НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»

ПРИНЦИПЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС (С ВЫВОДОМ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСПЛЕЙ ПЭВМ)

ФМБ-11(К)

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2019 г.

1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу "МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА", "ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ", "ФИЗИКА" в высших учебных заведениях.

Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°С до 35°С и относительной влажности до 80 %.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 50 Вт
Максимальный ток	не более 1,0 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 ^{0}С при нормальном атмосферном давлении.

Учебная установка конструктивно состоит из нескольких элементов, объединенных в одном корпусе:

- объекта исследования — датчика давления типа MPXV5050GP и датчика тонов Короткова типа КТ-04 «ИНКАРТ»;
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров, осуществляющей информацию о ходе эксперимента и вывод на экран LCD дисплея.

3. Устройство и принцип работы.

Лабораторная работа выполняется на комбинированном учебном комплексе ФМБ-11К, имеющим сопряжение с ПК. Все параметры эксперимента, установленные и измеренные значения параметров выводятся в соответствующие окна программы - оболочки для работы с установкой – LabVisual 3. Лабораторный комплекс работает только в сопряжении с ПК. Блок — схема экспериментов приведена на рис. 3.1.

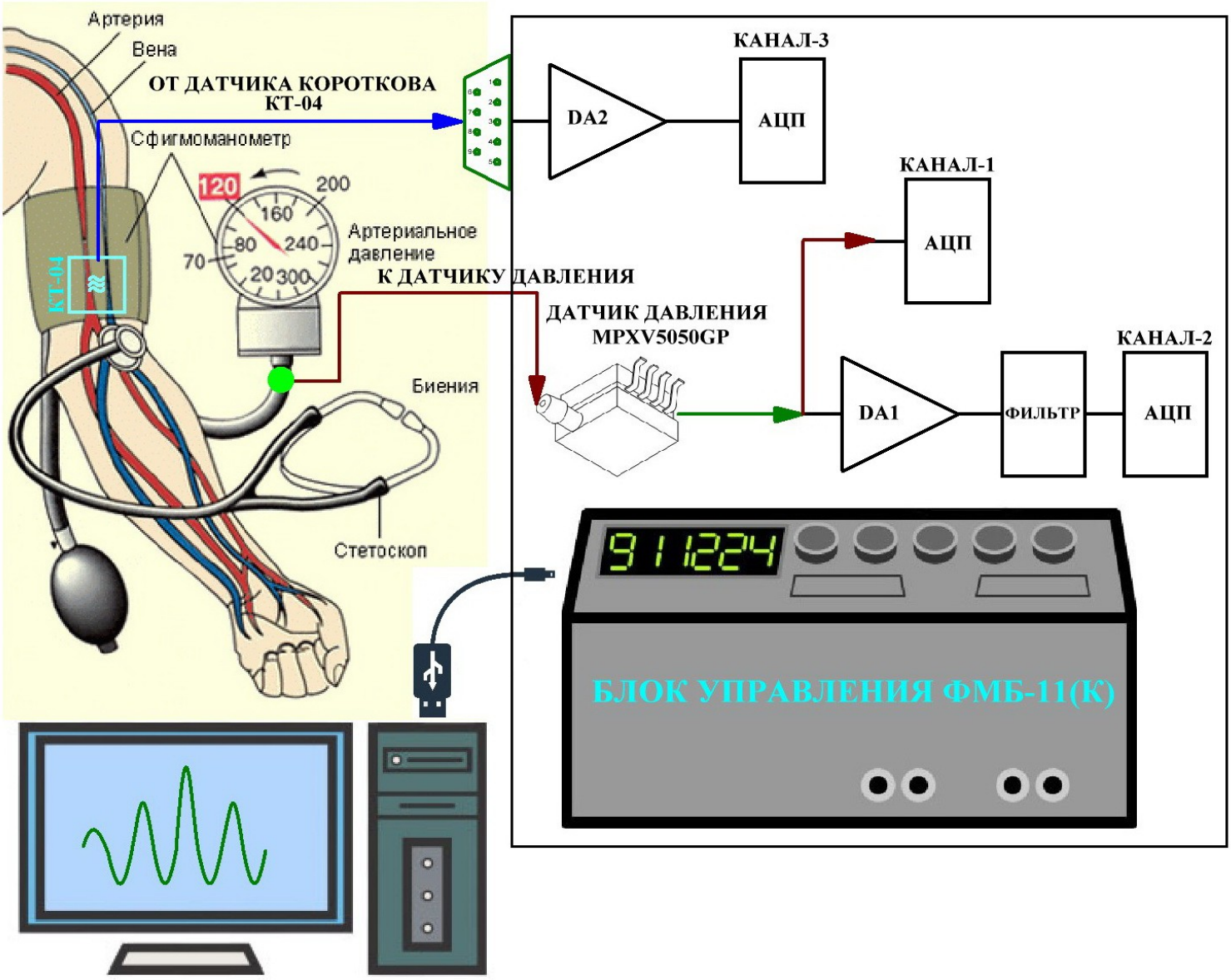

Рис. 3.1. Блок схема (электро — пневматическая) учебной установки ФМБ-11К.

