

ОКП 665800

ОКП РБ 31.62.13.950

**УТВЕРЖДАЮ**

Технический директор

**ОАО «МНИПИ»**

\_\_\_\_\_ Володкевич А.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

**УСТАНОВКА ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ) УПУ-21**

Руководство по эксплуатации

**УШЯИ.441329.013 РЭ**

Руководитель разработки

\_\_\_\_\_ Рыжкович С.Е.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

Разработал

\_\_\_\_\_ Булгакова Ж.Н.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_ Талаева Г.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

## Содержание

1	Описание и работа установки .....	3
1.1	Назначение .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав установки.....	5
1.4	Устройство и работа.....	5
1.5	Маркировка и пломбирование .....	7
1.6	Упаковка.....	7
2	Использование по назначению .....	8
2.1	Меры безопасности .....	8
2.2	Порядок распаковки, сборки и монтажа .....	8
2.3	Подготовка установки к использованию .....	9
3	Использование установки.....	10
4	Возможные неисправности и методы их устранения .....	11
5	Техническое обслуживание.....	11
6	Транспортирование и хранение .....	13
7	Свидетельство об упаковывании .....	14
8	Свидетельство о приемке .....	15
9	Гарантии изготовителя .....	16
	Приложение А Рисунок передней панели установки .....	17
	Приложение Б Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание установки .....	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа работы и эксплуатации установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21 (далее по тексту – установка).

Установка соответствует требованиям безопасности, пожарной безопасности, установленным ГОСТ 26104-89, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.1.004-91, и ТУ РБ 100039847.009-2004.

## **1 Описание и работа установки**

### **1.1 Назначение**

Установка предназначена для испытания электрической прочности изоляции напряжением постоянным или переменным током до 10 кВ, для оценки тока утечки изоляции испытываемых объектов по постоянному току. Установку можно использовать в научно-исследовательских институтах, в процессе разработки и производства радио и электротехнической продукции, в испытательных лабораториях, ремонтных мастерских, на предприятиях.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 105,7 кПа, от 630 до 800 мм рт. ст.

### **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Выходное напряжение постоянного и переменного тока регулируется в диапазоне от 0 до 3 кВ и от 0 до 10 кВ.

Пределы допускаемой приведенной погрешности выходного напряжения постоянного и переменного тока равны  $\pm 4\%$ .

1.2.2 Ток нагрузки не менее 1 мА.

1.2.3 Токи утечки изоляции оцениваются по встроенному миллиамперметру со шкалой от 10 мкА до 10 мА. Миллиамперметр работает только в режиме напряжения постоянного тока. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения тока по встроенному миллиамперметру в диапазоне от 0,01 до 0,1 мА равны  $\pm 15\%$ .

1.2.4 Амплитудное значение пульсации напряжения постоянного тока относительно установленного выходного напряжения на холостом ходу не более 5 %.

1.2.5 Время пропадания выходного напряжения при срабатывании защиты не более 1 с.

1.2.6 Ток срабатывания защиты не более 30 мА.

1.2.7 Мощность, потребляемая установкой от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц, не более 500 ВА.

1.2.8 Габаритные размеры установки не более 280x480x475 мм.

1.2.9 Масса установки не более 38 кг. Масса установки в упаковке не более 48 кг.

1.2.10 В покупных комплектующих изделиях установки содержится драгоценных металлов:

- золото 0,09735;

- серебро 0,32163;

- платина 0,00927;

- палладий 0,0018.

1.2.11 Питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

1.2.12 Время установления рабочего режима не более 5 мин.

1.2.13 Время непрерывной работы в рабочих условиях применения не менее 8 ч.

1.2.14 Средняя наработка на отказ  $T_0$  не менее 5000 ч.

1.2.15 Средний срок службы  $T_{сл}$  не менее 5 лет.

1.2.16 Средний срок сохраняем ости  $T_c$  не менее 4 лет для отапливаемых хранилищ.

1.2.17 Среднее время восстановления работоспособного состояния  $T_v$  не более 4 ч.

1.2.18 Вблизи внутренних элементов или частей схемы, имеющих высокий потенциал, находятся символы, предупреждающие об опасности.

