

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**УСИЛИТЕЛЬ ФОТОТОКА УЧЕБНЫЙ УФЭ-500.**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2010 г.**

## 1. Назначение.

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы усилителя фототока учебного УФЭ-500. Прибор предназначен для проведения лабораторных и демонстрационных занятий в учебной практике ВУЗов, ССУЗов, лицеев и колледжей. Может использоваться как вспомогательный прибор для постановки лабораторных работ «Изучение внешнего и внутреннего фотоэффекта», «Фотометрия».

## 2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Потребляемая мощность	не более 50 Вт
Диапазон амплитуды напряжения входного сигнала	1 – 10 мВ
Коэффициент усиления регулируемый, $K_{усил.} = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}$	1 — 110 ед.
Ошибка установки коэффициента усиления, не более	± 2 ед.
Условия эксплуатации	температура 10-35 °С при нормальном атмосферном давлении.

Прибор выполнен 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 %.

## 3. Устройство и принцип работы.

В основу работы прибора положен принцип действия усилителя постоянного тока, выполненного на интегральной усилительной схеме в комбинации с однокристальной микроЭВМ типа Atmega. На аналоговый вход усилителя подается сигнал с фотодатчика (фотоэлемент, ФЭУ, фотодиод) с малой порядка единиц милливольт амплитудой. Сигнал усиливается усилительной микросхемой и после преобразований попадает на выход прибора. Максимальный коэффициент усиления, устанавливаемый с помощью ручки «УСИЛЕНИЕ» может достигать 110 ед, соответственно значение сигнала с выхода прибора может составлять единицы вольт, что позволяет зарегистрировать этот сигнал обычным универсальным мультиметром с достаточной степенью точности. Значение коэффициента усиления может быть измерено подключением мультиметра к выходу «УСИЛЕНИЕ» прибора и численно равно показаниям мультиметра в режиме килоомметра (ручку мультиметра установить в режим омметра на предел 200 к).

## 4. Конструкция

На рис. 1 показана упрощенная схема усилителя.

