параметров:

- температур термопарами и термометрами сопротивления (ТС) в широком и узком температурных диапазонах;
- давлений потенциметрическими, тензометрическими датчиками, датчиками других типов;
- вибраций пьезоэлектрическими датчиками, датчиками других типов;
- усилий, деформаций.

Настоящее РЭ описывает устройство и правила работы с МІС-1100, оснащенным модулями МН-304 и предназначенном для тензометрических измерений

### **1.2.3 Состав МІС-1100**

В базовый состав МІС-1100 входят:

1. модуль измерения деформаций МН-304 – 16 шт.\*,
2. блок питания МВР-100Н – 2 шт.,
3. модуль контроллера МН-045 – 2 шт.,
4. комплект ответных разъемов – 64 шт.,
5. крепежный комплект – 1 шт.,
6. пульт дистанционного включения – 1 шт.,
7. зарядное устройство – 1 шт.,
8. точка доступа D-Link DWL-3200AP – 1 шт.,
9. транспортировочный кейс Peli – 1 шт.

\* – количество и тип измерительных модулей определяется задачами измерений.

## 1.2.4 Технические характеристики комплекса МПС-1100

Измерительные модули выполнены в специализированной конструкции, приспособленной для размещения на вращающихся частях телеметрируемого оборудования.

Технические характеристики систем определяются составом модулей и программным обеспечением. Основные технические характеристики ИК систем приведены в таблице.

Таблица. Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество модулей МН-304	16
Количество измерительных каналов	64
Диапазон измерений входных напряжений каналов	0 ÷ 2 мВ/В минус 2 мВ/В ÷ 2 мВ/В 0 ÷ 4 мВ/В минус 4 мВ/В ÷ 4 мВ/В 0 ÷ 8 мВ/В минус 8 мВ/В ÷ 8 мВ/В 0 ÷ 16 мВ/В минус 16 мВ/В ÷ 16 мВ/В 0 ÷ 32 мВ/В минус 32 мВ/В ÷ 32 мВ/В
Приведенная погрешность измерения	±0,2 %
Напряжение питающей сети постоянного тока, В	18...36.
Время автономной работы роторной части комплекса в нормальных условиях эксплуатации, при полном заряде аккумуляторов, часов	не менее 8

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С ..... - 40 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %  
не более..... 98
- атмосферное давление, кПа..... 120...80,  
(мм. рт. ст..... 900...600).

## 1.2.5 Конструкция комплекса МІС-1100

Конструктивно комплекс состоит из роторной части в составе двух идентичных полукомплектов и статорной части в составе беспроводного блока связи с роторной частью и управляющей ПЭВМ (ноутбука). Внешний вид полукомплектов роторной части МІС-1100 представлен на Рис.1.



Рис.1. Роторная часть МІС-1100\*

\*В некоторых вариантах исполнения на центральной панели полукомплекта может быть установлен разъем для приема тахосигнала.

На центральную панель наносится гравировка (см. Рис. 4), содержащая паспортные данные комплекса и маркировку разъемов и светодиодной индикации.

Каждый полукомплект роторной части комплекса включает:

- 8 четырехканальных модулей МН-304;
- модуль контроллера МН-045;
- роторную часть беспроводной связи D-Link DWL-3200AP;
- аккумуляторный блок питания МВР-100Н .

## 1.2.6 Описание входных разъемов MIC-1100

1. Подключение источников сигнала типа «полумост» представлено на Рис. 2.

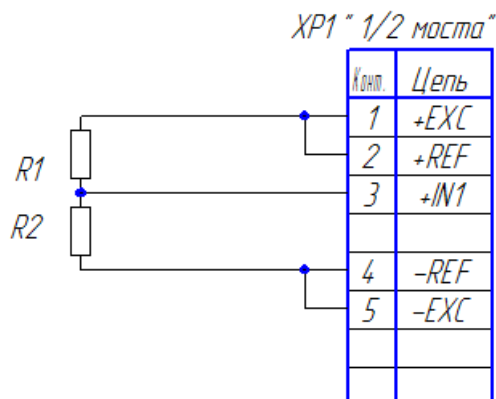


Рис. 2. Входной разъем измерительного канала модуля МН-304

Тип входного разъема – Вилка FQ14-5

Для изготовления кабеля использовать - Розетка FQ14-5ТК-8

2. Подключение источников электропитания представлено на Рис. 3.

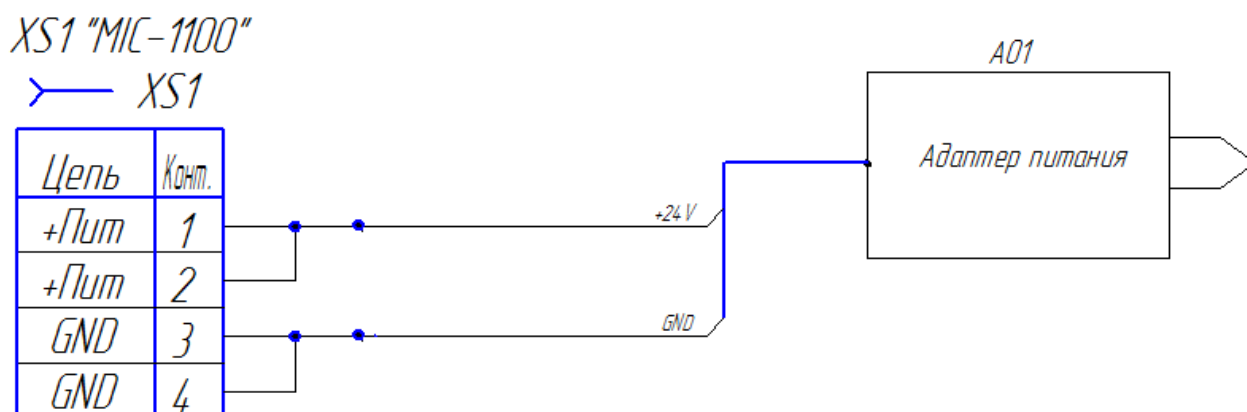


Рис. 3. Разъем электропитания полукомплекта MIC-1100

Тип входного разъема – Вилка FQ14-4

Для изготовления кабеля использовать - Розетка FQ14-4ТК-8



## 1.2.7 Описание индикации на приборе МІС-1100

На приборе расположено 4 светодиода: СЕТЬ, ГОТОВНОСТЬ, РАДИОКАНАЛ, ПИТАНИЕ.

СЕТЬ – зеленый светодиод (питание в норме)

ГОТОВНОСТЬ – красный светодиод. Мигает при ожидании связи; после подключения к Recorder – гаснет.

РАДИОКАНАЛ – синий светодиод. Мигает если связь с точкой доступа не установлена; гаснет, после установления связи.

ПИТАНИЕ – оранжевый светодиод (питание в норме).

## 1.2.8 Маркировка комплекса

Маркировка, наносимая на каждый полукомплект роторной части комплекса представлена на Рис. 4.

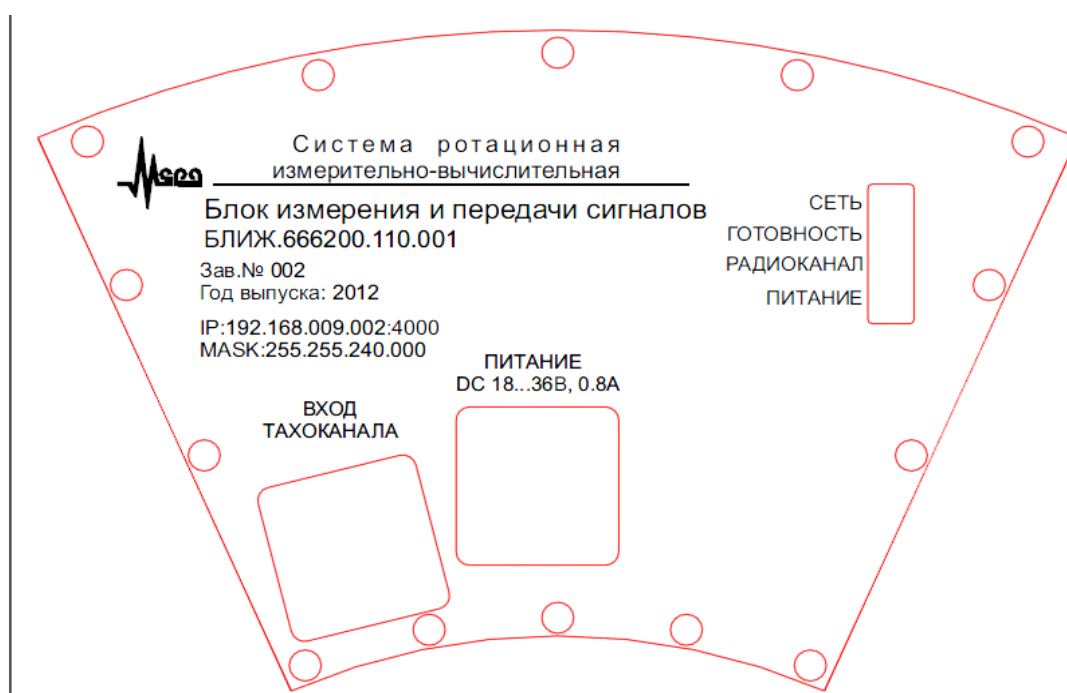


Рис. 4. Маркировка полукомплектов комплекса МІС-1100

Модули МН-304, установленные в полукомплекты пронумерованы и имеют на лицевых панелях порядковые номера от № 1 до № 8.

