



Научно-производственное предприятие
«Учтех-Профи»

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ
ЭЛЕКТРОНИКИ»**
(моноблочный вариант)

Техническое описание

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Назначение и состав стенда	4
1.1. Назначение	4
1.2. Состав	5
1.3. Технические характеристики	5
2. Техническое описание стенда	6
2.1. Моноблок «Электрические цепи»	6
2.2. Моноблок «Основы электроники»	9
2.3. Моноблок «Электромеханика»	15
2.4. Электромашинный агрегат	19
2.5. Цифровой фототахометр	20
2.6. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей	21

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СТЕНДА

1.1. Назначение

Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» (в дальнейшем изложении стенд) предназначен для обучения студентов различных специальностей средних специальных и высших учебных заведений, изучающих дисциплину «Электротехника и основы электроники». Стенд также может быть использован для обучения учащихся профессионально-технических училищ и слушателей отраслевых учебных центров повышения квалификации инженерно-технических работников.

В состав стенд (рис. 1) входит каркас, в котором закрепляются три моноблока, электромашинный агрегат и цифровой фототахометр.

Конструкция стенд позволяет вынимать моноблоки из каркаса и использовать их как отдельные настольные лабораторные стенды.

Лабораторно-практические занятия на данном стенде позволяют охватить основные разделы курса «Электротехника и основы электроники»:

1. Измерительные приборы и измерения в электрических цепях.
2. Исследование электрических цепей постоянного, одно- и трехфазного переменного токов.
3. Исследование однофазного трансформатора.
4. Управление трехфазным асинхронным двигателем.
5. Испытание машин постоянного тока.
6. Исследование полупроводниковых приборов, аналоговых электронных устройств.

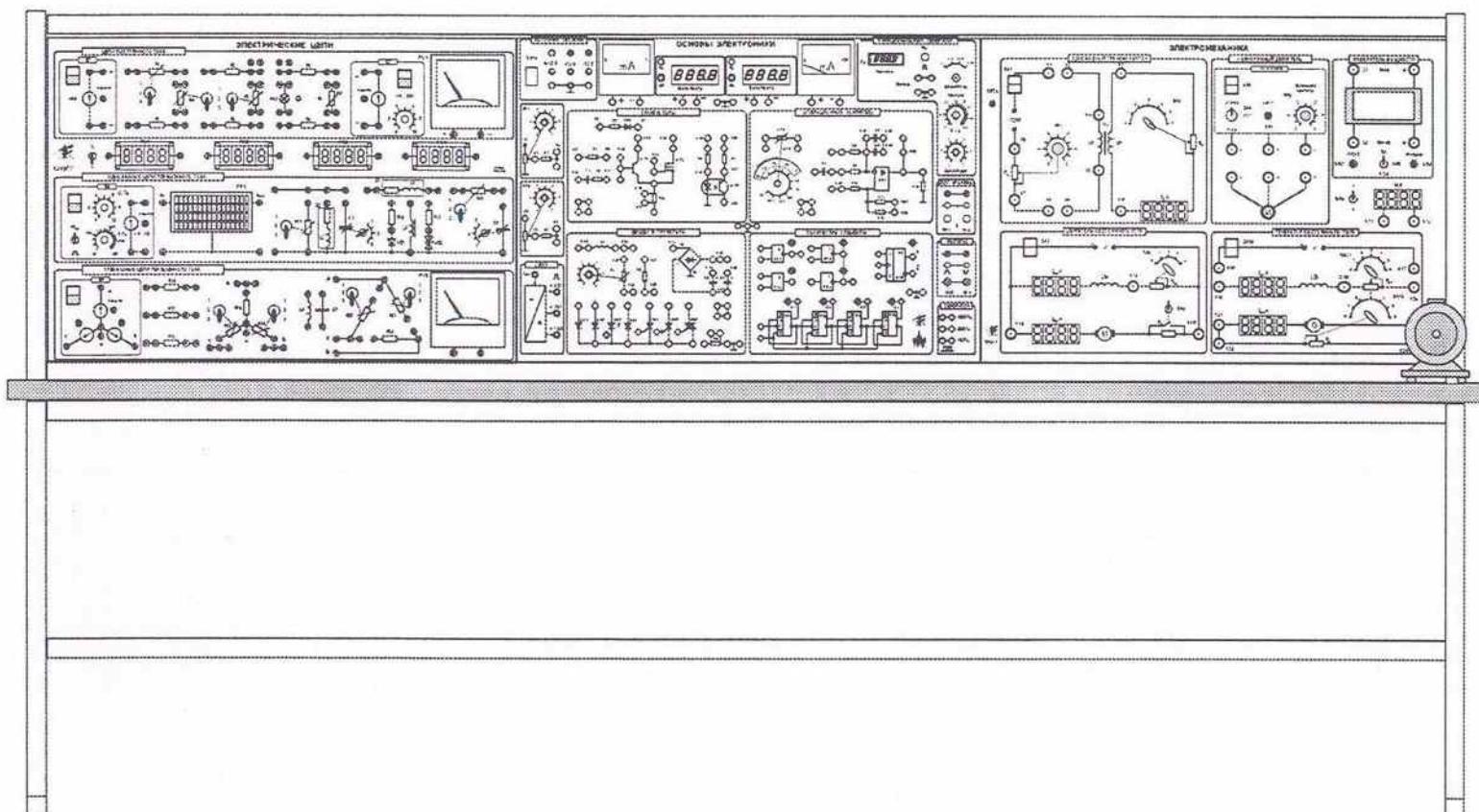


Рис. 1

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не влияющие на основные характеристики стенд без отображения их в техническом описании.