### 1.3 Состав установки

1.3.1 Состав комплекта поставки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Кол	Примечание
Установка высоковольтная испытательная УПУ-21	УШЯИ.441329.013	1	
Комплект монтажных частей: - кабель; - кабель; - шнур соединительный	УШЯИ.685641.009 УШЯИ.685641.012 ЯНТИ.685631.010-02	1 1 1	Для подключения установки к объектам измерения и к сети переменного тока
Комплект запасных частей: - вилка 2PM14КПН4Ш1В1; - вставка плавкая ВП2Б-1В 5,0 А 250 В; - переключатель ASKHF3A040C	ГЕО.364.126 ТУ  ОЖО.481.005 ТУ Фирма «С & К»	1  2 1	Для подключения блокировки  Для установки на блокирующую дверь
Комплект упаковки	УШЯИ.305646.072	1	
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.441329.013 РЭ	1	
Методика поверки	МП.МН 1081-2002 УШЯИ.441329.013 МП	1	

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Рисунок передней панели представлен в приложении А.

На передней панели находятся:

- кнопка «ПУСК» – включение высокого напряжения;
- световой индикатор высокого напряжения «кV ВКЛ»;
- световой индикатор пробоя «ПРОБОЙ»;
- переключатель выходного напряжения «3 кV» и «10кV»;
- переключатель подключения выходного напряжения постоянного и переменного тока « $\overline{\text{---}}$ » и « $\sim$ » к встроенному киловольтметру и миллиамперметру;

- замок-выключатель «СЕТЬ» с индикатором включения «ВКЛ»;
- кнопка «КОНТРОЛЬ» - для проверки калибровки индикатора тока;
- ручка автотрансформатора «ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» – для управления величиной выходного напряжения;
- защитная крышка, под которой находятся изоляционная плита с высоковольтными выходными клеммами постоянного и переменного напряжения « $\overline{\text{---}}$ » и « $\sim$ »;
- киловольтметр для измерения выходного напряжения установки, под которым находится отверстие для установки нулевого значения киловольтметра;
- миллиамперметр для измерения тока утечки изоляции испытываемого объекта, под которым находится отверстие для установки нулевого значения миллиамперметра;
- клемма « $\perp$ ».

#### 1.4.2 На задней панели установки находятся:


- колодка «СЕТЬ 220 V 50 Hz», предназначенная для подключения шнура питания к сети 220 В, которая также является держателем предохранителя;
- клемма защитного заземления « $\text{⊥}$ » для подключения защитного заземления;
- разъем «БЛОКИРОВКА» для подключения концевого выключателя блокировки двери защитного ограждения.

1.4.3 На верхней крышке установки находятся отверстия «RP1» и «RP2» для калибровки показаний миллиамперметра и киловольтметра с помощью подстроечных резисторов RP1 и RP2 (смотри 2.3.2).

1.4.4 Установка может использоваться для испытания электрической прочности изоляции напряжением постоянным или переменным тока, для оценки тока утечки изоляции испытываемых объектов по постоянному току.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На передней панели нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, Знак Государственного реестра, наименование и условное обозначение установки.

1.5.2 На задней панели нанесены: порядковый номер по системе предприятия-изготовителя, условное обозначение установки, требуемые параметры сети питания, номер технических условий (ТУ), год изготовления, надпись «СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ», испытательное напряжение изоляции (символ С-2 по ГОСТ 23217-78), знак  (обратитесь к эксплуатационной документации).

1.5.3 Пломбировочные чашки находятся на задней панели установки.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Установка, упакованная и заваренная в полиэтиленовый пакет, уложена в упаковочную коробку. Во избежание перемещения установки в коробке, свободный объем заполнен вкладышами из пенопласта и бумаги.

На боковой стороне коробки наклеены две этикетки. На одной из этикеток приведены следующие данные:

- наименование изделия;
- изготовитель;
- номер ТУ;
- дата изготовления;
- масса;
- габаритные размеры упаковки;
- штамп ОТК.

На другой: манипуляционные знаки, означающие «Беречь от влаги», «Верх», «Не бросать».

Сверху на коробке наклеена этикетка, на которой приведены следующие данные:

- наименование изделия;
- надпись «Верх», надпись «Сделано в Беларуси»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- Знак Государственного реестра.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

**Внимание! Высокое напряжение, развиваемое установкой, опасно для жизни!**

2.1.1 Перед работой необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации установки.

2.1.2 Установка должна быть смонтирована в специальном помещении, приспособленном для работы с высокими напряжениями и снабженном специальным ограждением в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ), утвержденными Госэнергонадзором.

2.1.3 К работе на установке допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие проверку знаний ПТЭ и ПТБ и инструктаж, а также имеющие допуск к работе на электроустановках и группу по технике безопасности не ниже четвертой.