Нумерация каналов каждого полукомплекта сквозная от 01 до 32 (каналы 1 ... 4 находятся в модуле № 1 и т.д.).

Комплекс МІС-1100 имеет два IP-адреса (отдельный адрес для каждого полукомплекта), что позволяет идентифицировать датчики, подключенные к полукомплекту как каналы в составе устройства с указанным на панели IP-адресом.

## 1.2.9 Устройство и работа МІС-1100

Структурная схема МІС-1100 представлена на Рис. 5.

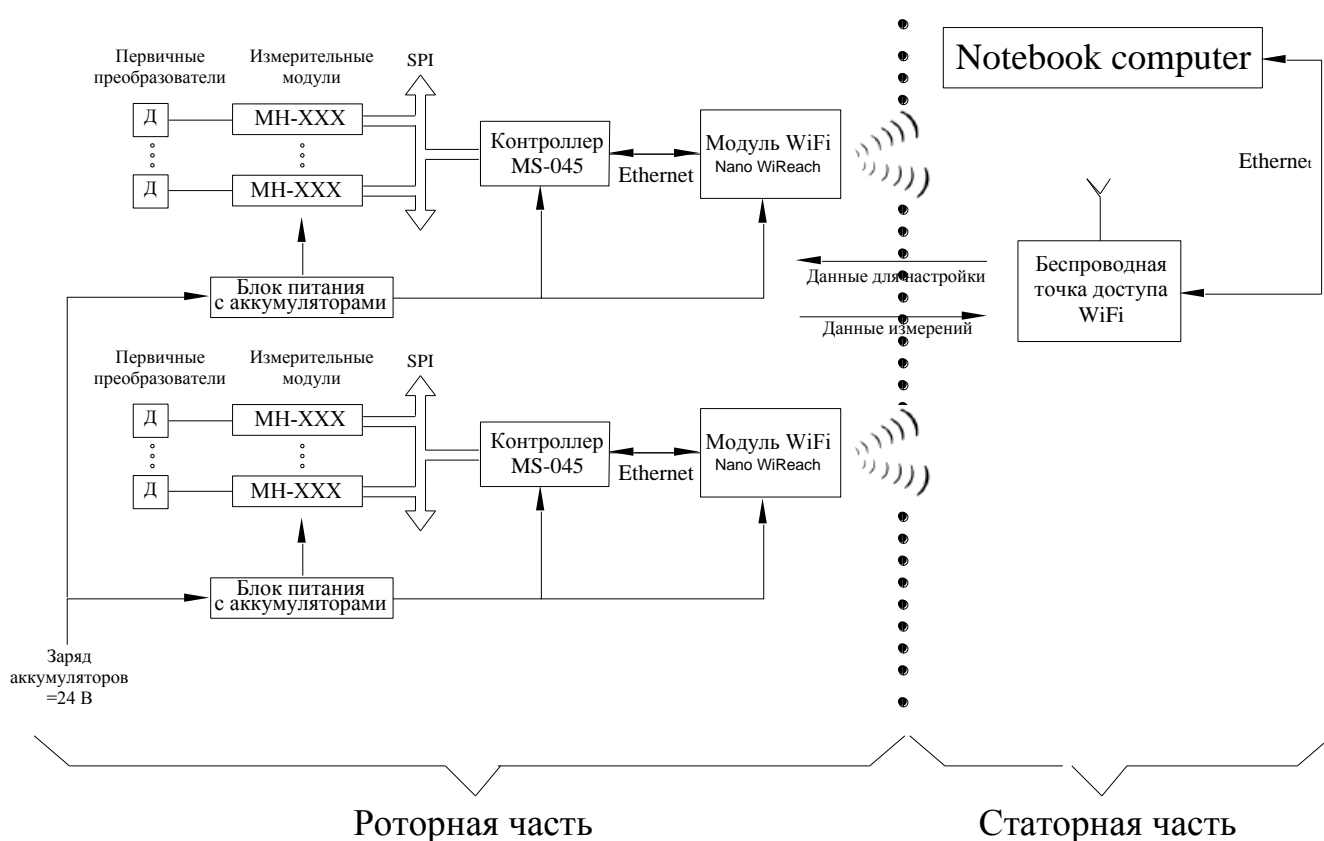


Рис. 5. Структурная схема МІС-1100.

Сбор данных, поступающих от первичных преобразователей в двух полукомплектах роторной части системы, осуществляется специализированными по типу принимаемых данных измерительными модулями МН-304.

Данные преобразовываются АЦП и по каналам SPI накапливаются в контроллерах и подготавливаются для передачи в статорную часть системы.

Радиосвязь между роторной и статорной частями системы выполнена по стандарту WiFi 802.11b/g.

Точка доступа в статорной части системы – располагается на расстоянии до нескольких метров от роторной части и обеспечивает требуемую по длине связь по сети Ethernet с компьютером.

Дуплексный режим передачи используется для настройки программы сбора данных.

Заряд аккумуляторов источника питания роторной части обеспечивает работу системы в течение не менее 4-х часов.

## 1.1 Описание и работа модулей

### 1.2.10 Работа модуля МН-304

Модуль предназначен для измерения сигналов от датчиков, реализованных в виде мостовых схем всех видов.

Структурная схема блока представлена на Рис. 6.

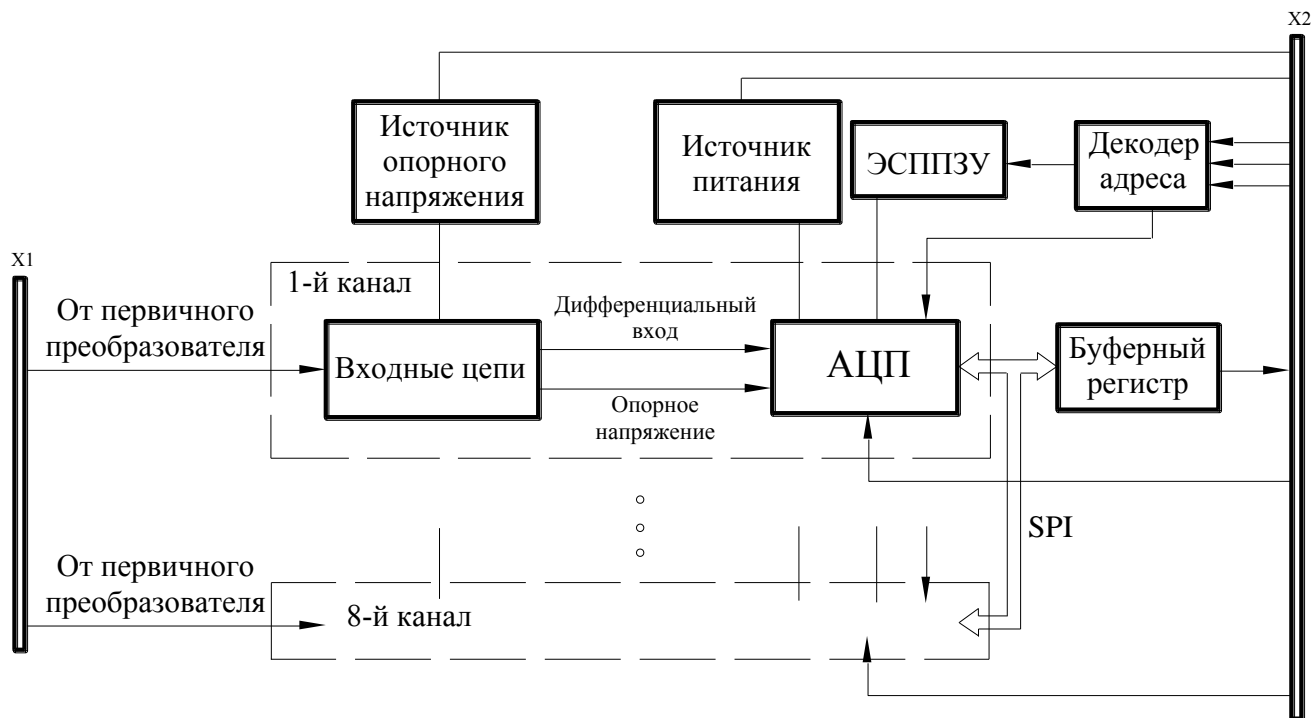


Рис. 6. Структурная схема модуля МН-304.

