

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ И ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ СХЕМ ЛИ-
НЕЙНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО И
ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЙ.**

РТИПЛ-1

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2010 г.

1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу "РАДИОЭЛЕКТРОНИКА" в высших учебных заведениях.

Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по разделам «Электроника» либо «Радиотехника» в практикуме ВУЗов. 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°C до 35°C и относительной влажности до 80 %.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 20 Вт
Максимальный ток	не более 1,5 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

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

- объекта исследования — четыре образца линейных стабилизаторов напряжения положительной и отрицательной полярности
- 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 проводится на учебной установке РТИПЛ-1, схема которой приведена на рис. 6.1.

Установка учебная РТИПЛ-1 Изучение стабилизаторов постоянных напряжений

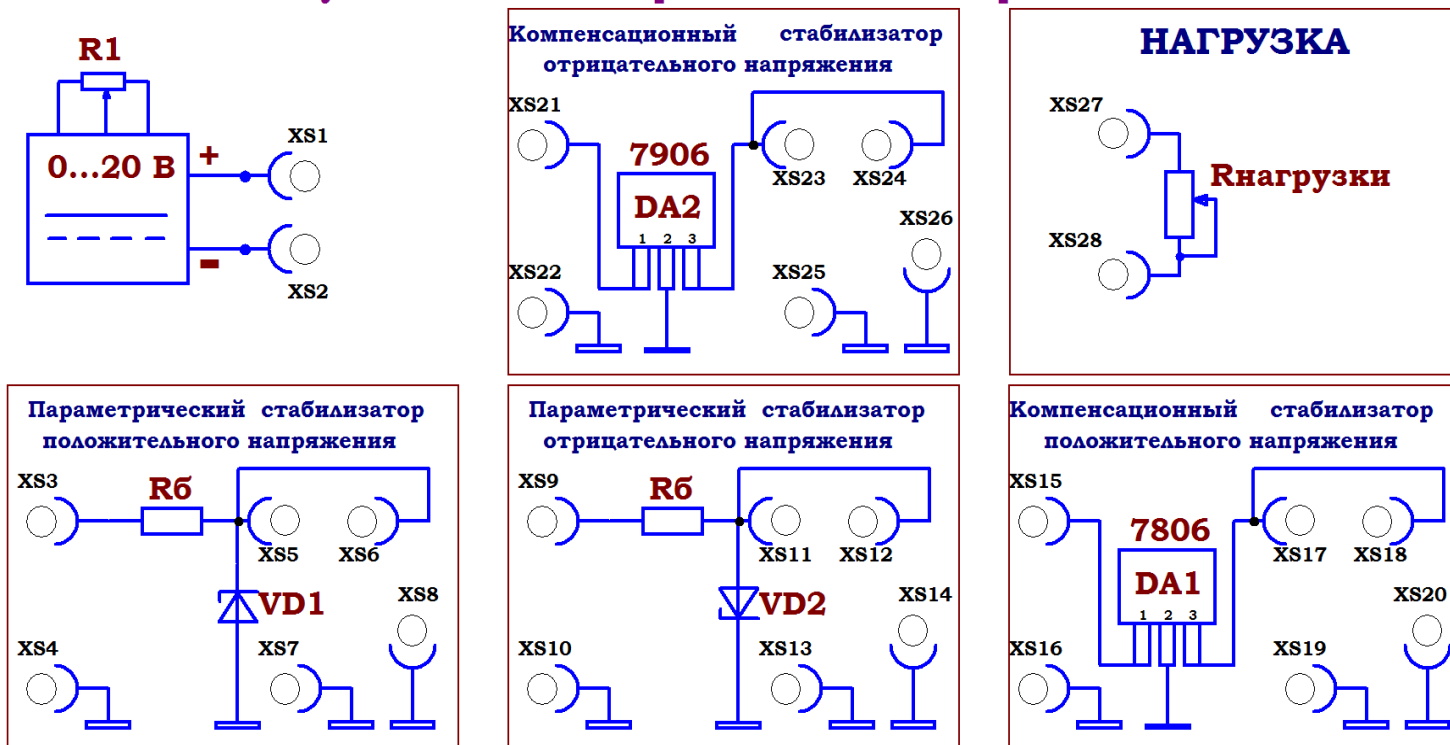
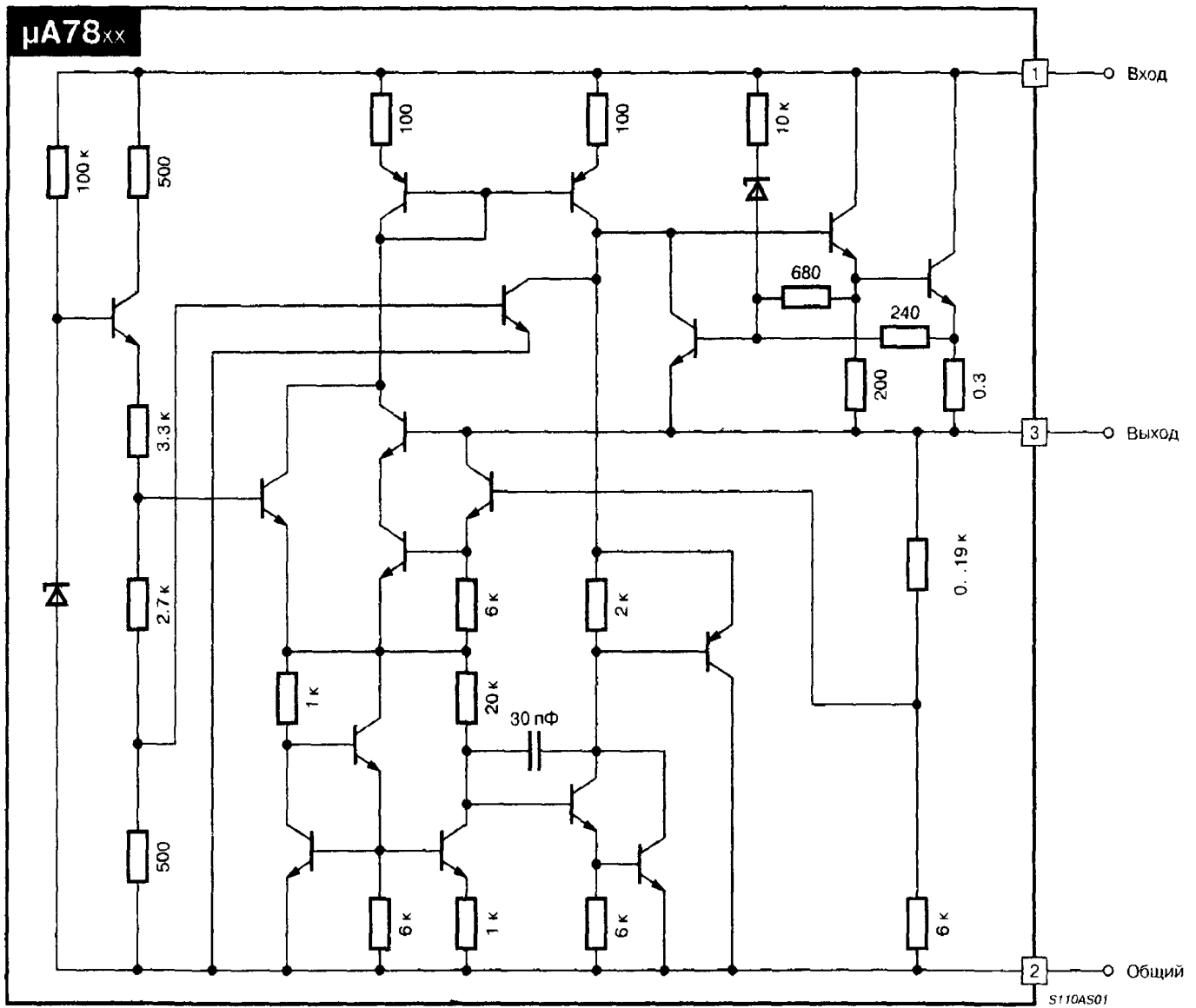