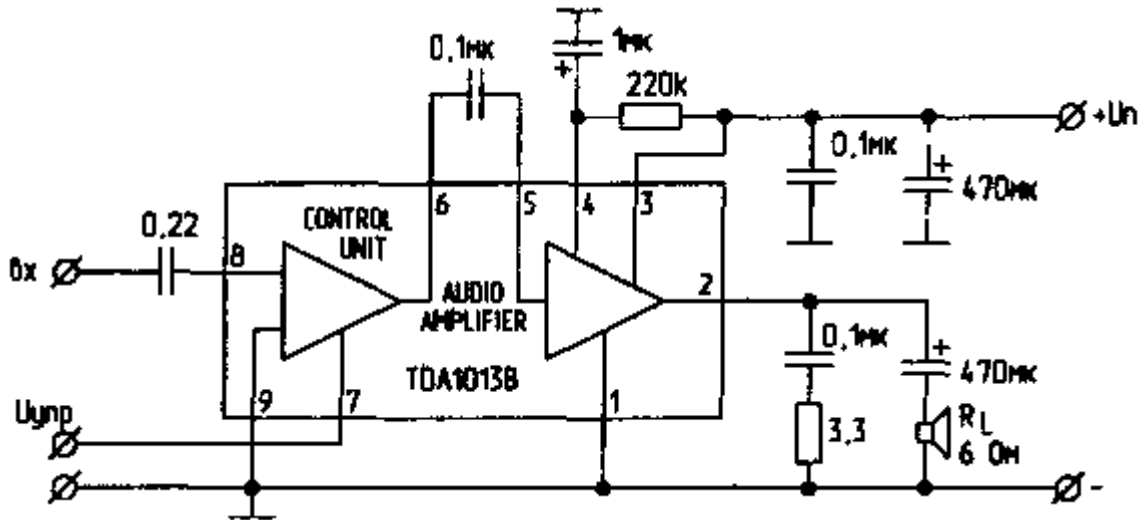
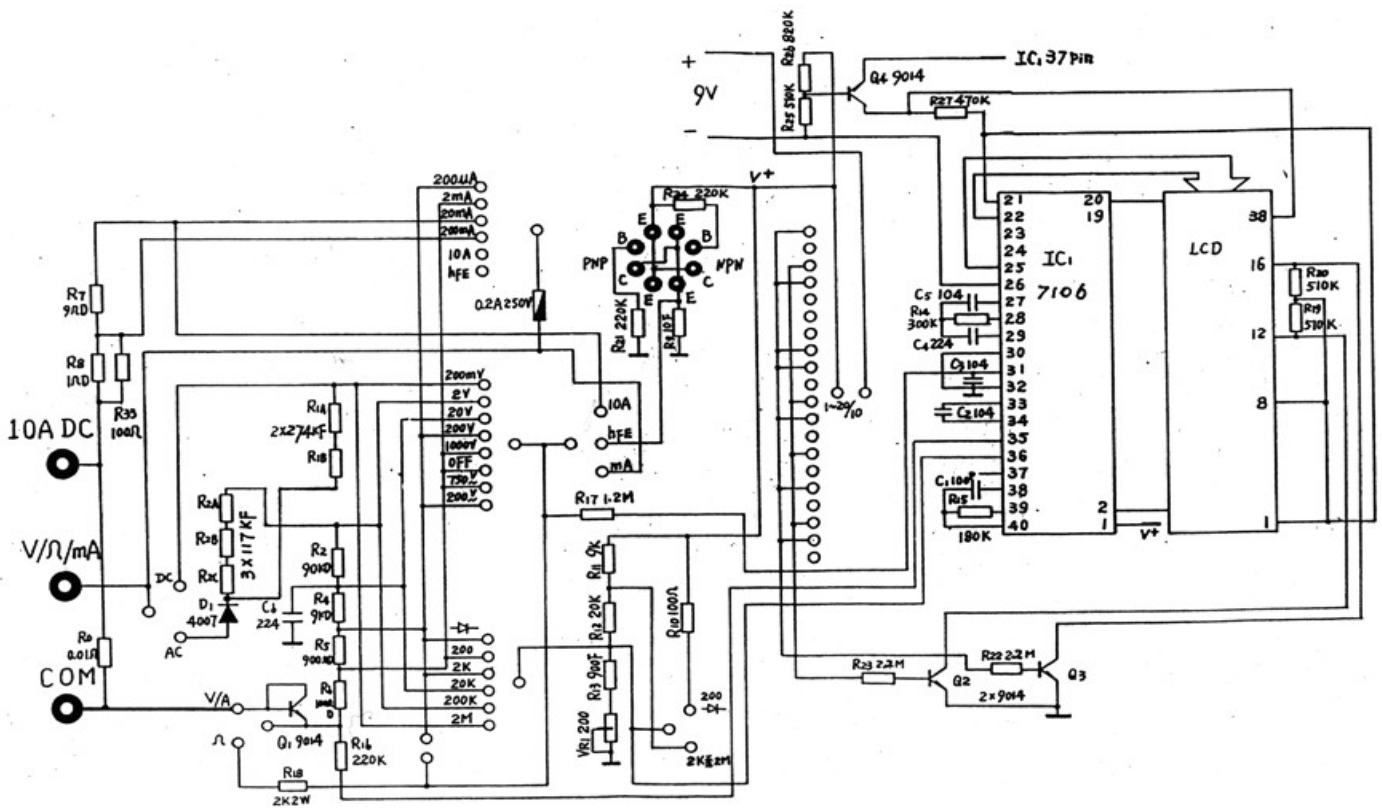


Рис. 1

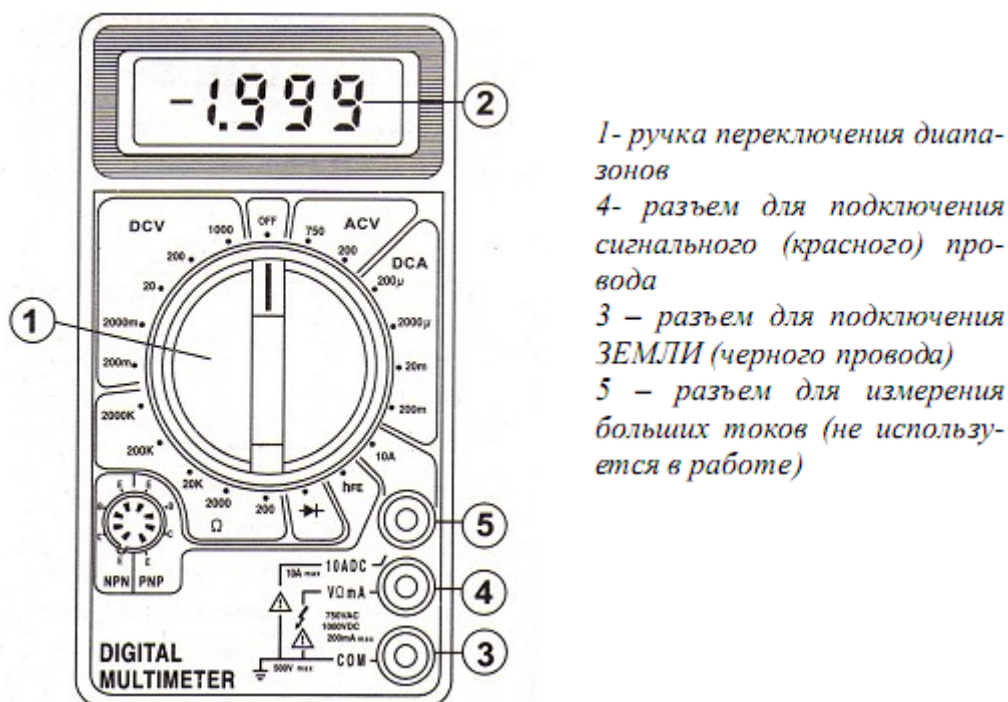
Усилитель собран на макетной плате размерами не более 50 x 50 мм. Соединения выполнены навесным монтажом проводом МГТФ.