Входные цепи модуля позволяют реализовать и настроить полную мостовую схему измерений.

АЦП преобразует входные сигналы в 24-ти разрядный код и формирует синхронизирующие сигналы последовательного канала SPI.

Через электрически стираемое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ЭСППЗУ) в регистры АЦП загружаются режимы работы устройства.

Выбор каналов измерений, объединённых на интерфейсе SPI, производится в декодере адреса.

## 1.2.11 Работа контроллера MS-045

Контроллер MS-045 предназначен для управления передачей сигналов на шине SPI, объединяемой модули МН-304, и для организации обмена в режиме ведомого по сети Ethernet. Структурная схема контроллера MS-045 показана на Рис.7.

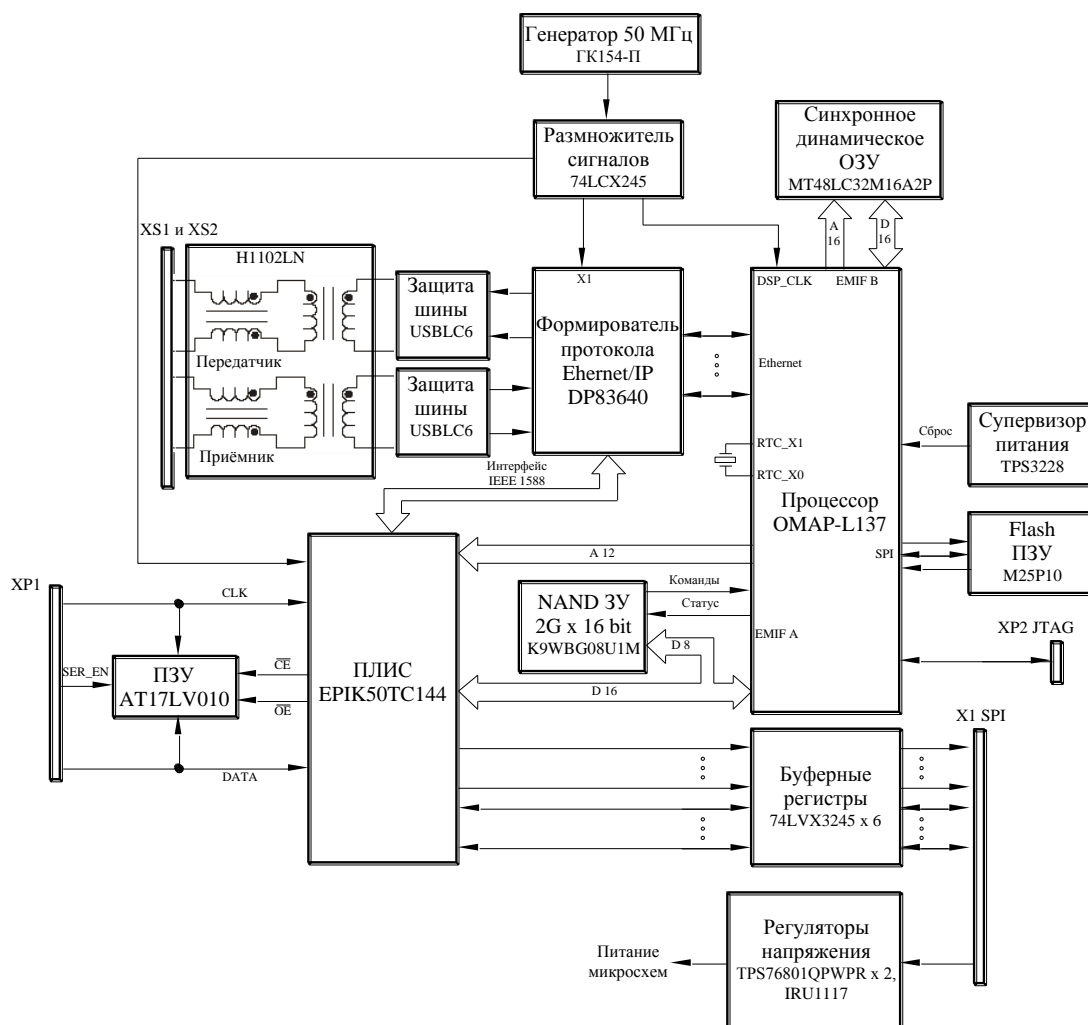


Рис.7. Структурная схема контроллера МВ-045

С шиной SPI процессор взаимодействует через буферные регистры, работой которых управляет ПЛИС. Программа работы ПЛИС загружается из перепрограммируемого ПЗУ.

Процессор OMAP-L137 интерпретирует поступающие в блок команды, обеспечивает обработку данных и управляет работой всех модулей.

Для записи данных телеметрических потоков применяется Flash ЗУ.

Чтение файлов производится указанием их имени с датой и временем записи.

В цепях входа - выхода Ethernet используется гальваническая развязка и защита от электростатики.

Процессор через формирователь физического уровня поддерживает режимы обмена протоколами Ethernet.

## 1.2.12 Работа модуля питания МВР-100Н

Модуль предназначен для заряда аккумуляторов питания роторной части МС-1100, для питания аналоговых цепей, для питания цифровых цепей, для питания таходатчика и для формирования контрольных сигналов, отображающих напряжения питания аналоговых и цифровых цепей роторной части МС-1100.

Структурная схема модуля показана на Рис. 8.