Рис. 6.1. Принципиальная электрическая блок — схема учебной установки РТИПЛ-1

В эксперименте изучаются четыре типа линейных стабилизаторов постоянного напряжения: параметрический стабилизатор положительного напряжения; параметрический стабилизатор отрицательного напряжения; компенсационный стабилизатор положительного напряжения на основе интегральной схемы типа 7806; компенсационный стабилизатор отрицательного напряжения на основе интегральной схемы типа 7906. Параметрические стабилизаторы положительного и отрицательного напряжений собраны с помощью стабилитрона с напряжением стабилизации $U_{ст}=9,0$ Вольт. Компенсационные стабилизаторы изготовлены на базе интегральных схем DA1 типа 7806 и DA2 типа 7906. Принципиальные электрические схемы данных микросхем представлены на рис. 6.2 и 6.4, а технические характеристики в соответствующих таблицах.

Схема для исследования собирается самостоятельно при помощи входящей в комплект перемычки типа «тюльпан — тюльпан», комбинированных перемычек типа «тюльпан (штекер)+тюльпан (гнездо) — тюльпан (штекер)» и трех универсальных мультиметров. Для регулировки входного напряжения и сопротивления нагрузки предусмотрены ручки учебной установки регулировки «ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ R1» и «НАГРУЗКА».



Корпус типа: ТО-220 для приборов с суффиксами UC

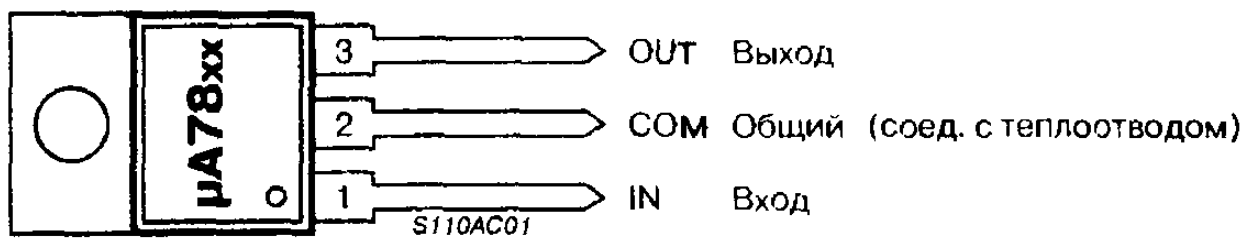


Рис. 6.2. Принципиальная электрическая схема компенсационного стабилизатора напряжения типа 78xx и внешний вид корпуса.

Таблица 1. Микросхема 7806.