1.2. Состав

1.	Моноблок «Электрические цепи»	1 шт.
2.	Моноблок «Основы электроники»	1 шт.
3.	Моноблок «Электромеханика»	1 шт.
4.	Электромашинный агрегат	1 шт.
5.	Цифровой фототахометр	1 шт.
6.	Каркас	1 шт.
7.	Комплект соединительных проводов и кабелей	1 шт.
8.	Техническое описание стенда	1 шт.
9.	Методические указания к выполнению лабораторных работ	3 шт.

1.3. Технические характеристики

- Электропитание от сети 220 В
- Частота питающего напряжения 50 Гц
- Потребляемая мощность, не более 300 ВА
- Габаритные размеры: 1555x470x300 мм
- Масса, не более 40 кг
- Диапазон рабочих температур +10...35°C
- Влажность До 80%

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТЕНДА

2.1. Моноблок «Электрические цепи»

Используется при проведении лабораторных работ по разделу «Электрические цепи». Включает в себя (рис. 2) следующие блоки: источники электропитания постоянного, однофазного и трехфазного переменного тока, активные и реактивные элементы электрических цепей, стрелочные и цифровые измерительные приборы.

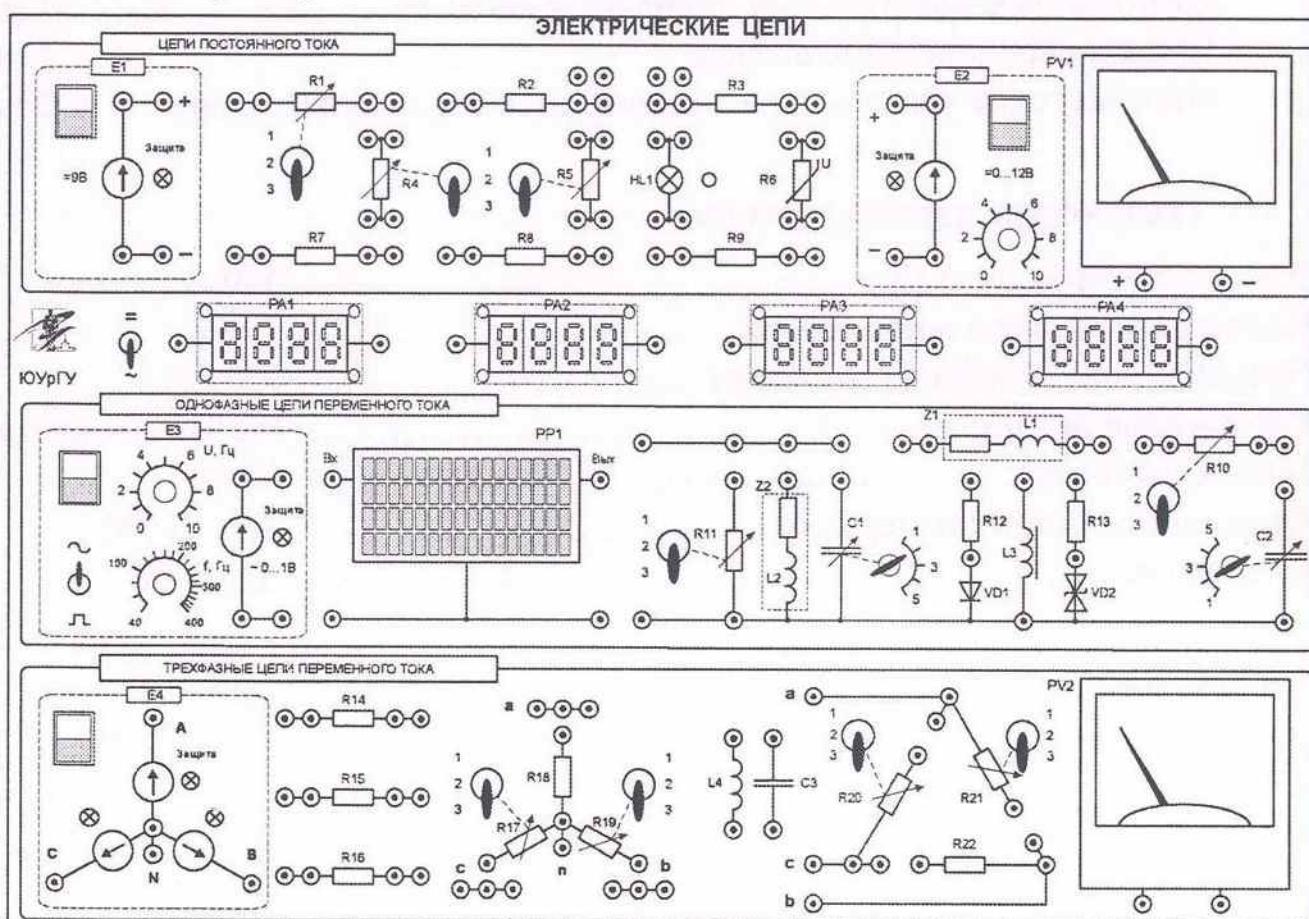


Рис. 2

Лицевая панель разделена на три функциональных поля: «Цепи постоянного тока», «Однофазные цепи переменного тока», «Трехфазные цепи переменного тока». Вне рабочих полей находятся цифровые амперметры.

