



ИЗМЕРИТЕЛИ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

АКИП-4501

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



КОПИЯ ВЕРНА
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
А.А. Дедюхин

Москва

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Назначение	2
1.2	Принцип действия	2
1.3	Информация об утверждении типа СИ	3
2	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
2.1	Предотвращения повреждений и травм:	4
2.2	Общие указания по эксплуатации.....	4
2.3	Меры безопасности	4
2.4	Символы и обозначения.....	5
3	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4	СОСТАВ ПРИБОРА.....	6
4.1	Комплект поставки	6
5	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....	7
5.1	Описание передней панели.....	7
5.2	Индикатор.....	7
5.3	Описание задней панели	7
6	РАБОТА С ПРИБОРОМ	8
6.1	Подготовка к использованию.	8
6.2	Подача входного сигнала.	8
6.3	Переключение единиц измерения.....	8
6.4	Измерение нелинейных искажений	8
6.5	Измерение напряжения	8
6.6	Измерение частоты	9
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
8	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	9
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	10

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение

Измеритель нелинейных искажений **АКИП-4501** (далее прибор) является высокоточным лабораторным прибором и предназначен для измерения коэффициента нелинейных искажений, напряжения RMS и частоты переменного сигнала в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц. Прибор объединяет аналоговые и цифровые технологии, управление осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера.

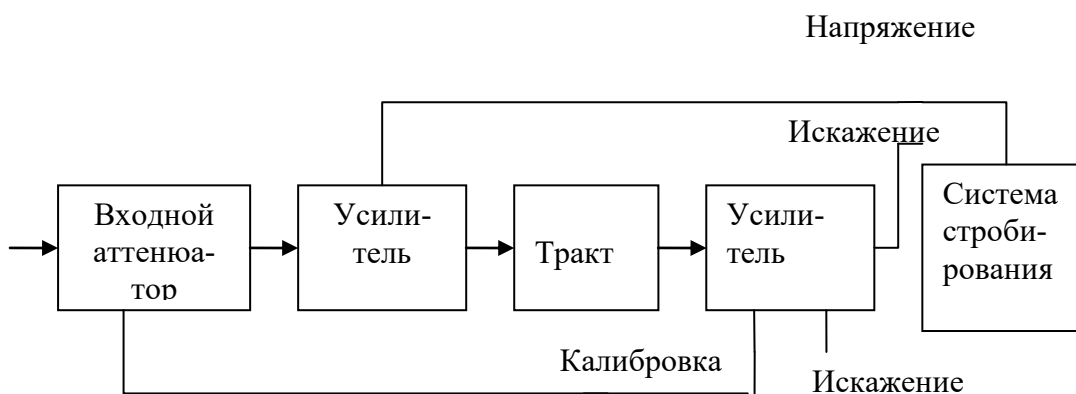
Прибор имеет функции автоматического переключения диапазона, 4-разрядный цифровой дисплей с автоматической десятичной точкой; блок ручного переключения; ручное переключения дисплея напряжения и измерения искажения, отображение измеренного значения напряжения в Вольтах, мВ или dBm, отображение измеренного значения нелинейных искажений в виде % или dB.

Прибор может быть широко использован в учебных заведениях технического профиля, на заводах, в лабораториях и научно-исследовательских институтах.

Прибор имеет выход, который может использоваться, чтобы наблюдать фигуры Лиссажу, с помощью осциллографа (X / Y функция).

1.2 Принцип действия

Принципиальная схема работы прибора приведена на рисунке 1:



Схематично, в приборе реализуется специальный процесс подавления фундаментальных и сдвинутых по фазе гармоник, достигая 80 дБ подавления. Данные вычисляются и отображаются на газоразрядном индикаторе. В приборе также имеется выход ХУ для подключения осциллографа. Используя этот выход можно наблюдать какие гармоники, в основном, представляют собой искажение сигнала.