ДЛЯ $\mu A7806$:При $V_{IN} = 10 \text{ В}$, $I_{OUT} = 500 \text{ мА}$, $C_{IN} = 0.33 \text{ мкФ}$, $C_{OUT} = 0.1 \text{ мкФ}$, $0 \leq T_J \leq +125^\circ\text{С}$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типичное	не более	
V_O	Выходное напряжение	$T_J = 25^\circ\text{С}$	5.75	6.0	6.25	В
		$8 \leq V_{IN} \leq 21 \text{ В}$, $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.0 \text{ А}$, $P = 15 \text{ Вт}$	5.65	—	6.35	мВ
$V_{R\text{ LINE}}$	Нестабильность по входному напряжению	$T_J = 25^\circ\text{С}$, $8 \leq V_{IN} \leq 25 \text{ В}$	—	5	60	мВ
		$T_J = 25^\circ\text{С}$, $9 \leq V_{IN} \leq 13 \text{ В}$	—	1.5	30	мВ
$V_{R\text{ LOAD}}$	Нестабильность по току нагрузки	$T_J = 25^\circ\text{С}$, $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.5 \text{ А}$	—	14	100	мВ
		$T_J = 25^\circ\text{С}$, $0.25 \leq I_{OUT} \leq 0.75 \text{ А}$	—	4	30	мВ
I_Q	Ток потребления	$T_J = 25^\circ\text{С}$	—	4.3	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $9 \leq V_{IN} \leq 25 \text{ В}$	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.0 \text{ А}$	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	$T_A = 25^\circ\text{С}$, $0.01 \leq f \leq 100 \text{ кГц}$	—	8	40	мкВ/ V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	$f = 120 \text{ Гц}$, $9 \leq V_{IN} \leq 19 \text{ В}$	65	75	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	$T_J = 25^\circ\text{С}$, $I_{OUT} = 1.0 \text{ А}$	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	$T_J = 25^\circ\text{С}$	—	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	$I_{OUT} = 5 \text{ мА}$, $-55 \leq T_J \leq +25^\circ\text{С}$	—	—	0.4	мВ/ $^\circ\text{С}/V_{OUT}$
		$I_{OUT} = 5 \text{ мА}$, $+25 \leq T_J \leq +150^\circ\text{С}$	—	—	0.3	мВ/ $^\circ\text{С}/V_{OUT}$
R_{OUT}	Выходное сопротивление	$f = 1 \text{ кГц}$	—	19	—	МОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	$T_J = 25^\circ\text{С}$, $V_{IN} = 35 \text{ В}$	—	0.75	1.2	А

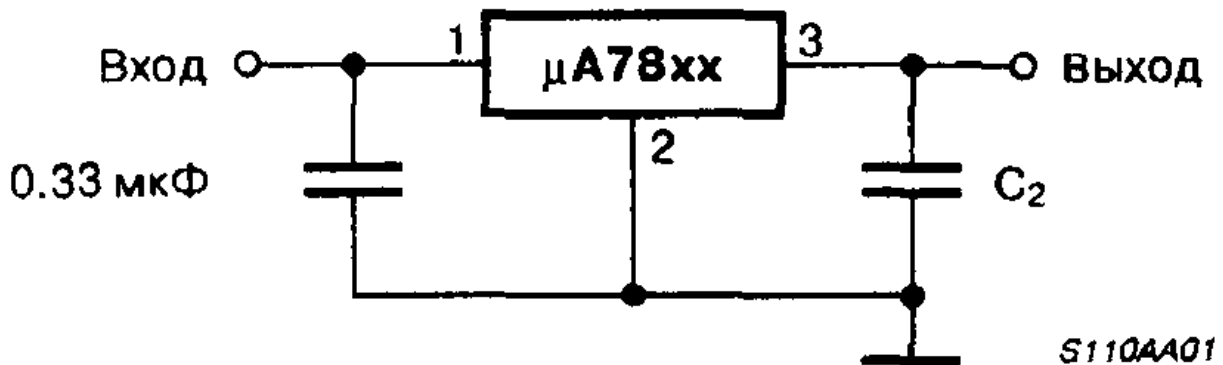


Рис. 6.3. Рекомендуемая типовая схема включения стабилизаторов типа 78xx.

Для обеспечения устойчивой работы микросхем серии $\mu A78xx$ во всем диапазоне допустимых значений входного напряжения и выходного тока рекомендуется применять шунтирующие на землю конденсаторы. Использовать в качестве шунтирующих (емкость на входе 2 мкФ и на выходе 1 мкФ), керамические и танталовые конденсаторы предпочтительнее, так как они имеют хорошие характеристики на высоких частотах. При использовании алюминиевых электролитических конденсаторов, их емкость должна быть не менее 10 мкФ . Монтаж шунтирующих конденсаторов должен выполняться предельно короткими проводниками и, по возможности, непосредственно рядом с соответствующими выводами стабилизатора.