На тыльной стороне кожуха моноблока установлены выключатель QF1 для ввода в моноблок однофазного напряжения 220 В, плавкий предохранитель 3 А и разъем для подключения кабеля питания.

Источники электропитания

Стенд содержит четыре источника электропитания. Источник питания E1 предназначен для подачи на исследуемую электрическую цепь с помощью соединительных проводов постоянного напряжения ±9 В с возможностью протекания тока через источник в обоих направлениях. Максимальный ток нагрузки источника 0,5 А.

Источник питания E2 предназначен для подачи на исследуемую электрическую цепь с помощью соединительных проводов регулируемого постоянного напряжения 0...12 В. Максимальный ток нагрузки источника 0,5 А.

Источник питания E3 вырабатывает регулируемое переменное напряжение с амплитудным значением не менее 9 В. Форма выходного напряжения источника с помощью соответствующего тумблера может быть установлена синусоидальной или

прямоугольной. Частота выходного напряжения регулируется в диапазоне 40...400 Гц с помощью регулятора « f , Гц». Максимальный ток нагрузки источника 0,3 А.

Источник питания Е4 вырабатывает трехфазное переменное напряжение 9 В с частотой 50 Гц. Ток нагрузки источника 0,3 А.

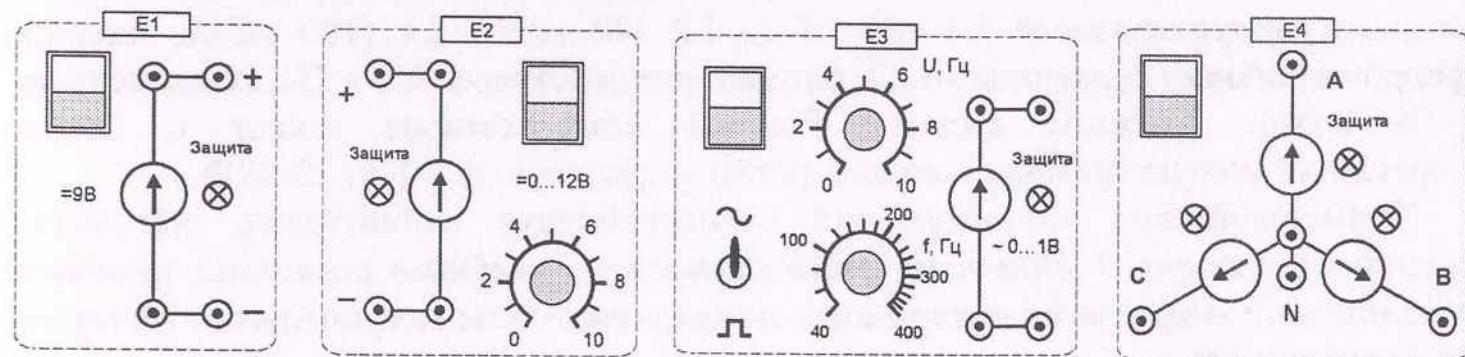


Рис. 3

Источники содержат встроенную электронную защиту от перегрузок и световую индикацию ненормального режима работы.

Измерительные приборы

Измерительная часть стенда позволяет измерять параметры постоянного или переменного тока с помощью четырех цифровых амперметров, которые могут работать в режиме измерения среднеквадратического (действующего) значения переменного тока (тумблер выбора режима в позиции «~») или в режиме измерения среднеарифметического значения тока (тумблер выбора режима в позиции «==»). Цифровые амперметры построены на микроконтроллере типа ATMEGA 8535. Диапазон измерений амперметров 0...1 А. Разрешающая способность прибора 1 мА.

Измерение постоянного напряжения осуществляется с помощью стрелочного вольтметра (PV1) типа М42300 с пределом измерения 15 В. Измерение переменного напряжения осуществляется с помощью стрелочного вольтметра (PV2) типа Ц42300 с пределом измерения 15 В.

Цифровой универсальный измеритель РР1 предназначен для измерения ряда электрических параметров, а именно:

- действующего значения переменного напряжения (True RMS) в диапазоне 0...30 В;
- действующего значения переменного тока (True RMS) в диапазоне 0...0,3 А;
- активной мощности;
- частоты в диапазоне 30...400 Гц;
- $\cos\phi$;
- угла сдвига фаз между током и напряжением ϕ (F_i).

Прибор содержит :

- клеммы «Вход» для подачи входного измеряемого сигнала и клеммы «Выход» для подключения потребителя (нагрузки). Шунт для измерения тока нагрузки подключен между клеммами «Вх» и «Вых»;
- индикатор жидкокристаллический четырехстрочный для вывода информации;
- кнопку SB3 « $f/\cos\phi/\phi$ » для изменения вывода информации в четвертой строке индикатора, соответственно, частоты, косинуса и угла сдвига фаз между током и напряжением.

Включение прибора происходит при включении источника Е3 с помощью соответствующего выключателя.

Элементы электрических цепей

На рабочем полях кроме используемых источников электропитания изображены мнемосхемы регулируемых и нерегулируемых элементов электрических цепей: активных линейных и нелинейных сопротивлений R1...R22, катушек индуктивностей L1 (80 мГн), L2 (40 мГн), L4 (100 мГн), катушки с ферромагнитным сердечником L3, батареи конденсаторов C1 и C2, конденсатора C3 (~65 мкФ). Значение емкости батареи конденсаторов может с помощью переключателя устанавливаться дискретно в пределах от 3,3 до 22 мкФ.