В разрыв пневматической системы манометр — манжета — груша включен тройник, пневматический выход которого подключается к датчику давления типа MPXV5050GP, находящемуся внутри корпуса блока управления ФМБ-11. Такая схема позволяет контролировать давление в пневмосистеме одновременно по показаниям механического стрелочного сфигманометра и по сигналу с цифрового датчика давления.

Сигнал напряжения с датчика давления пропорционален значению давления в системе и подаётся на 1 — канал трёхканального АЦП. Одновременно с этим, выход датчика MPXV5050GP соединен со входом операционного усилителя DA1 и фильтром нижних частот, который отсекает ВЧ шумы. Коэффициент усиления усилителя DA1 равен $К_{УС.\ DA1}$=130 единиц. Усиленные осцилляции давления подаются на вход канала — 2 АЦП. Данная схема позволяет одновременно с сигналом давления наблюдать и его осцилляции на экране самописца (осциллографа), возникающие в манжете, сжимающей артерию.

Датчик тонов Короткова типа КТ-04, представляющей из себя пьезоэлектрический преобразователь (микрофон), подключается через специальный разъём ко входу дифференциального усилителя DA2, далее усиленный и отфильтрованный сигнал подаётся на 3 — канал АЦП. Коэффициент усиления усилителя DA2 равен $К_{УС.\ DA1}$=200 единиц.

Все сигналы с АЦП подаются на микроконтроллер и далее передаются на USB – выход учебного прибора. Получаемые кривые визуализируются на экране ПК в специальной программной среде LabVisual.

Прибор также имеет 4 аналоговых выхода, которые позволяют подавать получаемые с датчиков аналоговые сигналы на внешний самописец либо осциллограф:

XS – 1 – выход сигнала давления с датчика давления;

XS – 2 – выход сигнала осцилляций давления с усилителя DA1;

XS – 3 – выход сигнала с датчика тонов Короткова (фонограмма) с усилителя DA2;

XS – 4 – выход прямоугольных калибровочных импульсов (П) положительной полярности с амплитудой $U_П$ = 0,5 В; частотой $\nu_П$=32,01 Гц; периодом $T_П$=31,2 мс и длительностью $\Delta t_П$=3 мс.

Кнопки с фиксацией SA1 – SA3 позволяют подключать (кнопка ОТЖАТА) либо отключать (шунтировать, кнопка НАЖАТА) конденсатор. Эти кнопки фактически являются переключателями режима выхода. В НАЖАТОМ положении (конденсатор отключён) «≂» на выход поступает и постоянное и переменное напряжение. Это называется «открытый вход/выход» – то есть открытый для постоянного тока. В ОТЖАТОМ положении (конденсатор подключён) «~» на выход проходит только переменное напряжение, это позволяет измерять маленькое переменное напряжение на фоне большого постоянного, например в усилителях. Это называется «закрытый вход/выход». При закрытом входе очень низкие частоты (ниже 1...5 Гц) сильно ослабляются, поэтому измерять их можно только при открытом входе.

Кнопки SA1 – SA3 влияют только на сигнал, подаваемый к клеммам XS1 – XS3 и не оказывают влияния на встроенный USB – самописец. Прямоугольные калибровочные импульсы не подаются на встроенный USB – самописец и могут быть зарегистрированы внешним самописцем с клеммы XS4. Кнопка SA4 служит для включения/отключения калибровочных импульсов.

Датчик давления MPXV5050 питается от стабилизированного источника питания напряжением +5 В. Давление в системе создаётся вручную нагнетателем воздуха с регулирующим клапаном – резиновой грушей.

Более подробные принципиальные электрические схемы подключения датчиков приведены на рис. 3.2 — 3.4. АЦП, усилители и фильтры находятся в едином блоке управления.