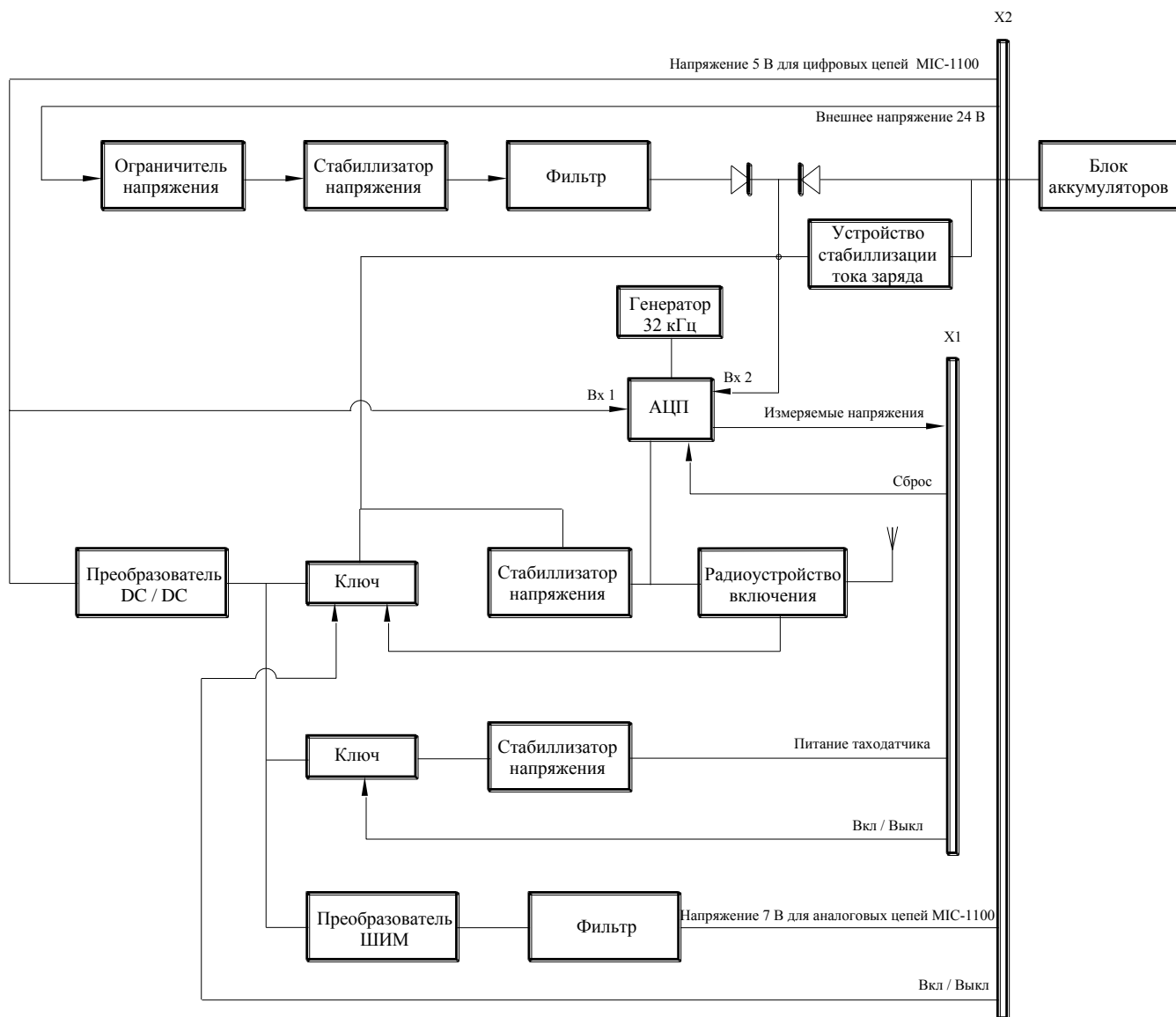


Рис. 8. Структурная схема модуля МВР-1000

Внешнее напряжение 24 вольта через ограничитель напряжения, стабилизатор напряжения, фильтр и устройство стабилизации тока заряжает блок аккумуляторов.

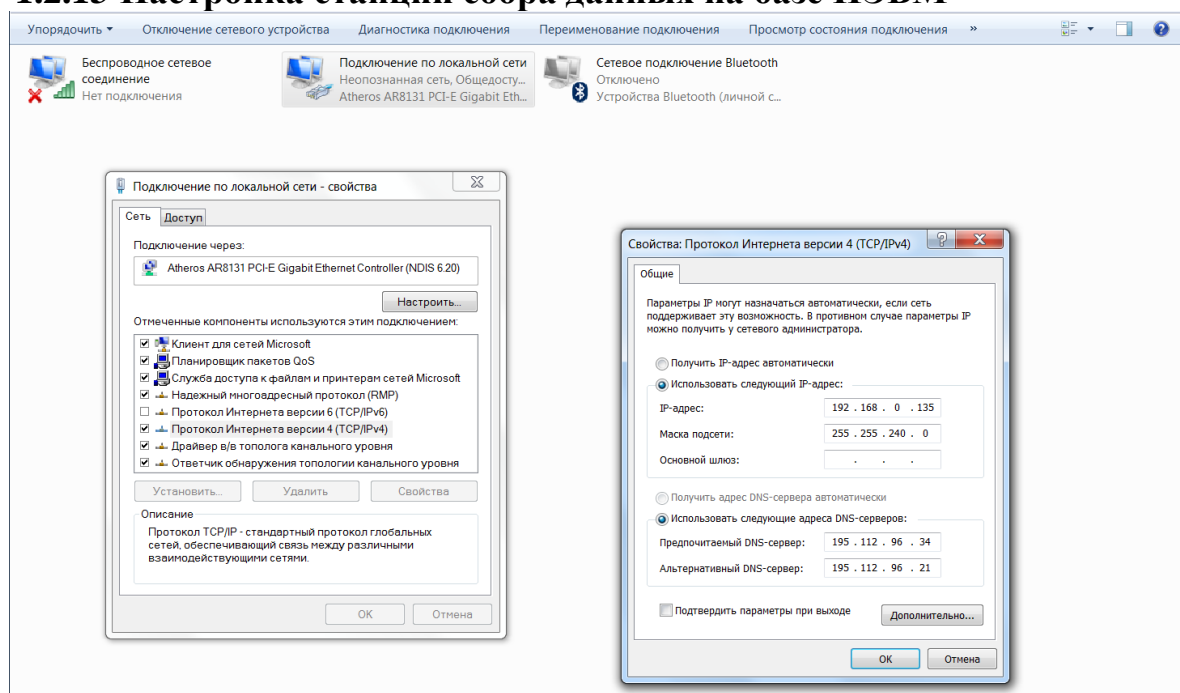
Диоды развязывают рабочую нагрузку аккумуляторов от цепи заряда аккумуляторов.

С помощью команды от радиоустройства, открывающей ключ, напряжение от аккумуляторов поступает на преобразователи рабочих напряжений для аналоговых и цифровых цепей MIC-1100. Этот же ключ может быть открыт и командой, поступающей через соединитель X2 из программы компьютера.

Через ещё один ключ командой из компьютера включается преобразователь напряжения для таходатчика.

АЦП служит для преобразования рабочих напряжений в цифровые коды, передающиеся через интерфейс SPI для контроля в программе Recorder.

### 1.2.13 Настройка станции сбора данных на базе ПЭВМ



Компьютер должен иметь следующие настройки сетевого адаптера (к которому подключена точка доступа сетевым кабелем)

IP-адрес: 192.168.XX.XXX (например 192.168.0.135)