Примерный вид вольтамперной характеристики нелинейного элемента R6 представлен на рис. 4. *При включении данного нелинейного элемента необходимо обязательно соблюдать полярность напряжения – положительная полярность на левой клемме;*

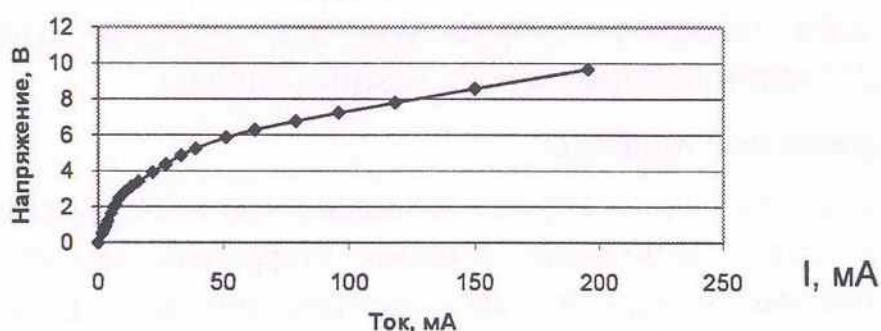


Рис. 4

Примерный вид вольтамперной характеристики лампы накаливания HL1 (с номинальным напряжением 12 В и током 100 мА) представлен на рис. 5.

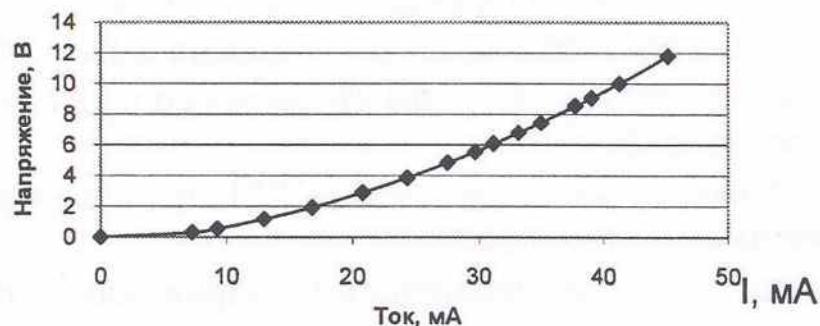


Рис. 5

Примерный вид вольтамперной характеристики катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником L3, представлен на рис. 6;

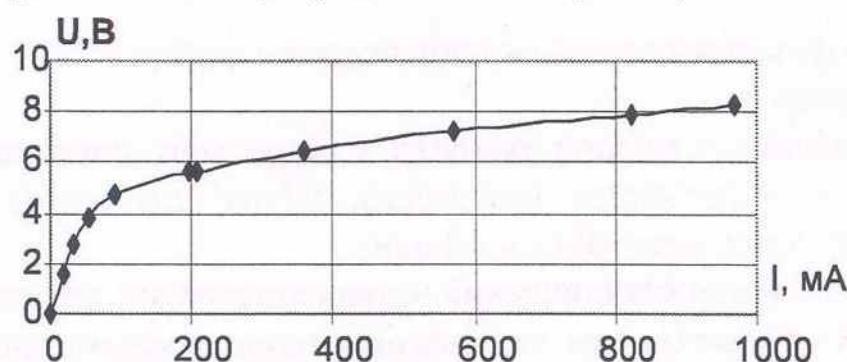


Рис. 6

Полупроводниковый выпрямительный диод VD1 типа 1N4007 имеет параметры $U_{обр\ max}=1000\text{В}$, $I_{пр\ сп}=1\text{ А}$. Двуханодный стабилитрон VD2 типа КС162А имеет параметры Уст.ном. = 6,2 В, Ист.макс. = 22 мА.

2.2. Моноблок «Основы электроники»

Используется при проведении лабораторных работ по разделу «Основы электроники». Включает в себя (рис. 7) следующие блоки: источник питания; измерительные приборы; функциональный генератор; регуляторы напряжений; СИФУ; блоки логических уровней, импульсов и генератор для исследования логических элементов; блок схемы транзисторы, диоды и тиристоры, операционный усилитель, логические элементы.