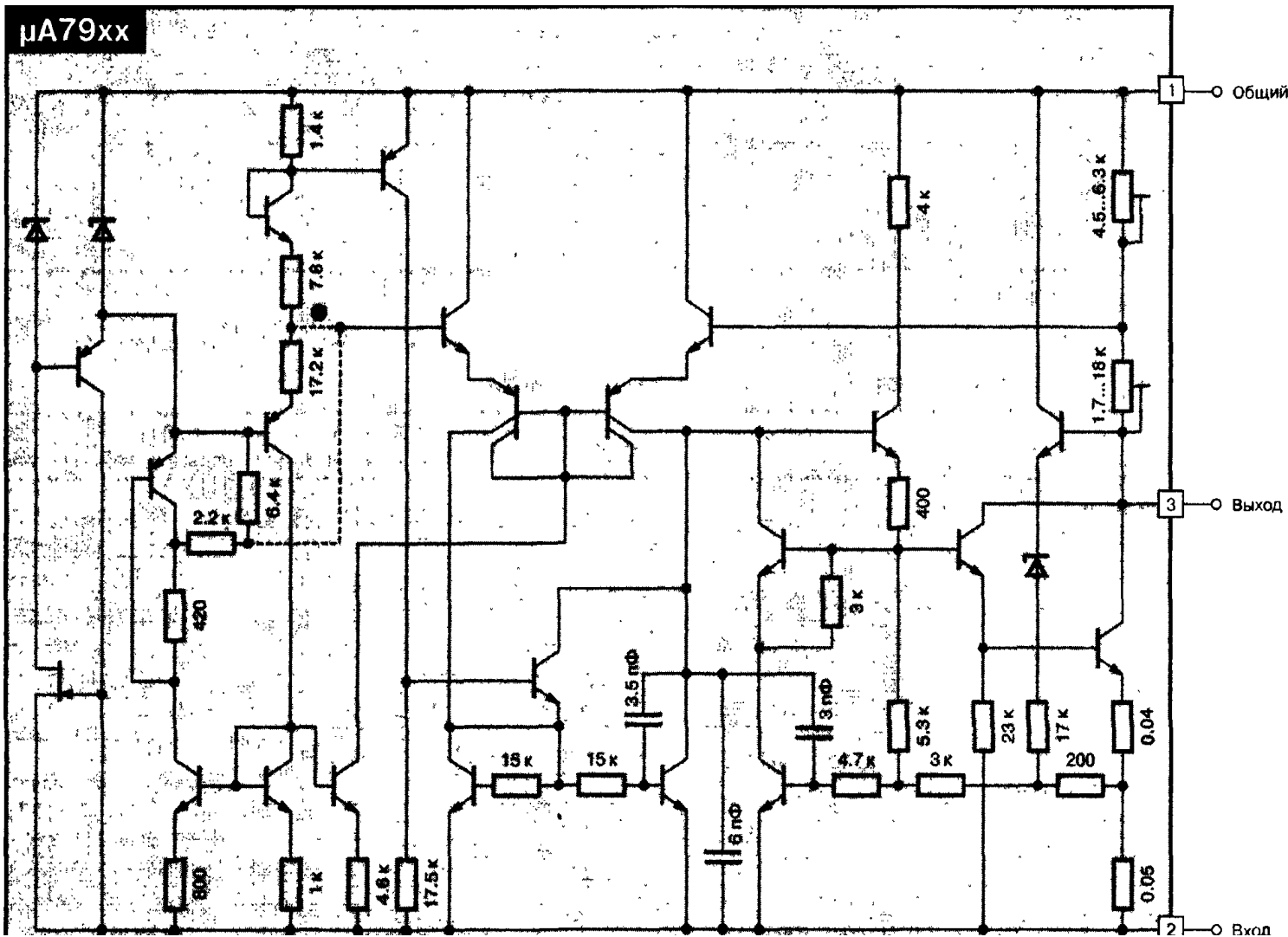


Рис. 6.4. Принципиальная электрическая схема компенсационного стабилизатора напряжения типа 79xx.