При работе на установке обязательно употребление диэлектрических перчаток, бот и коврика. В воздухе не должна содержаться пыль и пары химически активных веществ.

### 2.2 Порядок распаковки, сборки и установки

2.2.1 После распаковки установку следует расконсервировать. Развертывание установки необходимо производить в следующем порядке:

- поместить установку на рабочем месте и установить защитное ограждение на расстоянии не менее 0,3 м от рабочего места;

- установить переключатель ASKNF3A040C на дверь ограждения, соединить его с разъемом 2PM14КПН4Ш1В1 кабелем, который приобретается дополнительно (его длина зависит от расстояния между дверью ограждения и установкой). Вилку 2PM14КПН4Ш1В1 вставляют в разъем «БЛОКИРОВКА» на задней панели установки, схема соединений приведена на рисунке 1;

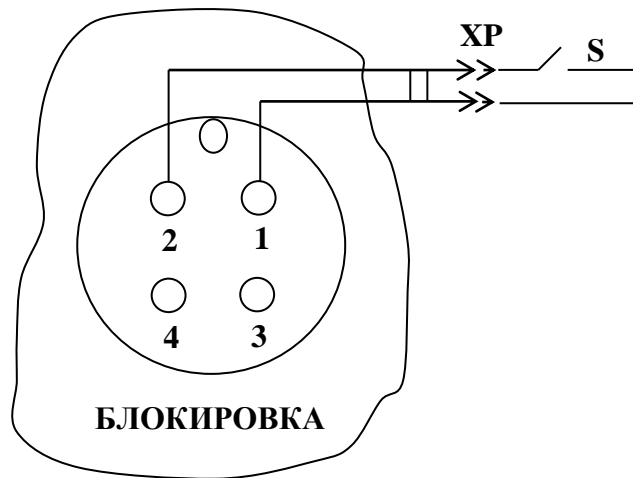
- заземлить установку;

- подсоединить установку к сети 220 В;

- подключить кабелями УШЯИ.685641.009 и УШЯИ.685641.012 испытываемый объект к клеммам « $\equiv$ » « $\sim$ » и « $\perp$ »;



- закрыть дверь ограждения.



XP – разъем 2PM14КПН4Ш1В1;

S – переключатель ASKNF3A040C, установленный  
на двери защитного ограждения

Рисунок 1

### 2.3 Подготовка установки к использованию

2.3.1 Перед началом работы ручка «ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» должна находиться в крайнем левом положении.

Проверить положение указателей встроенных приборов и при необходимости установить их на нулевую отметку механическими корректорами через отверстия, находящиеся на передней панели под встроенными приборами.

2.3.2 Повернуть ключ в замке-выключателе «СЕТЬ» на 90 ° по часовой стрелке, при этом загорается сигнальный индикатор «ВКЛ».

При проведении испытаний необходимо:

- нажать кнопку «ПУСК», и, удерживая ее одной рукой, другой рукой повернуть ручку «ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» против часовой стрелки до щелчка. При этом должен загореться световой индикатор высокого напряжения «кV ВКЛ». Утопить ручку «ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» и, вращая ее по часовой стрелке, отслеживать выходное напряжение по киловольтметру;

- проверить калибровку индикатора тока. Переключатель « $\overline{\text{---}}$ » и « $\sim$ » установить в положение « $\overline{\text{---}}$ » и нажать кнопку «КОНТРОЛЬ». При этом стрелка индикатора тока должна установиться в точке 0,1 мА, а стрелка индикатора напряжения:

для установки УПУ-21/1 - в точке 5 кВ;

для установки УПУ-21/2 - в точке 10 кВ.

При невыполнении этого условия необходимо откалибровать индикаторы тока и напряжения с помощью подстроечных резисторов RP1 (ток) и RP2 (напряжение), через отверстия, находящиеся в верхней крышке установки.

### **3 Использование установки**

3.1 Установить переключателем выходного напряжения «3 кV» «10 кV» заданный поддиапазон напряжения «3 кV» или «10 кV».

Вывести ручку автотрансформатора «ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» влево до отказа (должен быть слышен щелчок), затем нажать на нее и, вращая ее вправо, установить по киловольтметру необходимое напряжение.

Момент пробоя испытываемого объекта определяется по отклонению стрелки миллиамперметра (при постоянном напряжении) и характерного искрения (при переменном напряжении). При коротком замыкании электрических цепей испытываемого объекта загорается световой индикатор пробоя «ПРОБОЙ», при этом погаснет световой индикатор высокого напряжения «кV ВКЛ».