Прибор использует 16-бит АЦП, которое эффективно снижает погрешность измерения. Как правило, прибор используется для измерения коэффициента нелинейных искажений K_{r0} , который определяется по формуле:

$$K_{r0} = \frac{\sqrt{u_2^2 + u_3^2 + \dots + u_n^2}}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2}} \times 100\%$$

Коэффициент нелинейных искажений (КНИ) — величина для количественной оценки нелинейных искажений, равная отношению среднеквадратичной суммы спектральных компонентов выходного сигнала, отсутствующих в спектре входного сигнала, к среднеквадратичной сумме

спектральных компонентов входного сигнала. КНИ — безразмерная величина, выражается обычно в процентах. Кроме КНИ уровень нелинейных искажений можно выразить с помощью коэффициента гармонических искажений.

Коэффициент гармонических искажений — величина, выражающая степень нелинейных искажений устройства (усилителя и др.), равная отношению среднеквадратичного напряжения суммы высших гармоник сигнала, кроме первой, к напряжению первой гармоники при воздействии на вход устройства синусоидального сигнала.

Коэффициент гармоник так же как и КНИ выражается в процентах. Коэффициент гармоник (K_H) связан с КНИ (K_{H0}) соотношением:

$$K_H = \frac{K_{H0}}{\sqrt{1 - K_{H0}^2}}$$

Когда искажения меньше 10% $K_{H0} \approx K_H$.

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV, статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**».



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

1.3 Информация об утверждении типа СИ

Измерители нелинейных искажений АКИП-4501

Номер в Государственном реестре средств измерений: 68366-17

2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Пожалуйста, внимательно прочитайте следующие меры предосторожности для предотвращения травм и повреждения прибора. Используйте прибор согласно инструкции по эксплуатации во избежание возможных рисков.

Обслуживание может производиться только квалифицированным персоналом.

2.1 Предотвращения повреждений и травм:

Следующие предостережения рекомендованы для обеспечения безопасности и работоспособности оборудования.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения опасные для жизни.

2.2 Общие указания по эксплуатации

После длительного хранения следует произвести внешний осмотр, а затем поверку прибора согласно методике поверки.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

1. отсутствие внешних механических повреждений прибора;
2. прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положений;
3. чистоту разъемов и гнезд;
4. состояние лакокрасочных покрытий, гальванических покрытий и четкость гравировки;
5. состояние соединительных кабелей и переходов.

Внимание: При работе прибора категорически запрещается ставить его на переднюю и заднюю панели, что может привести к поломке органов управления и ввода сетевого шнура.

2.3 Меры безопасности

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током.

1. Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу после выключения прибора, помните, что напряжения на них сохраняется в течение 3-5 минут.

2. Для предотвращения поражения электрическим током выполните заземление. Заземление производится через заземляющую клемму кабеля питания, который должен подключаться к заземленной розетке. Пожалуйста, убедитесь, что прибор правильно заземлен перед подключением ввода или вывода терминала.

3. Используйте только специальный кабель питания, утвержденный к использованию

4. Не используйте при влажных условиях.

5. Прибор не предназначен для эксплуатации в пожаро-и взрывоопасных помещениях.

6. Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.

7. Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.

8. Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того чтобы избегать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.

9. Не подавайте на входные разъемы сигналы, превышающие номинальные значения в соответствии с руководством. Изучите предупреждающие надписи, чтобы предотвратить перенапряжение и перегрузки по току

10. Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.

11. Используйте предохранитель соответствующего номинала и только указанного типа.

12. Не прикасайтесь к токопроводящим цепям и компонентам, когда прибор находится под напряжением.

13. Прекратите работу, если есть подозрение на неисправность. При подозрении на неисправность, обратитесь к квалифицированному обслуживающему персоналу.

14. Никогда не работайте один. Необходимо, чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

2.4 Символы и обозначения

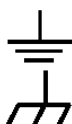
В данном руководстве и на панелях прибора используются следующие предупредительные символы и надписи.



ВНИМАНИЕ! Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током или выход прибора из строя.



ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию



Клемма «земля»

Корпус прибора

Маркирование и пломбирование

Наименование и условное обозначение прибора, товарный знак предприятия нанесены в верхней части лицевой панели. Заводской порядковый номер прибора и год изготовления расположены на задней панели (в одном числовом блоке).