Для $\mu A7906$:

$V_{IN} = -11$ В, $I_{OUT} = 500$ мА, $C_{IN} = 2$ мкФ, $C_{OUT} = 1$ мкФ, $-55 \leq T_J \leq +150^\circ\text{C}$, если не указано иначе.

Таблица 2. Микросхема 7906.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типичное	не более	
V_O	Выходное напряжение	$T_J = 25^\circ\text{C}$	-5.75	-6.0	-6.25	В
		$-9 \leq V_{IN} \leq -21$ В, $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.0$ А, $P = 15$ Вт	-5.65	—	-6.35	В
$V_{R\text{ LINE}}$	Нестабильность по входному напряжению	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $-8 \leq V_{IN} \leq -25$ В	—	5	60	мВ
		$T_J = 25^\circ\text{C}$, $-9 \leq V_{IN} \leq -13$ В	—	1.5	30	мВ
$V_{R\text{ LOAD}}$	Нестабильность по току нагрузки	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.5$ А	—	14	60	мВ
		$T_J = 25^\circ\text{C}$, $0.25 \leq I_{OUT} \leq 0.75$ А	—	4.0	30	мВ
I_O	Ток потребления	$T_J = 25^\circ\text{C}$	—	1.0	2.0	мА
ΔI_O	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $-9 \leq V_{IN} \leq -25$ В	—	—	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., $0.005 \leq I_{OUT} \leq 1.0$ А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $0.01 \leq f \leq 100$ кГц	—	25	80	мкВ/ V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	$f = 120$ Гц, $-9 \leq V_{IN} \leq -19$ В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $I_{OUT} = 1.0$ А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	$T_J = 25^\circ\text{C}$	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	$I_{OUT} = 5$ мА	—	—	0.3	мВ/ $^\circ\text{C}/V_{OUT}$
I_{SHORT}	Ток КЗ	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = -35$ В	—	—	1.2	А

Микросхемы стабилизаторов фиксированного напряжения серии $\mu A79xx$ имеют защиту от тепловой перегрузки при превышении допустимой рассеиваемой мощности, встроенную схему защиты от КЗ, которая в этом случае ограничивает выходной ток, а также отслеживание области безопасной работы выходного транзистора путем уменьшения предельного выходного тока при возрастании напряжения на регулирующем транзисторе.

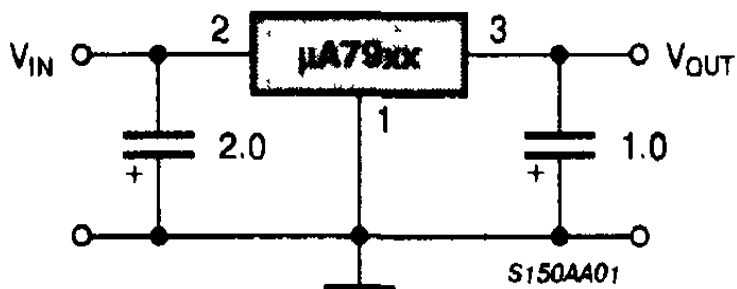


Рис. 6.5 Рекомендуемая типовая схема включения стабилизаторов типа 79xx.

4. Порядок выполнения.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки рис. 6.1, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы!**

2. Включить установку в сеть ~ 220 В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор.

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.

6. Меры предосторожности.

Несмотря на то, что корпус устройства выполнен из не электропроводящего материала, в установке используется опасное для жизни сетевое напряжение, поэтому 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.

Таким образом, 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, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~ 220 В.

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 неисправностей 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, web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

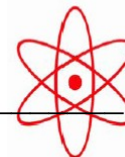
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

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