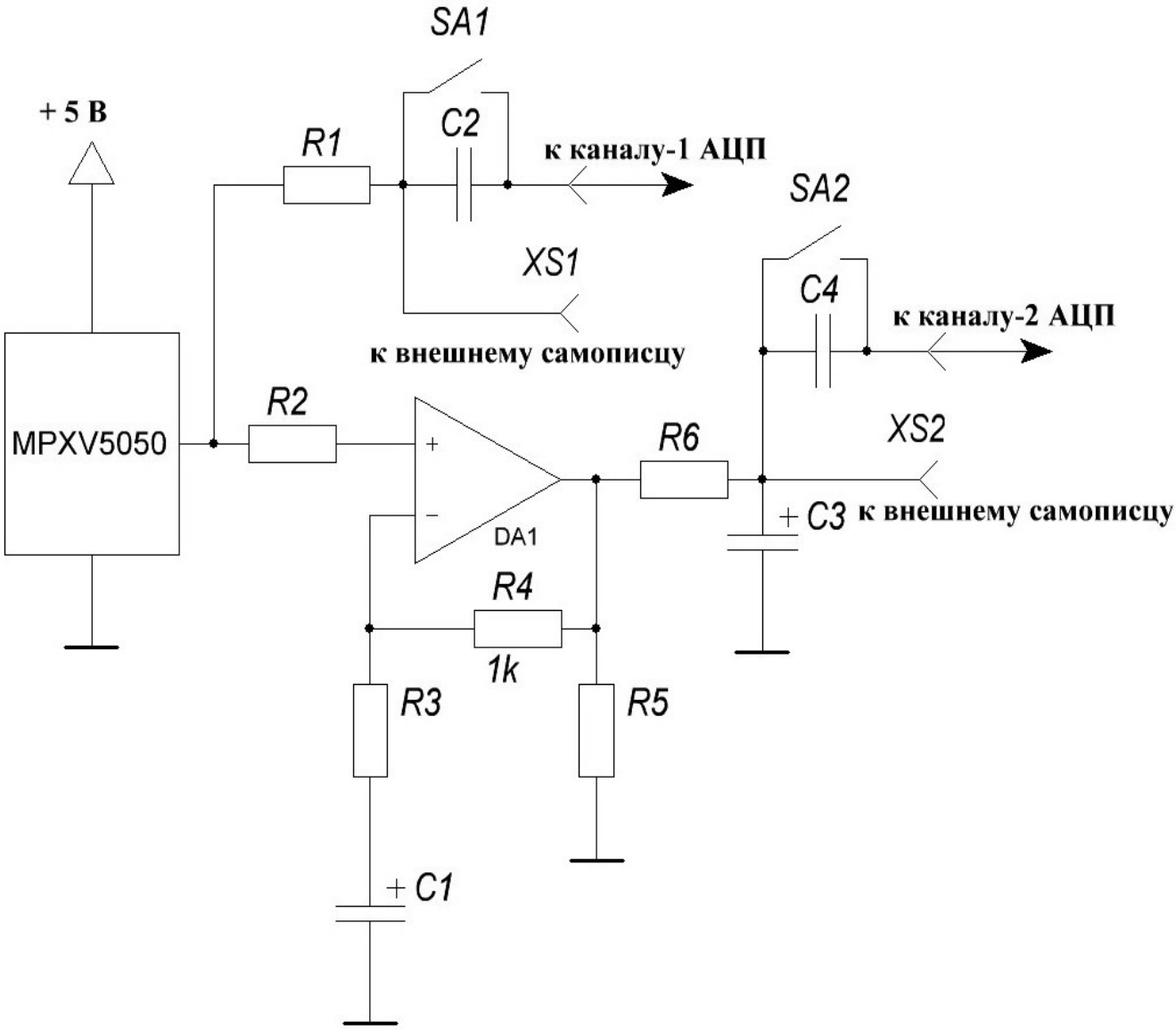

Рис. 3.2. Электрическая схема подключения датчика давления типа MPXV5050GP.