При испытаниях постоянным и переменным напряжением 3 кВ и 10 кВ стрелка киловольтметра может отклониться незначительно, это также сигнализирует о пробое объекта.

#### 4 Возможные неисправности и методы их устранения

4.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправности	Возможная причина	Методы устранения
При включении установки не загорается красная сигнальная лампочка	Перегорел предохранитель	Заменить
Нет выходных напряжений	Не срабатывает блокировка защитной крышки	Отрегулировать механизм блокировки
При отключении высокого напряжения стрелка киловольтметра спадает медленно	Неисправна лампа V2	Заменить

#### 5 Техническое обслуживание

5.1 В целях обеспечения постоянной исправности и готовности установки к использованию соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания установки.

5.2 Внешний осмотр установки предусматривает проверку:

- комплектности установки;
- крепления органов управления и регулирования, плавности их действия и четкости фиксации;
- отсутствия механических повреждений;
- целостности лакокрасочных и гальванических покрытий;
- сохранности пломб завода-изготовителя или ремонтной организации.

### 5.3 Проверка технических характеристик установки.

Контроль характеристик установки проводят в нормальных условиях. Установку требуемого режима работы осуществляют переключателями на передней панели установки.

Необходимым и достаточным условием работоспособности установки и её соответствия характеристикам, является соответствие требованиям 1.2.1 настоящего РЭ.

Установка, не удовлетворяющая требованиям проверки, к эксплуатации не допускается.

Повторную проверку установки проводят только после ремонта установки.

5.4 До, во время и после проведения работ по уходу за установкой соблюдайте меры безопасности, изложенные в 2.1 настоящего РЭ.

5.5 При непосредственном использовании установки по назначению техническое обслуживание проводится в следующем порядке:

- проверка крепления органов управления, четкости их фиксации при каждом ее включении;
- проверка состояния лакокрасочных и гальванических покрытий – один раз в год;
- чистка присоединительных разъемов – один раз в год;
- проверка технических характеристик установки – один раз в год.

Примечание – Периодичность проведения операции по техническому обслуживанию может изменяться в зависимости от условий эксплуатации установки.

5.6 Периодически, но не реже одного раза в месяц, в зависимости от содержания пыли в воздухе рабочего помещения тампоном, пропитанным спиртом по ГОСТ 18300-87, вытирают каналы (желобы) изоляционной плиты.

## **6 Транспортирование и хранение**

6.1 Условия транспортирования и хранения установки должны соответствовать ГОСТ 22261-94.

6.2 Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 80 % при температуре плюс 25 С.

6.3 Установка допускает транспортирование всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах любого вида.

При транспортировании воздушным транспортом установки должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.4 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки установок, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов.

6.5 Условия хранения установок должны соответствовать ГОСТ 22261-94.

Установки до введения в эксплуатацию должны храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

Хранить установки без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

**7 Свидетельство об упаковке**

7.1 Установка пробойная универсальная УПУ-21 №

Упакована \_\_\_\_\_

Наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

**8 Свидетельство о приемке**

8.1 Установка пробойная универсальная УПУ-21/1, УПУ-21/2

№ \_\_\_\_\_

заводской номер

изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации, ТУ РБ 100039847.061-2004 и признана годной к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП \_\_\_\_\_

Личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ год, месяц, число

Первичная поверка проведена

МК

Поверитель \_\_\_\_\_

Личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ год, месяц, число

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель

предприятия

ТУ РБ 100039847.061-2004

МП \_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ год, месяц, число

Заказчик

(при наличии)

МП \_\_\_\_\_

Личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

год, месяц, число

## **9 Гарантии изготовителя**

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых установок всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в РЭ.

Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес от даты продажи.

9.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока хранения, если установка не введена в эксплуатацию до его истечения;

- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если установка введена в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения установки в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя.