Разборка прибора

Из-за того, что приборы являются точными средствами измерения, все процедуры по разборке, настройке и обслуживанию должны осуществляться только в специализированных сервис-центрах.

Питание прибора

Питающее напряжение должно быть в пределах $220 \pm 10\%$ В частоты $50 \text{ Гц} \pm 2 \text{ Гц}$. Для предотвращения сгорания прибора, предварительно до его включения проверьте уровень питающего напряжения и положение селектора сети питания.

Заземление

Для предотвращения электрического удара защитный заземляющий проводник 3-х контактного кабеля питания должен быть надежное соединение с шиной заземления (при подключении через евровилетку).

Размещение на рабочем месте

Необходимо размещать прибор в помещениях с соблюдением рекомендаций по пригодным внешним условиям. Не допускать воздействия химикатов, прямых солнечных лучей и сильных электромагнитных полей.

Не помещайте тяжелые предметы на верхнюю поверхность прибора.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, %	от 0,01 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений, %	$\pm(0,1 \cdot K_{ни} + 0,03)$, где $K_{ни}$ – измеренное значение коэф. нелинейных искажений, %
Диапазон измерений частоты входного сигнала, Гц	от 10 до $2 \cdot 10^5$
Разрешение при измерении частоты входного сигнала	4 разряда
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала, Гц	$0,1\% \pm 2 \cdot k$, где k – значение единицы младшего разряда, Гц
Чувствительность при измерении коэффициента нелинейных искажений и частоты входного сигнала, мВ	100
Диапазон измерений напряжения входного сигнала, В, среднеквадратическое значение в диапазоне частот от 40 Гц до 20 кГц в диапазоне частот св. 20 кГц до 40 кГц	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 300 от $3 \cdot 10^{-3}$ до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения входного сигнала, В	$\pm 0,04 \cdot U_{изм}$, где $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения входного сигнала, В
Входное сопротивление, кОм	100
Напряжение питания сети переменного тока, В	от 207 до 253
Частота питающей сети, Гц	от 48 до 52
Габаритные размеры, мм	$254 \times 115 \times 384$
Масса, кг (не более)	5
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +30 °С, %, не более	от 0 до +40 80

4 СОСТАВ ПРИБОРА

4.1 Комплект поставки

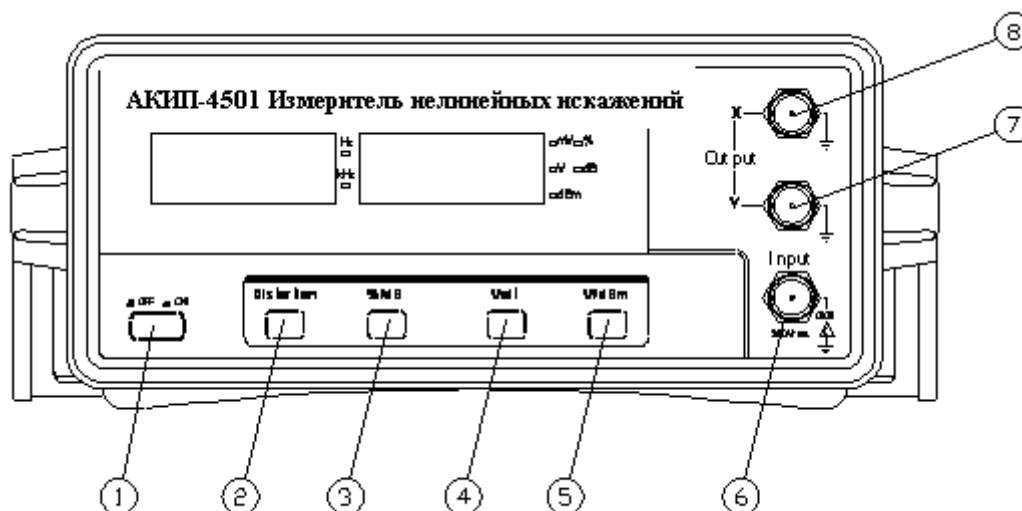
Таблица 4.1

Наименование	Кол-во	Примеч.
Измеритель АКИП-4501	1	
Кабель питания	1	
Соединительный кабель (BNC-BNC), 1,2 м.	1	
Руководство по эксплуатации	1	CD-диск

5 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Эта глава РЭ описывает переднюю и заднюю панели прибора и органы управления.