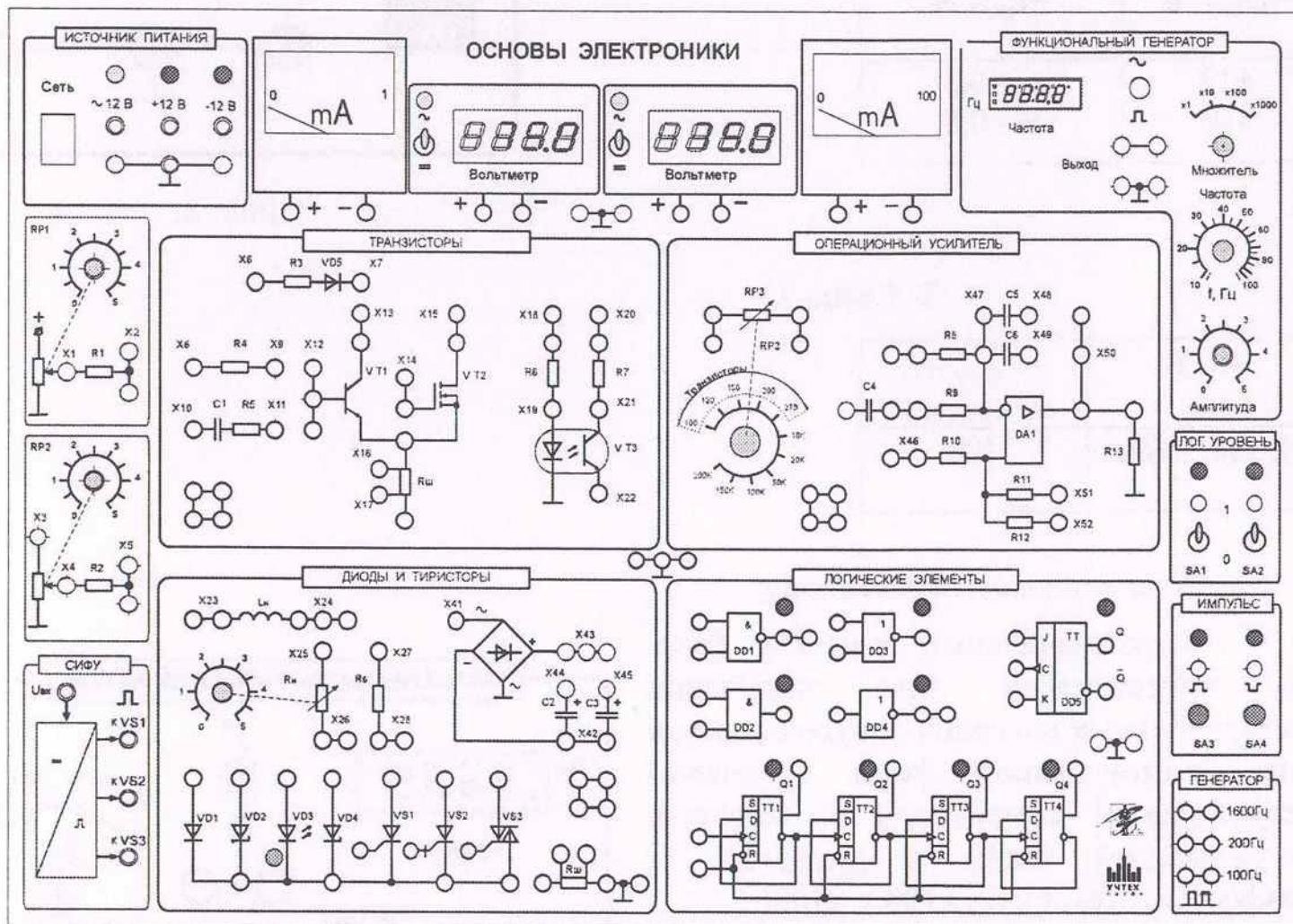


Рис. 7

В верхней торцевой части корпуса расположен разъем СНП для ввода в лабораторный стенд однофазного напряжения 220 В и предохранитель на 1 А.

Технические характеристики моноблока «Электромеханика»:

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| – габариты, не более | 500x390x200 мм |
| – масса, не более | 10 кг |
| – электропитание | ~220 В, 50 Гц |
| – потребляемая мощность, не более | 30 ВА |

Источник питания

Источник питания предназначен для подачи с помощью соединительных проводов низковольтных постоянных напряжений +12В и -12В, и переменного напряжения ~12 В на блок-схемы моноблока.

Внешний вид источника питания представлен на рис. 8. Лицевая панель модуля кроме выключателя «Сеть» содержит и световую индикацию нормального режима работы зеленого цвета.

На лицевой панели установлены гнезда для подачи постоянного и переменного напряжений на блок-схемы.

Характеристики источников постоянного и переменного напряжения приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

$=U_{\text{вых}}, \text{В}$	$=I_{\text{вых}}, \text{А}$
+12	0 – 0,3
-12	0 – 0,3

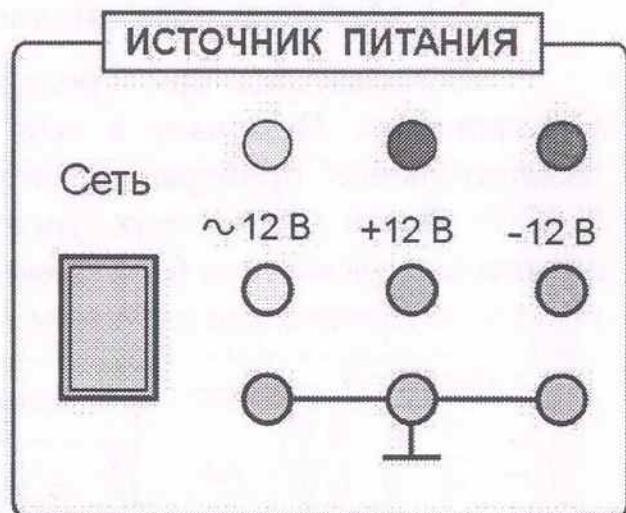


Рис. 8.

Таблица 2

$\sim U, \text{В}$	$\sim I_{\text{вых}}, \text{не менее, мА}$
$A \sim 12 \pm 20\%$	100

Функциональный генератор

Функциональный генератор (рис. 9) предназначен для получения измерительных сигналов синусоидальной или прямоугольной форм с плавно регулируемой амплитудой и частотой, регулируемой также и дискретно с коэффициентами $x10$, $x100$ и $x1000$.