Усилитель предназначен для работы с универсальным мультиметром типа DT830 либо аналогичным. Принципиальная схема и внешний вид мультиметра представлены на рис. 2, 3.



M830B Theory Diagram

Рис. 2. Принципиальная типовая электрическая схема мультиметра.



1- ручка переключения диапазонов

4- разъем для подключения сигнального (красного) провода

3 – разъем для подключения ЗЕМЛИ (черного провода)

5 – разъем для измерения больших токов (не используется в работе)

Рис. 3. Внешний вид и назначение выводов мультиметра.

## 5. Порядок работы.

1. Перед включением сетевой вилки в сеть, проверить положение переключателя «СЕТЬ» на верхней крышке устройства. Переключатель «СЕТЬ» первоначально должен находиться в положении «ВЫКЛ». Проверить целостность соединительных и сетевых проводов.
2. Поставить переключатель «СЕТЬ» на пульте управления устройством в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор «СЕТЬ».
3. Подключить универсальный мультиметр к выходу усилителя УФЭ-500 также соблюдая полярность. При этом красный щуп  $V\Omega mA$  подключается к «+», черный щуп «СОМ» к «-».
4. Установить на мультиметре ручку переключения диапазонов в положение «V--» DCV 20 V. Значение показаний мультиметра при замкнутом входе будет определять начало отсчета напряжения сигнала с выхода  $U_0$ . При максимальном усилении начало отсчета составляет  $U_0 \approx 0,18$  Вольт. Это значение необходимо вычитать из измеренного значения напряжения. Т. о. пусть при подключении фотоэлемента ко входу усилителя на выходе было получено значение напряжения  $U_{изм} = 0,78$  Вольт. Истинное значение измеренного напряжения с выхода  $U_{ист. вых.} = U_{изм} - U_0 = 0,78 - 0,18 = 0,6$  В. А значение напряжения на входе (фотоЭДС фотоэлемента) равно

$$U_{\text{вх}} = \frac{U_{\text{ист. вых}}}{K_{\text{усил}}} = \frac{0,6}{110} \approx 0,0055 \text{ Вольт. Коэффициент } K_{\text{усил.}}$$

определяется подключением мультиметра в режиме омметра на диапазоне 200 к (200 кОм) к выходу «УСИЛЕНИЕ» прибора и численно равно показаниям мультиметра в данном режиме.

5. Подключить вход усилителя УФЭ-500 к исследуемому элементу схемы (фотоэлемент, ФЭУ, фотодиод) соблюдая полярность.
6. Измерить значение напряжения с выхода усилителя и провести необходимые расчеты и эксперименты.
7. По окончании работы перевести переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ», при этом сигнальный индикатор «СЕТЬ» должен погаснуть.
8. Вынуть вилку из питающей сети.

### **6. Меры предосторожности.**

Несмотря на то, что корпус прибора выполнен не из электропроводящего материала, в установке используется опасное для жизни высокое напряжение  $\sim 220$  В, поэтому работа с прибором требует повышенных мер предосторожности. Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация со снятой крышкой.

## 7. 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 связанного 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, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: [physexperiment@narod.ru](mailto:physexperiment@narod.ru), web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

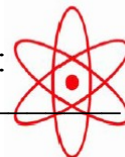
### Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

\_\_\_\_\_

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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