5.1 Описание передней панели

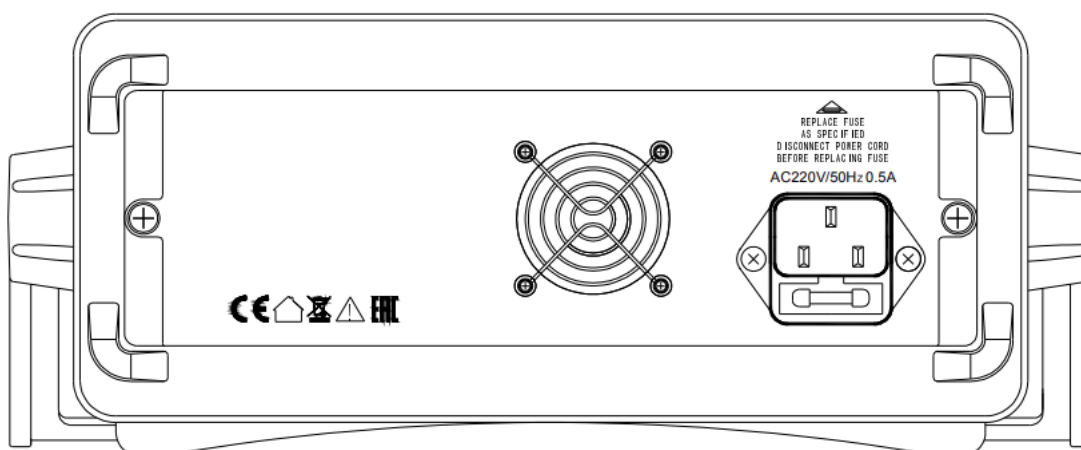


1. Кнопка включения питания ; 2. Кнопка выбора измерения коэффициента нелинейных искажений; 3. Кнопка переключения единиц измерения КНИ: % или дБ; 4. Кнопка выбора измерения напряжения сигнала; 5. Кнопка переключения единиц измерения напряжения: В или дБ; 6. Разъем для подачи измеряемого сигнала; 7, 8. Выходы, которые используются для наблюдения фигур Лиссажу на осциллографе.

5.2 Индикатор

На индикаторе отображается измеренное значение. Размерность указывается подсветкой соответствующего индикатора сбоку: [kHz], [Hz], [V], [mV], [dBm], [%], [dB].

5.3 Описание задней панели



1. Решетка вентилятора системы охлаждения
2. Разъем кабеля сетевого питания **220В/ 50Гц** (с отсеком предохранителя [0.5А])

6 РАБОТА С ПРИБОРОМ

6.1 Подготовка к использованию.

Необходимо размещать прибор в помещениях с соблюдением рекомендаций по пригодными внешними условиями. Не допускать воздействия химикатов, прямых солнечных лучей и сильных электромагнитных полей.

Подключайте кабель питания и включайте сетевой выключатель только при соблюдении требуемых условий к электропитанию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для защиты от поражения электротоком необходимо использовать трехжильный провод питания с защитным заземлением (евророзетка).

Убедитесь в том, что обеспечивается надежный контакт соединительного кабеля пробника с разъемом на передней панели прибора.

6.2 Подача входного сигнала.

Включите прибор нажатием на кнопку включения питания. Подключите измерительный кабель ко входу прибора.

При подаче сигнала на измерительный вход прибора на левом индикаторе отображается частота, на правом – значение коэффициента нелинейных искажений (по умолчанию). Кнопками выбора измерений («Volt» и «Distortion») возможно выбрать измерение напряжения или коэффициента нелинейных искажений на правом индикаторе.

При измерении параметров необходимо дождаться устойчивых показаний на индикаторе. Индикация на дисплее «Е» означает, что измеряемое значение коэффициента нелинейных искажений превышает 100 %.