Форма выходного сигнала устанавливается с помощью тумблера. Установка поддиапазона генерируемой частоты выполняется с помощью переключателя «Множитель», плавная установка частоты в поддиапазоне – с помощью регулятора «Частота $f, \text{Гц}$ ».

Индикация в модуле выполнена:

- текущей частоты на 4-сегментном индикаторе;
- поддиапазона «Гц» и «кГц» с помощью светодиодов в левой части индикатора.

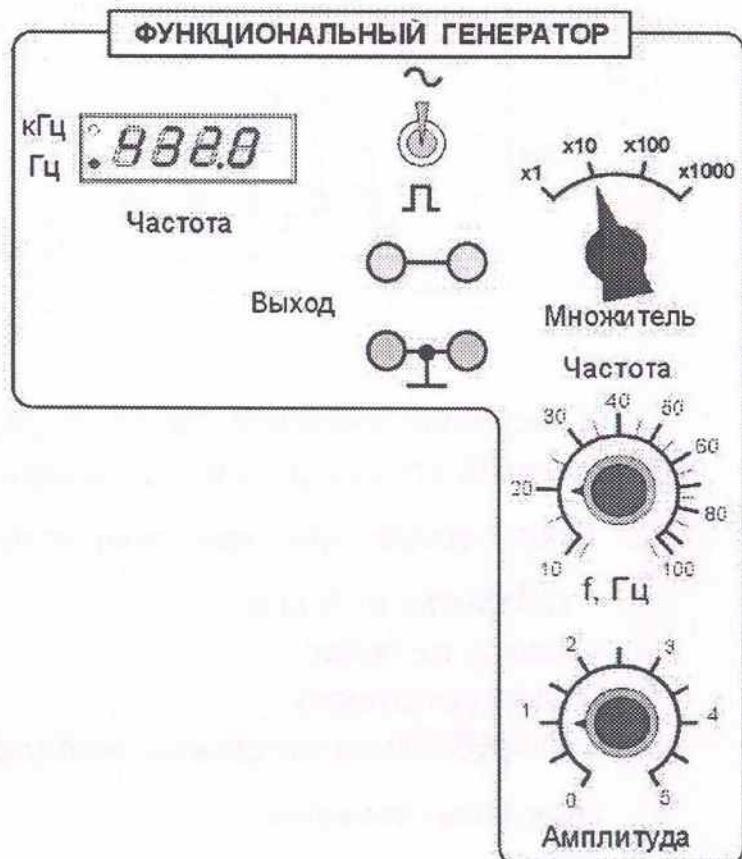


Рис. 9.

Плавная регулировка величины выходного напряжения производится регулятором «Амплитуда».

Технические характеристики генератора приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания	$\sim 220 \text{ В} \pm 10\%$
Максимальный ток нагрузки	0,3 А
Амплитуда выходного напряжения	0,1...10 В
Частотный диапазон	10 Гц... 1М Гц
Погрешность измерения частоты	$\pm 5\%$
Выходное сопротивление	2 Ом

Измерительные приборы

Для измерения токов в электрических и электронных цепях на лицевой панели установлены измерительные приборы (рис. 10):

- а) PV1, PV2 – цифровые вольтметры для измерения постоянного и переменного напряжения с пределом измерений 20 В,
- б) PA1 - стрелочный миллиамперметр М42301 с пределом измерения 1 мА,
- в) PA2 - стрелочный миллиамперметр М42301 с пределом измерения 100 мА,

Режим измерения постоянного/переменного напряжения для вольтметров PV1, PV2 осуществляется тумблером слева, а индикация измерения переменного напряжения сигнализируется светодиодом над тумблером.

Цифровые вольтметры построены на микроконтроллере типа ATMEGA 8535 и предназначены для измерения постоянных и переменных напряжений. В режиме измерения переменного напряжения исключается постоянная составляющая сигнала и измеряется среднеквадратическое значение переменной составляющей сигнала. В режиме измерения постоянного напряжения измеряется среднее арифметическое значение.

Диапазон измерений вольтметра 0 ... 20 В.

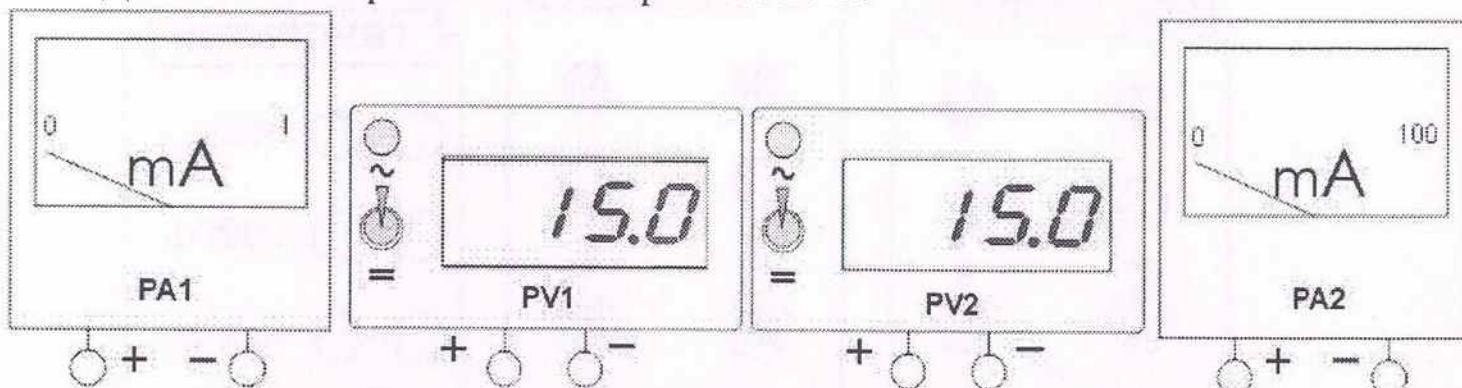


Рис. 10

Регуляторы напряжений

В качестве регуляторов напряжений используются проволочные переменные резисторы типа ППБ3 (рис.11). RP1 имеет сопротивление 10 кОм, RP2 – 150 Ом. Токоограничительные сопротивления: R1=6,8 кОм, R2=1 кОм.