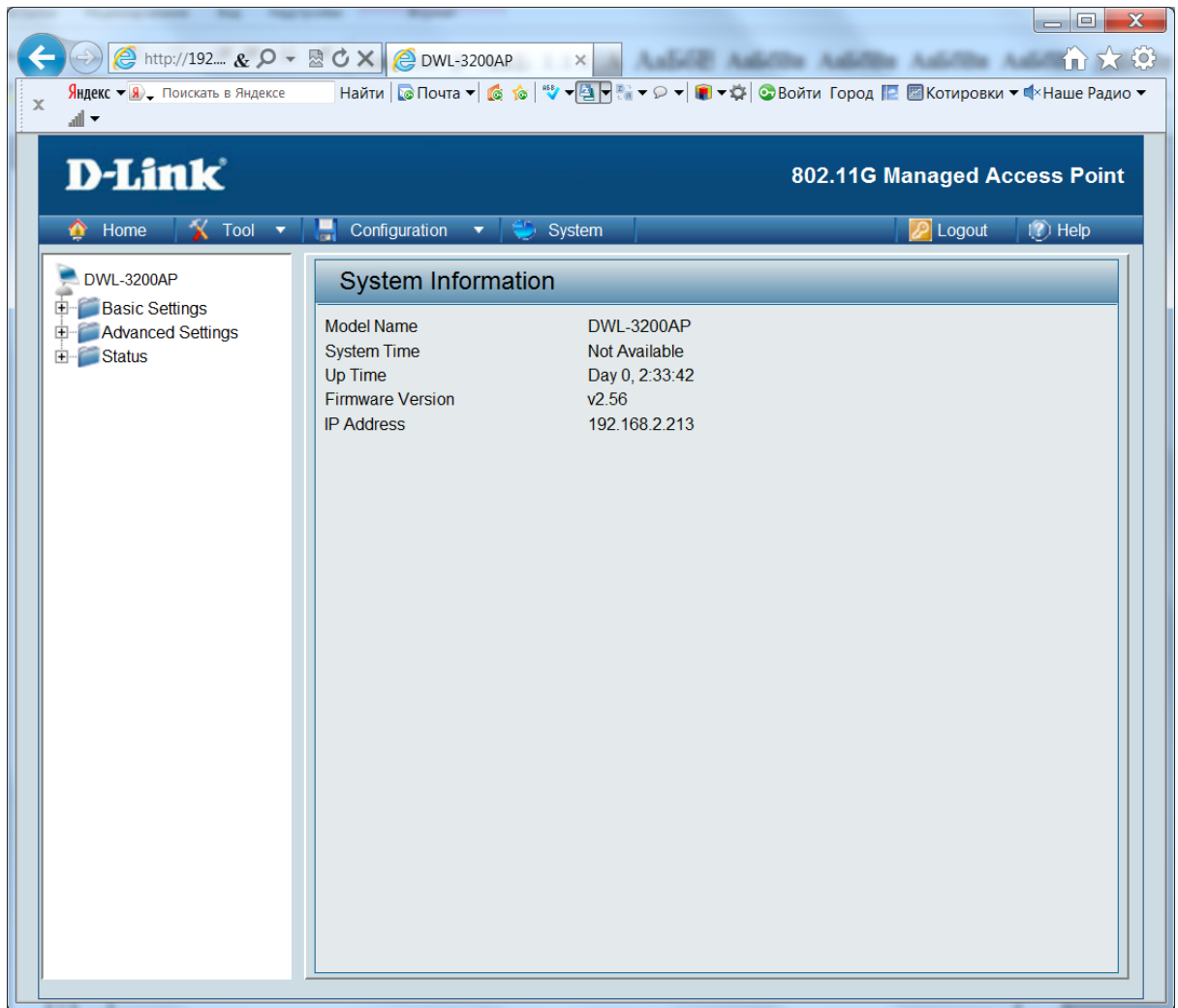
Маска подсети: 255.255.240.0

### 1.2.14 Работа точки доступа WiFi

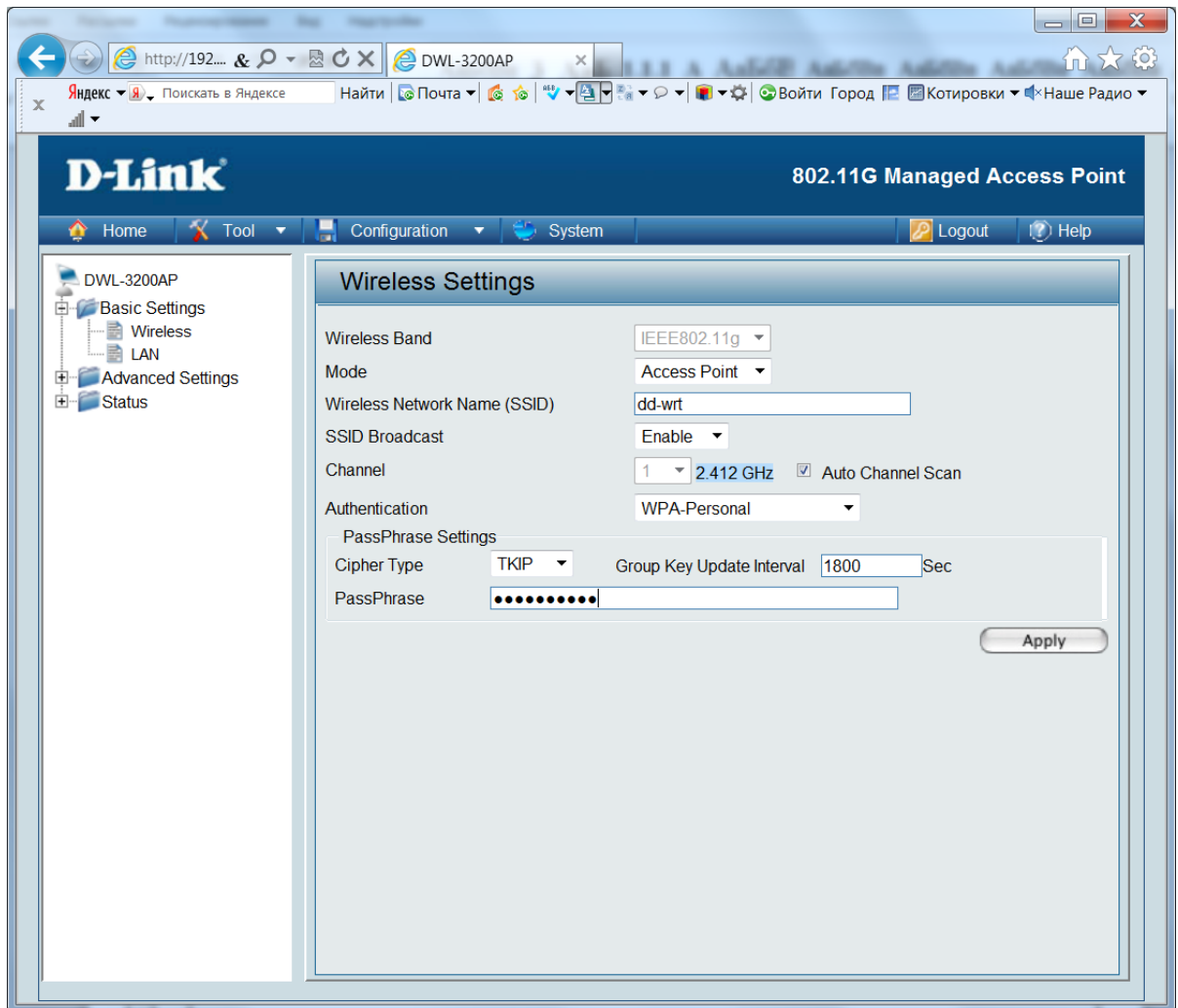
Работа точки доступа D-Link DWL-3200AP

Точка доступа имеет IP адрес 192.168.2.213

Для входа в Web интерфейс следует набрать 192.168.2.213 в адресной строке Internet Explorer. Пользователь: admin , Пароль: отсутствует.



В свойствах IE должен быть отключен Прокси-сервер.



Настройки беспроводной сети точки доступа (Basic Setting->Wireless)