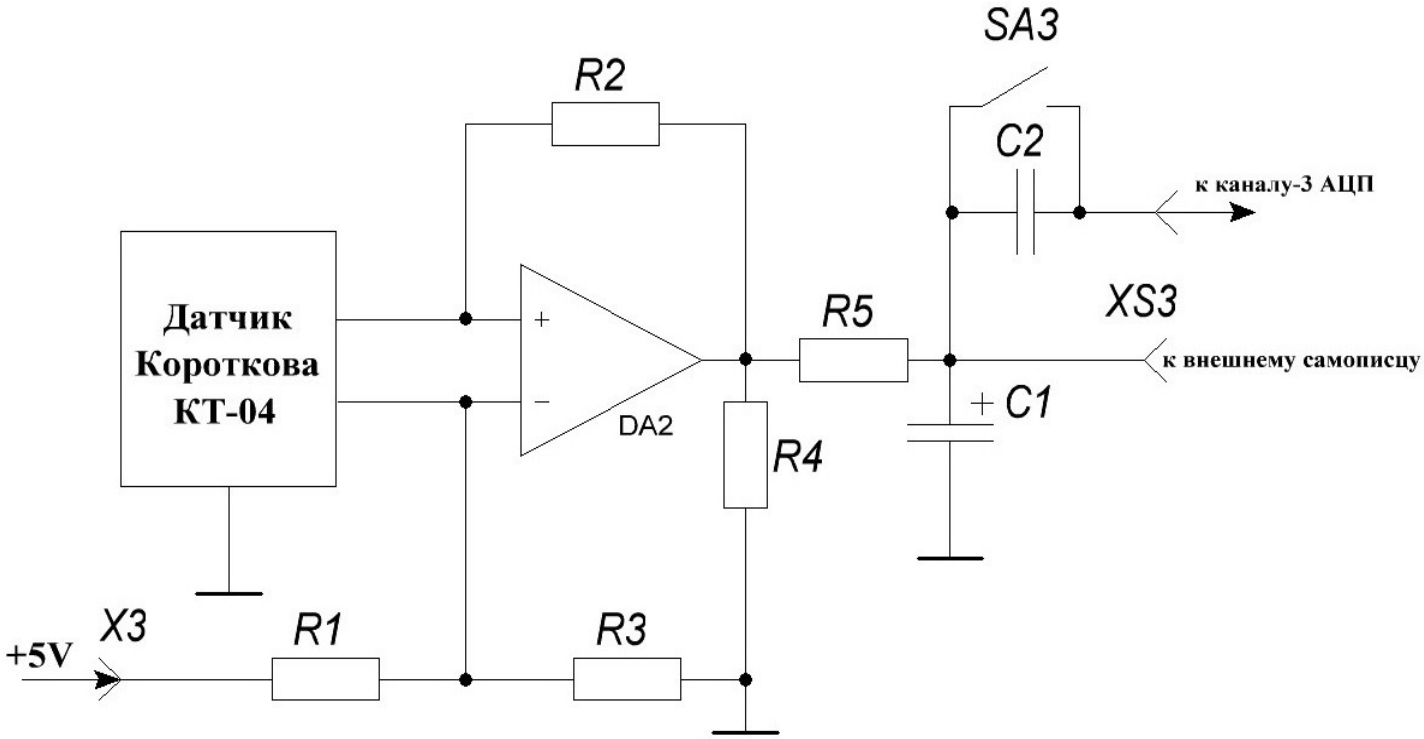

Рис. 3.3. Электрическая схема подключения датчика тонов Короткова типа КТ-04 «ИНКАРТ».

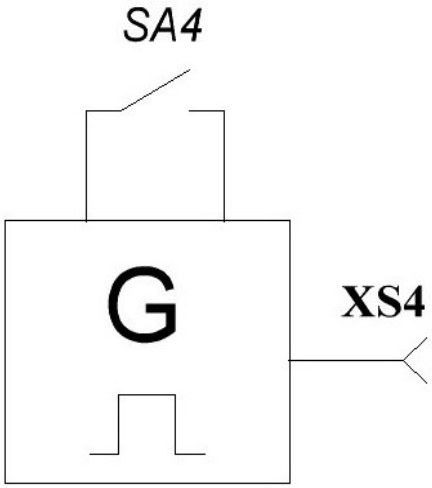

Рис. 3.4. Электрическая схема подключения генератора прямоугольных калибровочных импульсов. XS – 4 – выход прямоугольных калибровочных импульсов (П) положительной полярности с амплитудой $U_П$ = 0,5 В; частотой $\nu_П$=32,01 Гц; периодом $T_П$=31,2 мс и длительностью $\Delta t_П$=3 мс.

4. Порядок выполнения.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы!**
2. Подключить установку к свободному USB – порту ПК, при этом должен загореться сигнальный индикатор. Электрическое питание прибора осуществляется от USB-порта ПЭВМ, поэтому кнопка СЕТЬ и СЕТЕВОЙ ШНУР отсутствуют.
3. Дать установке прогреться в течение трех минут.
4. Согласно методическому руководству произвести необходимые измерения и расчеты.
5. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ» и вынуть сетевую вилку из розетки.

5. Меры предосторожности.

Работа с установкой требует повышенных мер предосторожности. Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация блока со снятой крышкой.

Эксплуатация лабораторного модуля является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т. п.). Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники во избежание поломки прибора.

6. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу установки не менее ***12 месяцев*** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связаннного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностях в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300001, г. Тула, ул. Степанова, 29-88, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: physexperiment@narod.ru, web-страница: http://www.physexperiment.narod.ru

Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

_____

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е._____

« » _____ 20__ г.

Разработано и изготовлено: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор», Россия, г. Тула