СИФУ

Система импульсно-фазового управления (рис.11) построена на основе микроконтроллера типа ATMEGA 8535, в котором вырабатываются импульсы управления для тиристоров и симистора, синхронизированные с напряжением $\sim 12\text{ В}$ и фаза которых пропорциональна изменяемому входному постоянному напряжению. Постоянное напряжение подается на клемму $U_{\text{вх}}$, управляющие импульсы снимаются с клемм VS1, VS2 и VS3 и должны подаваться на соответствующий им управляемый элемент.

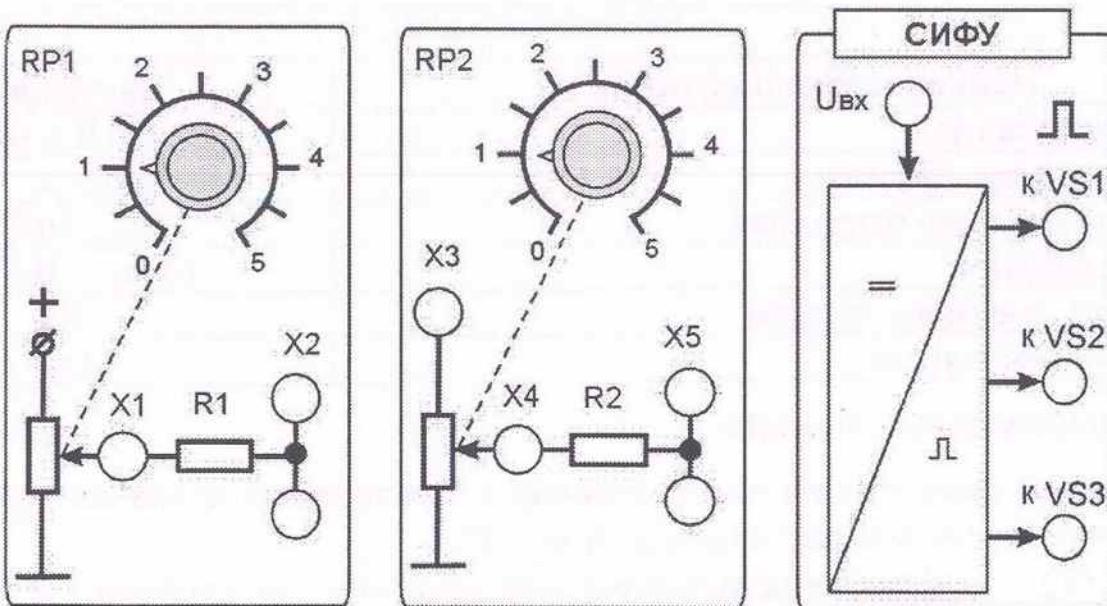


Рис. 11

Логический уровень, импульс, генератор

Эти блоки (рис. 12) предназначены для исследования цифровых логических элементов, триггеров и счетчика. Логические уровни устанавливаются тумблерами SA1 и SA2, верхнее положение тумблера – единичное состояние выходов, о нем сигнализируют светодиоды. Одиночные импульсы формируются кнопками SB1 и SB2. Исходное положение кнопки SB1 – «1», SB2 – «0». При нажатии кнопок формируются одиночные импульсы противоположного значения, о чем сигнализируют светодиоды. Генератор вырабатывает прямоугольные импульсы положительной полярности частотой 100, 200 и 1600 Гц.