Mode: Access Point

Wireless Network Name: dd-wrt

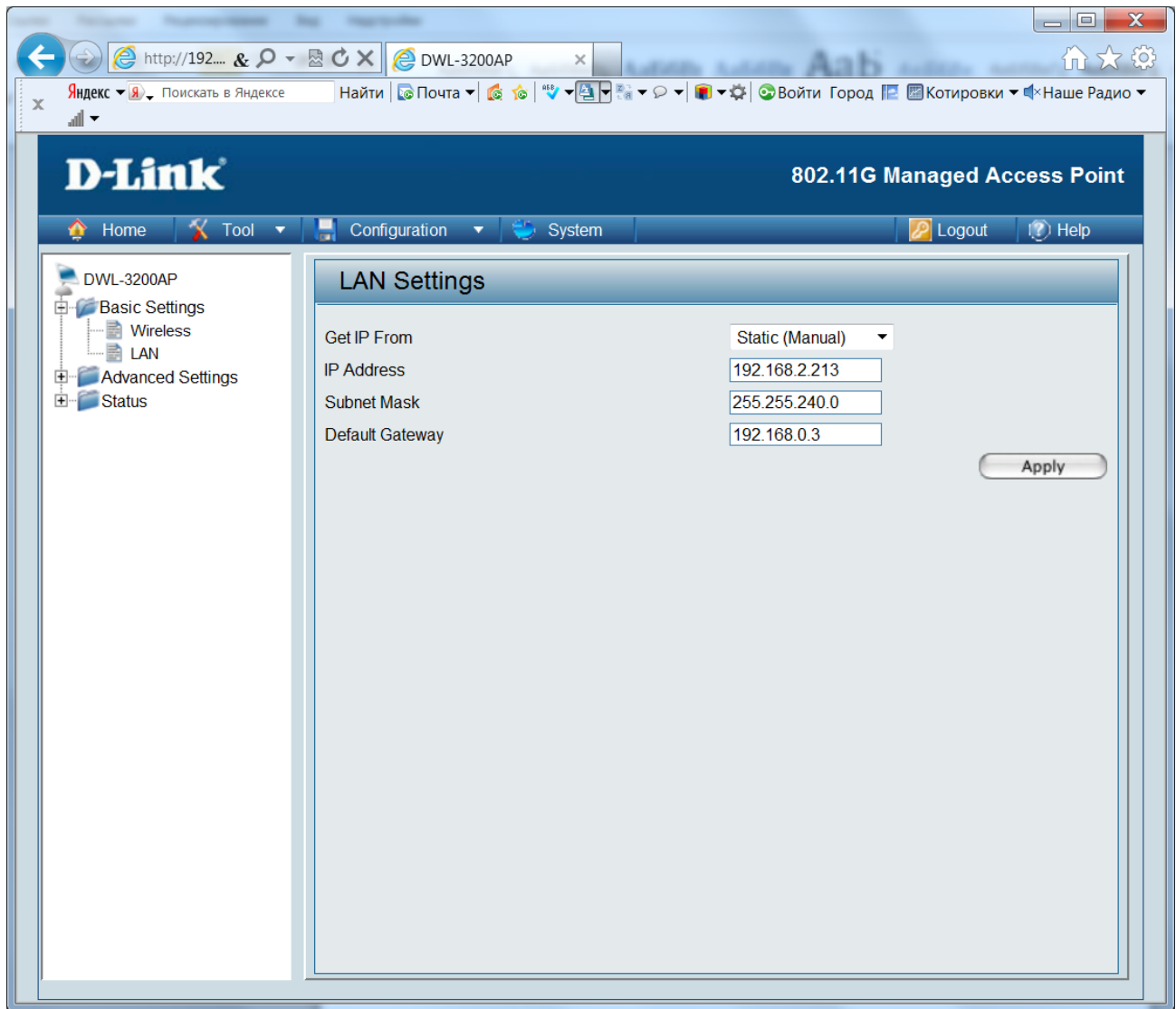
SSID Broadcast: Enable; Channel: Auto

Authentication: WPA-Personal

Cipher Type: TKIP; Group Key Update Interval 1800 Sec

PassPhrase: 1234567890





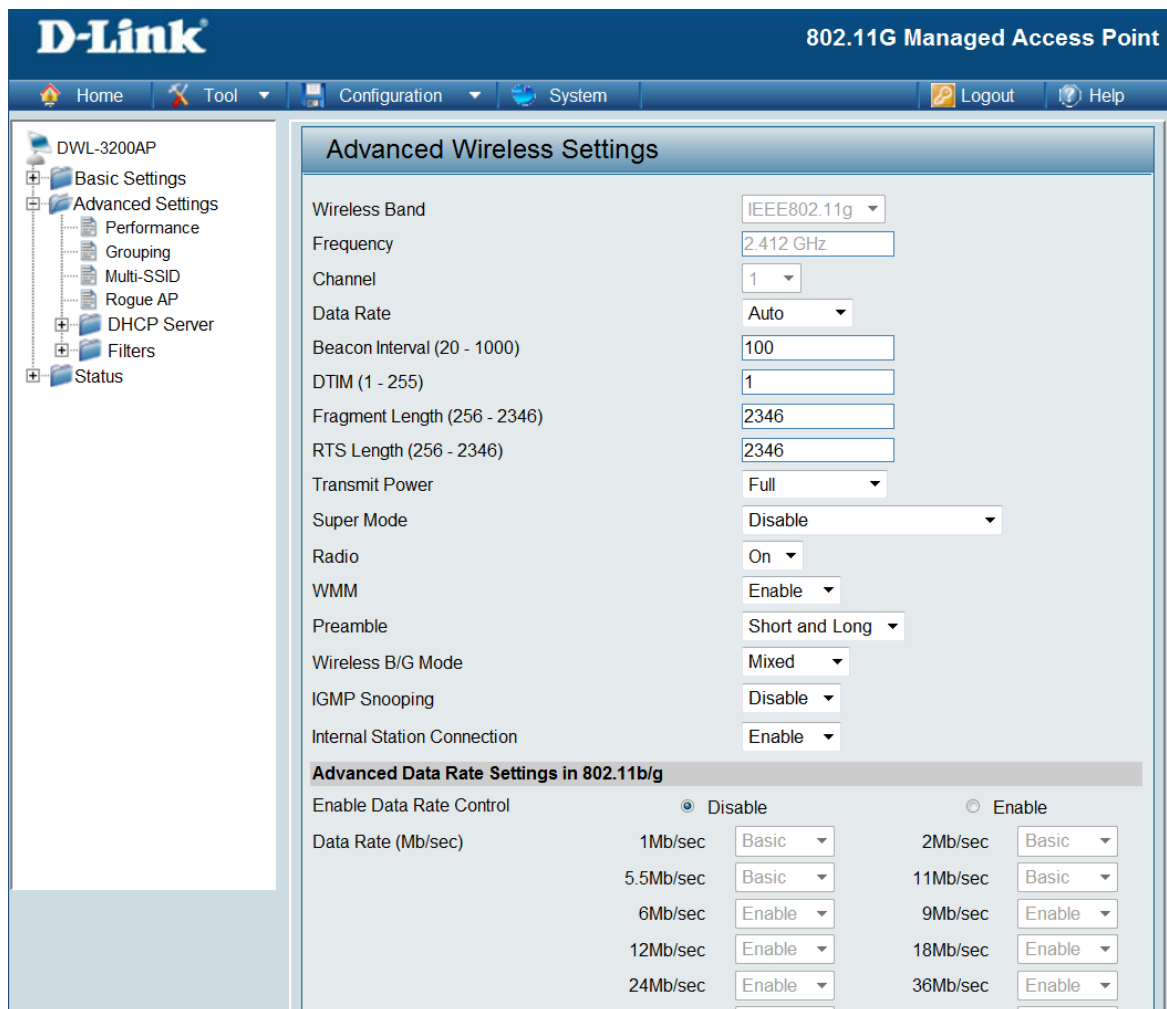
Настройки проводной сети точки доступа (Basic Setting->LAN)

Get IP From: Static (Manual)

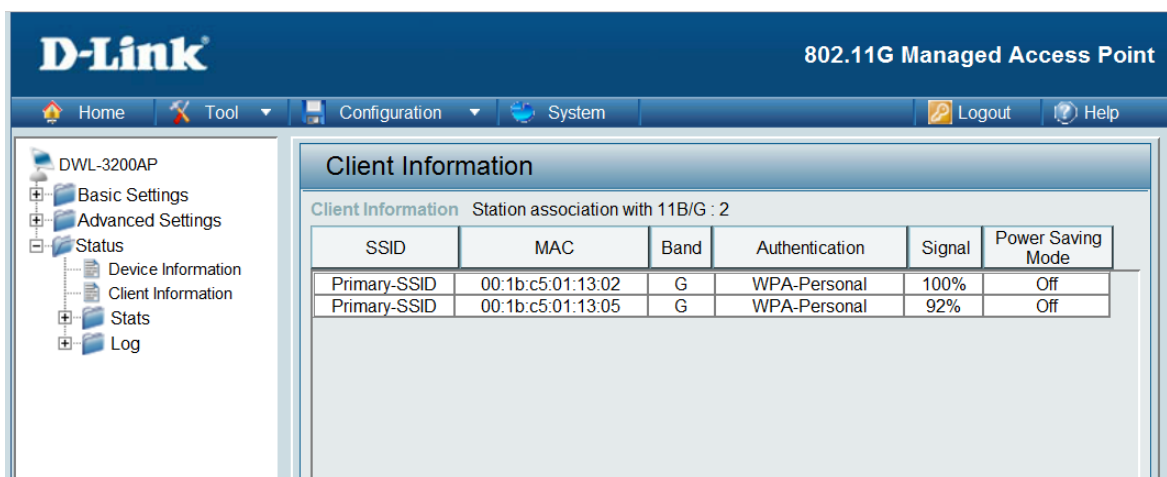
IP address: 192.168.2.213

Subnet Mask: 255.255.240.0

Defaul Gateway: 192.168.0.3



Настройки Advanced Setting->Performance приведены для справки и изменений не требуют.



В окне Status->Client Information отображается информация о подключенных к точке доступа D-Link устройствах. В нашем случае это две половины MIC-1100. Здесь указан уровень сигнала Wi-Fi (столбец Signal). При уровне сигнала меньше 30% желательно изменить размещение точки доступа для увеличения уровня сигнала, избегания недостоверных пакетов и обрывов связи с устройствами.

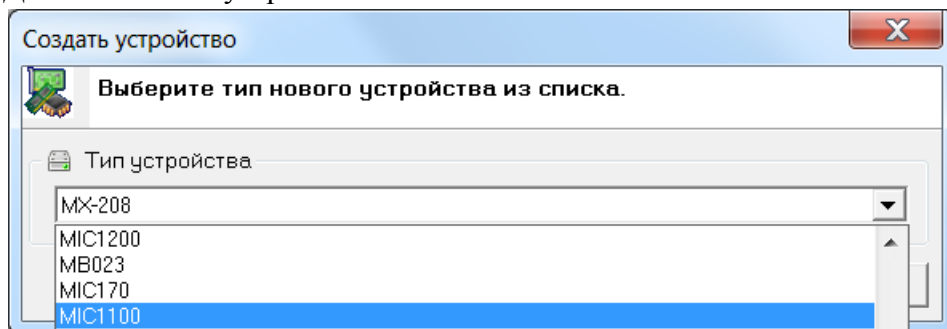
## 1.2.15 Работа в Recorder

Использовать версию Recorder не ниже 3.0.7.27a.