【X】 и 【Y】 представляют собой выходные порты для подключения к осциллографу.

【X】 - это входной сигнал, прошедший через схему с аттенуатором и усилителем, 【Y】 - тот же сигнал, но с основной гармоникой. Сигналы с этих выходов можно наблюдать на осциллографе, при использовании функции X / Y - построение фигур Лиссажу.

6.3 Переключение единиц измерения

Выбор единиц измерения осуществляется кнопками:

% / dB – в режиме измерения нелинейных искажений

V / dBm - в режиме измерения напряжения



Примечание: не подавайте сигнал на входы X Y во избежание выхода из строя внутренней микросхемы.

6.4 Измерение нелинейных искажений

По умолчанию, в приборе выбран режим измерения КНИ. Если во время эксплуатации режим измерения был изменен, нажмите кнопку «Distortion». Параметры сигнала в режиме измерения КНИ должны находиться в пределах: уровень: 100 мВ...300 В, частота: 20 Гц...20 кГц, КНИ: 0,01% ...50 %.

После подачи сигнала на измерительный вход, на левом дисплее будет отображаться частота сигнала, на правом – значение коэффициента нелинейных искажений. Сигнал проходит предварительную обработку – сначала подавление основной гармоники, усиление и измерение уровня гармоник, затем – вычисление при помощи внутреннего контроллера значения КНИ. Для обеспечения указанной в п.3 точности измерений, дождитесь стабильных показаний.

6.5 Измерение напряжения

По умолчанию, в приборе выбран режим измерения КНИ. Чтобы перевести прибор в режим измерения напряжения, нажмите кнопку «Volt». Диапазон уровней входного напряжения не должен выходить за пределы: 3 мВскз ... 300 Вскз. Диапазон частот входного сигнала: от 10 Гц до 200 кГц. Переключение диапазонов и единиц измерения мВ/В происходит автоматически.

За счет аналогово-цифрового преобразования необходимо подождать до тех пор, пока показания на дисплее не стабилизируются. После чего, можно считать показания с дисплея прибора.

6.6 Измерение частоты

Измерительный диапазон аналогичен, указанному в п. 6.6. Измерения частоты производится автоматически после подачи сигнала на вход. Частота сигнала отображается на левом индикаторе. Для проведения измерений необходимо дождаться устойчивых показаний на дисплее прибора.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Следующие инструкции предназначены только для квалифицированного персонала. С целью избежание поражения электрическим током, не следует производить никаких операций, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации. Все операции по техническому обслуживанию должен выполнять персонал, обладающий надлежащей квалификацией без отступления от требований и рекомендаций.

Чистка и уход за поверхностью

Для чистки прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльном растворе. Не распыляйте чистящее средство непосредственно на прибор, так как раствор может проникнуть вовнутрь и вызвать, таким образом, повреждение.

Не используйте химикаты (едкие и агрессивные вещества), содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители.

Запрещается использовать для чистки абразивные вещества.

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Прибор, поступающий на склад потребителя, может храниться в упакованном виде в течение одного года.

Условия хранения прибора:

Отапливаемые хранилища:

температура воздуха от +5°C до +40°C; отн. влажность до 80% при +25°C.

Неотапливаемые хранилища:

температура воздуха от минус 20°C до +60°C; отн. влажность воздуха до 90% при +35°C.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

1. температура воздуха от +5 °C до +40 °C;
2. относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25°C и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности. На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная консервация прибора.

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте **www.prist.ru** и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы (не менее) 5 лет.

Изготовитель:

Компания **SUIN**

Адрес фирмы: OPTICAL VALLEY PARK, NO 99 YUYUAN ROAD,
SHIJIAZHUANG, HEBEI, 050011, CHINA

Представитель в России (и Сервис Центр):

Акционерное Общество "Приборы, Сервис, Торговля" (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Москва, ул. Плеханова д.15А,

Телефон: 8-495-777-55-91 Факс: 8-495-633-85-02,

Электронная почта: prist@prist.ru