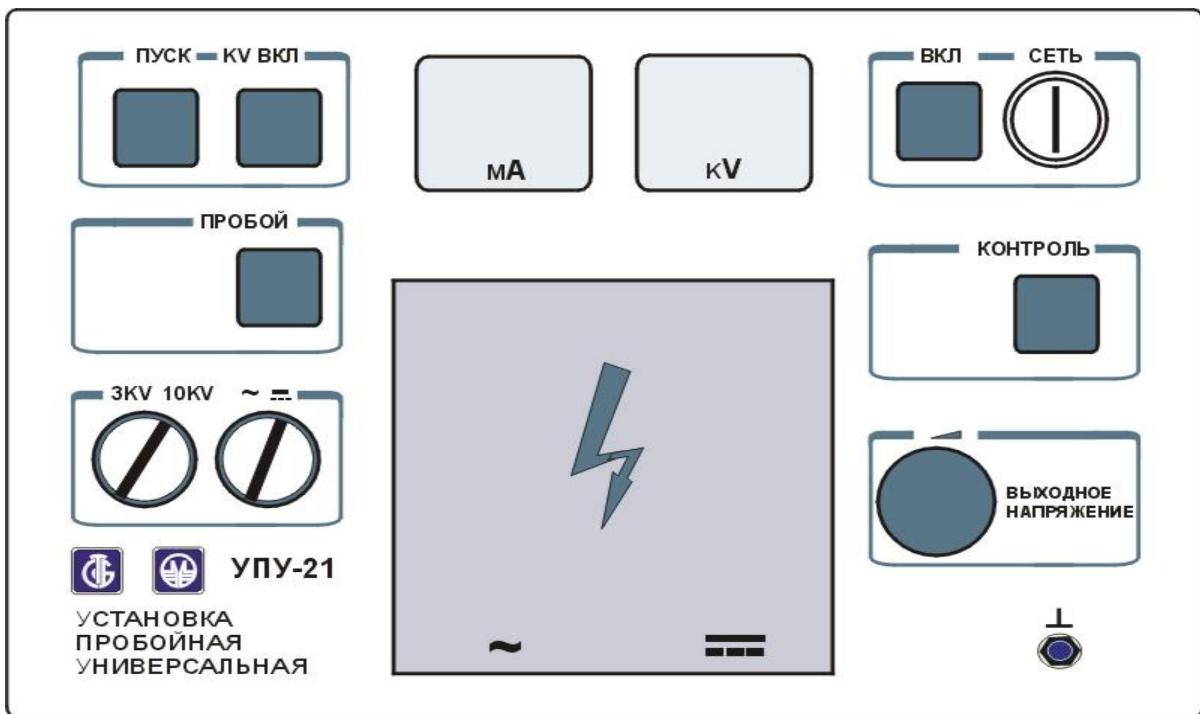
9.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание установки осуществляется предприятиями, перечень которых приведен в приложении Б.



## Приложение А

(справочное)

Рисунок передней панели установки



**Приложение Б**

(справочное)

Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и  
послегарантийное обслуживание установки

г. Минск
ОАО «МНИПИ» 220113, г. Минск, ул. Я.Коласа, 73 тел.: (017) 262-21-24 факс: (017) 262-88-81 e-mail: E-mail:root@mnipi.belrak.minsk.by
г. Москва
ЗАО «Прист» 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.8/9 тел.: (095) 777-5591; 952-1714; 958-5776 факс: (095) 952-6652; 236-4558 e-mail: prist@prist.ru; url: www.prist.ru
г. Санкт- Петербург
ЗАО НПФ «Диполь» 197376, г. Санкт-Петербург, Аптекарский пр.6, оф.717 тел.: (812) 325-1478, 234-0924 факс: (812) 325-1478, 234-0924 e-mail: pribor@dipaul.ru; url: www.dipaul.ru
г. Екатеринбург
ООО «Промприбор» 620026, г. Екатеринбург, ул. Энгельса, 38 тел.: (3432) 244-647; 240-603 факс: (3432) 626-128 e-mail: pribor@elet.ru; url: www.prompribors.ru
ООО «Белвар» 620016, г. Екатеринбург, ул. Институтская, 1а, оф.404 тел.: (3432) 679-366, 679-742, 645-330 факс: (3432) 679-366, 679-742, 645-330 e-mail: belvar@ural.ru; url: www.belvar.ural.ru
г. Ижевск
ЗАО НПФ «Радио-Сервис» 426000, г. Ижевск, ул. Пушкинская, 268 тел.: (3412) 439-144 факс: (3412) 439-263 e-mail: mkv@radio-service.ru; url: www.radio-service.ru
г. Рязань
ООО «Технический центр ЖайС» 390029, г. Рязань, ул. Чкалова, 3 тел.: (0912) 982-323; 798-089 факс: (0912) 982-323; 798-089 e-mail: jais@mail.ru; url: www.jais.ru
г. Ростов-на-Дону
ООО «Вебион» 344006, г.Ростов-на-Дону, ул. Соколова, 52, оф.411 тел.: (8632) 640-405; 923-648 факс: (8632) 645-305 e-mail: vebion@donpac.ru; url: www.vebion.ru