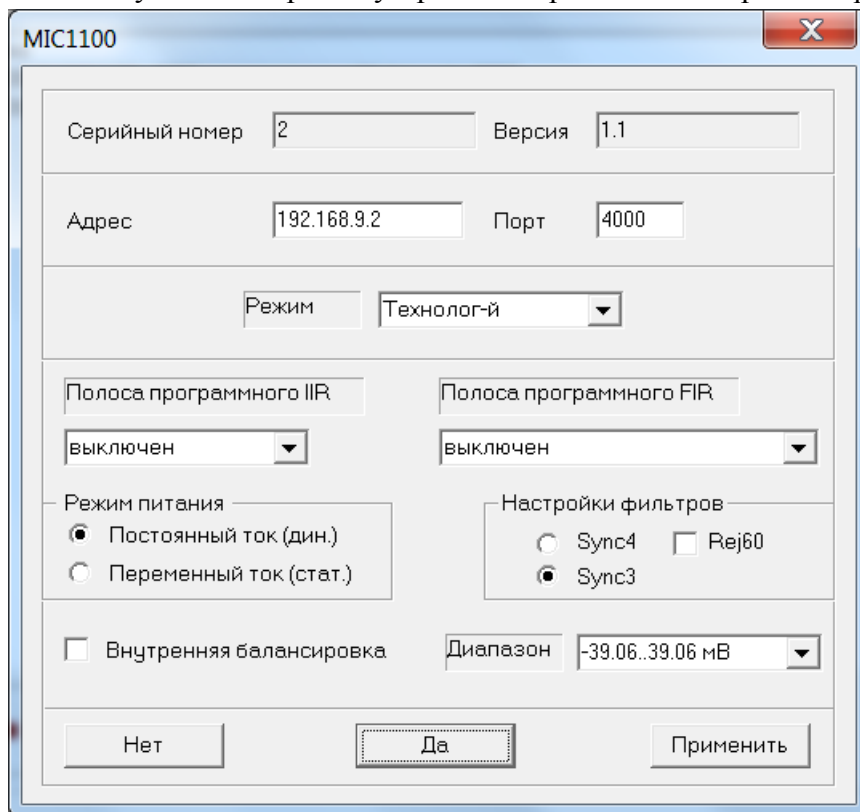
Установите Recorder в папку по умолчанию "c:\Program Files (x86)\Mera\Recorder\.." (для Windows 7) или "c:\Program Files\Mera\Recorder\.." и перепишите калибровки с установочного компакт диска в папку "c:\Mera Files\Calibr\hardware\MS\CMIC1100\..".

Перезагрузите ПК и запустите Recorder (более подробно описано в РЭ на Recorder).

Добавьте новое устройство MIC-1100:



Рекомендуемые настройка устройства приведены в экранной форме:



Режим: Технологический

Полоса программного IIR: любой из списка

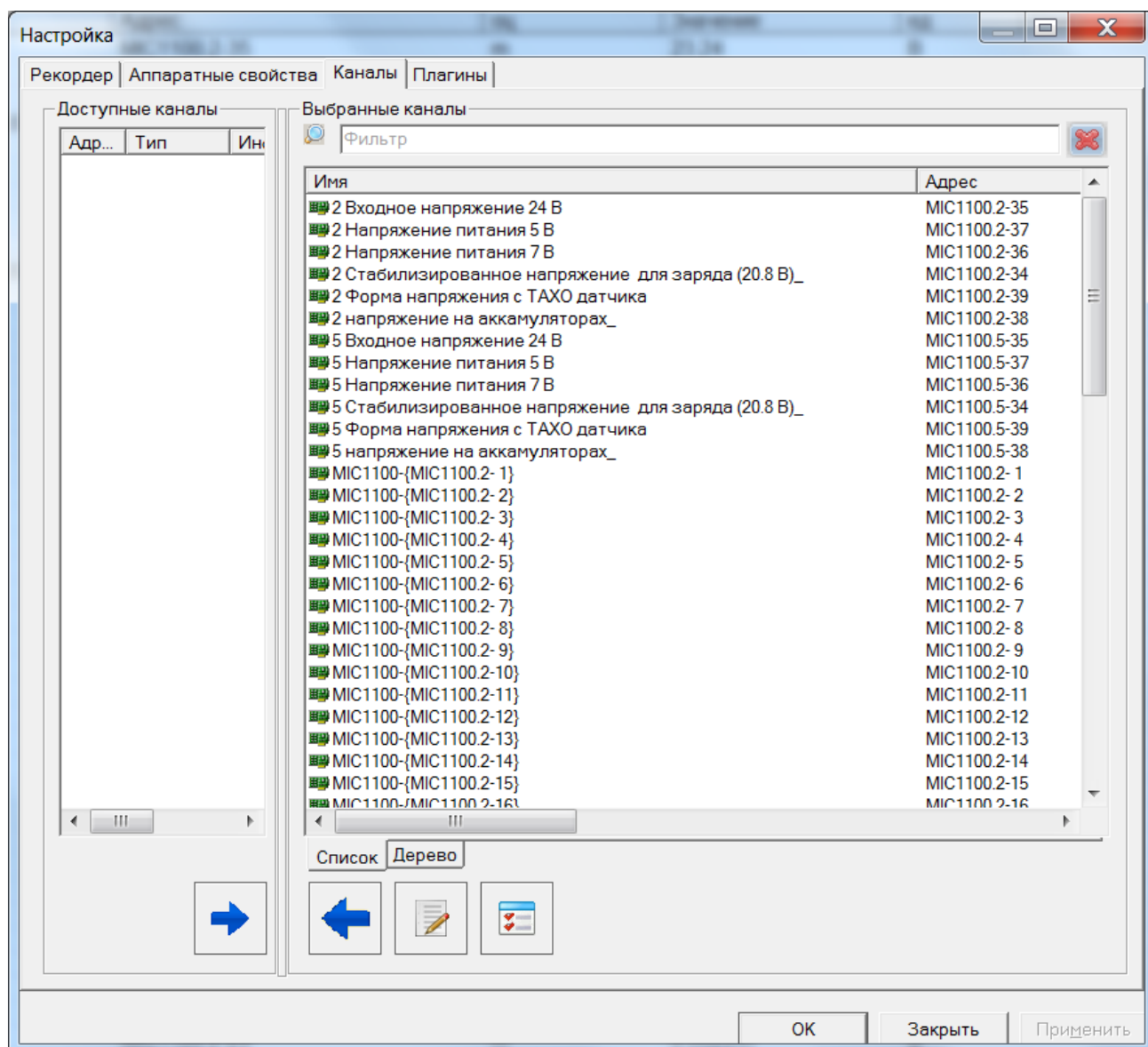
Полоса программного FIR: любой из списка

Режим питания: Постоянный ток

Настройки фильтров: любые

Диапазон:  $\pm 39$  мВ (любой)

## Обзор каналов комплекса МІС-1100:



МІС-1100 помимо основных 32 тензочаналов, имеет вспомогательные (информационно диагностические каналы):

Канал 33 – Счетчик Тахо сигнала

Канал 34 - Стабилизированное напряжение для заряда 20.8В

Канал 35 - Входное напряжение 24В

Канал 36 - Напряжение питания 7В

Канал 37 - Напряжение питания 5В

Канал 38 - Напряжение на аккумуляторах

Канал 39 - Форма напряжения с Тахо датчика

## 1.2.16 Диагностика

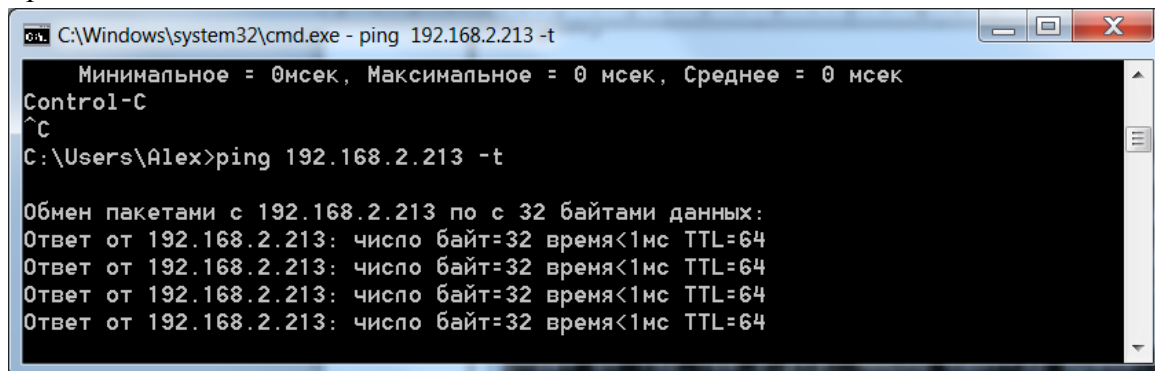
Для диагностики связи между роторной и статорной частью комплекса наберите в командной строке одну из следующих команд:

ping 192.168.9.2 -t (наличие связи с радиоколесом 1)

ping 192.168.9.5 -t (наличие связи с радиоколесом 2)

ping 192.168.2.213 -t (наличие связи с точкой доступа)

При сообщении:

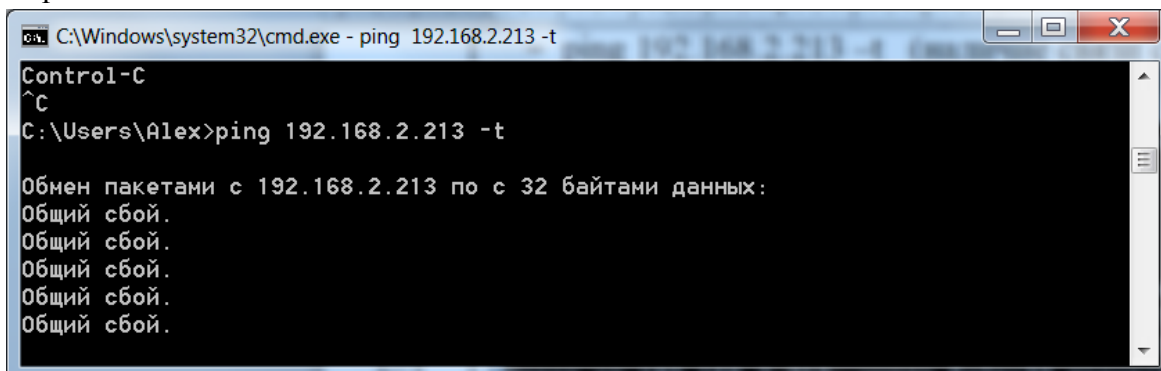


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping 192.168.2.213 -t
Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
Control-C
^C
C:\Users\Alex>ping 192.168.2.213 -t

Обмен пакетами с 192.168.2.213 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.2.213: число байт=32 время<1мс TTL=64
Ответ от 192.168.2.213: число байт=32 время<1мс TTL=64
Ответ от 192.168.2.213: число байт=32 время<1мс TTL=64
Ответ от 192.168.2.213: число байт=32 время<1мс TTL=64
```

Связь нормальная.

При сообщении:



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping 192.168.2.213 -t
Control-C
^C
C:\Users\Alex>ping 192.168.2.213 -t

Обмен пакетами с 192.168.2.213 по с 32 байтами данных:
Общий сбой.
Общий сбой.
Общий сбой.
Общий сбой.
Общий сбой.
```

Связь отсутствует.

## 1.2.17 Включение/выключение роторной части МС-1100 с пульта дистанционного управления

Пульт дистанционного управления предназначен для включения /отключения электропитания роторной части комплекса:

- Включение производится нажатием на брелке кнопки 1 (после включения зажгутся светодиоды);
- Выключение производится нажатием на брелке кнопки 4 (после выключения светодиоды погаснут).

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Порядок установки МПС-1100

Инструкция по установке роторной части комплекса МПС-1100 на ось колесной пары приведена в Приложении 1.

Ноутбук размещается на рабочем месте оператора.

Точка доступа WiFi располагается исходя из длины кабеля Ethernet от компьютера и уверенной радиосвязи с роторной частью.

### 2.1 Подготовка к работе МПС-1100

Подготовка к работе заключается в настройке и контроле работоспособности системы в соответствии с руководством пользователя Recorder.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Порядок технического обслуживания

Порядок технического обслуживания изложен в таблице

Таблица. Порядок технического обслуживания

№	Содержание работ	Виды ТО
1	Проверка комплектности МПС-1100 на соответствие раздела 4 формуляра (ФО)	Годовые
2	Удаление грязи и пыли с внешних поверхностей МПС-1100 и кабелей	Еженедельные
3	Проверка надежности подключения соединителей	Полугодовые
4	Осмотр кабелей на отсутствие потертости, нарушений изоляции, механических повреждений, грязи	Полугодовые
5	Проверка работоспособности МПС-1100 по методике п.2.2.1 настоящего РЭ.	Полугодовые

Ремонт, восстановление, допоставка составных частей аппаратуры после истечения их гарантийных сроков эксплуатации, а также их послегарантийное обслуживание осуществляется по отдельным договорам между заказчиком и предприятием-изготовителем.

## **4 Текущий ремонт**

Ремонт МІС-1100, в случае возникновения неисправностей осуществляется предприятием изготовителем аппаратуры.

## **5 Хранение**

Для длительного хранения МІС-1100 должна размещаться в складских отапливаемых помещениях в штатной упаковке предприятия-изготовителя.

МІС-1100 может храниться в течение 15 лет (кроме аккумуляторов).

Блок аккумуляторный при длительном хранении должен подзаряжаться ак каждые 6 месяцев.

## **6 Транспортирование**

МІС-1100 может транспортироваться водным, воздушным (в герметичных отсеках), автомобильным и железнодорожным транспортом на любые расстояния;

## **7 Утилизация**

Средства МІС-1100 после окончания срока эксплуатации не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

При утилизации технических средств могут быть использованы типовые методы, применяемые для этих целей к изделиям электронной техники.

### Инструкция по установке роторной части МІС-1100 на ось

Для обеспечения надлежащей работы комплекса МІС-1100 его роторная часть должна быть надежно закреплена на оси колесной пары.

Крепление роторной части МІС-1100 на ось обеспечивается крепежным комплектом в составе:

№	Наименование	Количество, шт.
1	Полукольцо установочное латунное с 11 отверстиями 12,6 мм	2
2	Полукольцо установочное латунное с 11 резьбовыми отверстиями М12	2
3	Болт ISO 4762 М6х60	10
4	Гровер М6 IFI532	10
5	Болт ISO 4762 М12х70	22
6	Гровер М12 IFI532	22

В установке МІС-1100 должны участвовать не менее двух человек, ознакомленных с настоящей инструкцией и имеющих навыки монтажных работ.

Для монтажа МІС-1100 необходим следующий инструмент:

- Ключ шестигранный 5мм,
- Ключ шестигранный 10мм,
- Бородок слесарный, диаметром 6 -10 мм,
- Киперная лента 1м;
- Ножницы.

Для установки МІС-1100 на ось колесной пары необходимо выполнить следующие операции:

1. Предварительно собрать две пары установочных латунных полуколец, соединив их 11 болтами М12. Вкрутить болты в резьбовое отверстие на 5–7мм;
2. Наложить обе пары полуколец на ось колесной пары на месте установки комплекса и зафиксировать их киперной лентой;
3. Излишки киперной ленты отрезать;
4. Максимально раздвинуть полукольца в каждой паре;
5. Одновременно наложить полукомплекты МІС-1100 поверх латунных полуколец так, чтобы разъемы комплекса были обращены в одну сторону;
6. Соединив полукомплекты вместе, вставить (при необходимости используя бородок), болты М6 и закрутить их с усилием 12нм;



7. Центрируя диск МПС-1100 вокруг оси, стягивать между собой кольца каждой пары, поочередно закручивая все соединяющий их болты;
8. Избегать перекосов и нарушения симметрии установки диска относительно оси колесной пары, для чего поочередно затягивать диаметрально-противоположные боты каждой пары установочных полуколец;
9. Окончательно затянуть все 22 болта М12 до усилия 25нм, используя правила п.8).

1) Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов				Листов в документе	Номер в документе	Вход № сопр. докум. и дата	Подпись	Дата
	Измен	Замен	Новых	Аннул					

Научно-производственное предприятие “МЕРА”  
Адрес: 141002, Россия, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус №13  
Тел.: **(495) 783-71-59**  
Факс: **(495) 745-98-93**  
[info@nppmera.ru](mailto:info@nppmera.ru)  
[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)