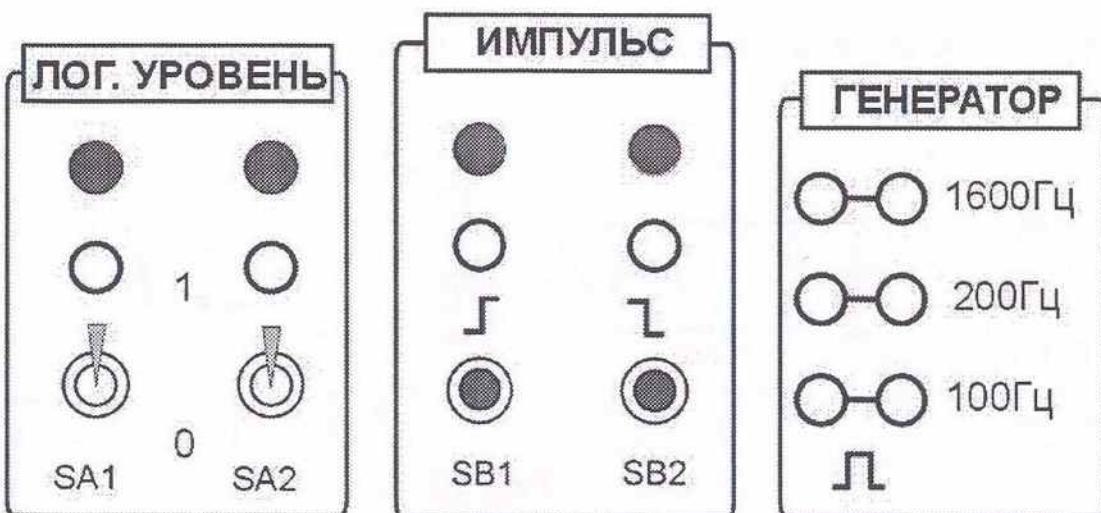


Рис. 12

Диоды и тиристоры

На рабочем поле «Диоды и тиристоры» представлены мнемосхемы исследуемых элементов, а также мнемосхемы элементов, необходимых для проведения экспериментов (рис. 13). В качестве диода VD1 исследуется диод 1N4007, (максимально допустимый ток 1А, обратное напряжение до 1000 В). Диод Шоттки VD2 – 1N5819 (1А, 60В). Светодиоды VD3 серии L-536 выбраны различного свечения в каждом отдельном стенде для обеспечения разнообразия вариантов экспериментов. Стабилитроны серии BZX55C по аналогичным соображениям выбраны на различные напряжения стабилизации. Тиристоры серии C106M1 (4А, 600В). Симистор BT-138 (12А, 600В). Диодный мост DB157 (1А,

400В), конденсаторы $C_2=100\text{мкФ}$, $C_3=470\text{мкФ}$. Индуктивность дросселя L_h составляет 70 мГн. Диапазон изменения сопротивления $R_h = 150\ldots 2300 \text{ Ом}$, $R_b=1\text{kОм}$, сопротивление шунта $RS_2=10 \text{ Ом}$. Также на мнемосхеме имеются соединенные между собой клеммы-коннекторы X35, которые могут быть использованы для разветвления сигнала.

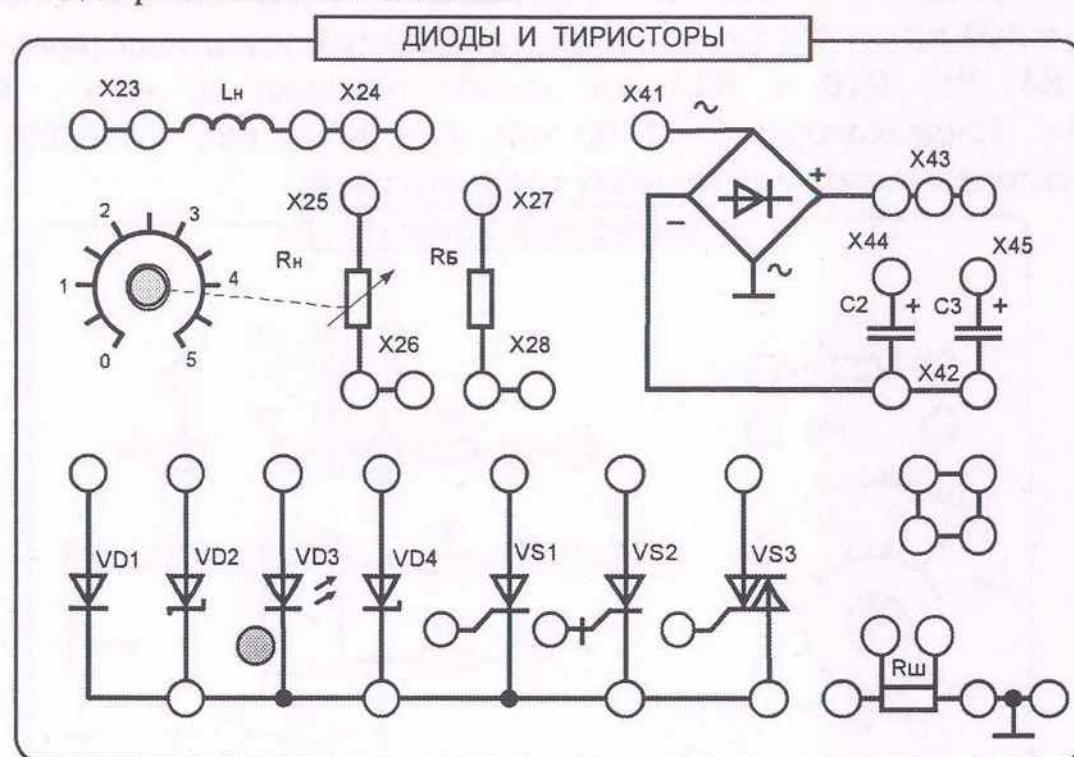


Рис. 13

Транзисторы

На рабочем поле «Транзисторы» представлены мнемосхемы биполярного, полевого и оптронного транзисторов, а также мнемосхемы необходимых для исследований элементов (рис. 14). В качестве биполярного исследуется транзистор VT1: BC639 (80В, 0,5А, $h_{213}=40\ldots 160$), полевой транзистор VT2: BS170(60В, 0,5А), оптотранзистор VT3: AOT101 (15В, 10mA). Резисторы имеют следующие номиналы: $R_3=1 \text{ кОм}$, $R_4=10 \text{ кОм}$, $R_5=33 \text{ кОм}$, $R_6=1 \text{ кОм}$, $R_7=1 \text{ кОм}$, $RS_1=10 \text{ Ом}$. Конденсатор $C_1=22 \text{ мкФ}$. В левом нижнем углу рабочего поля находятся гнездо-коннекторы для разветвления схемы.

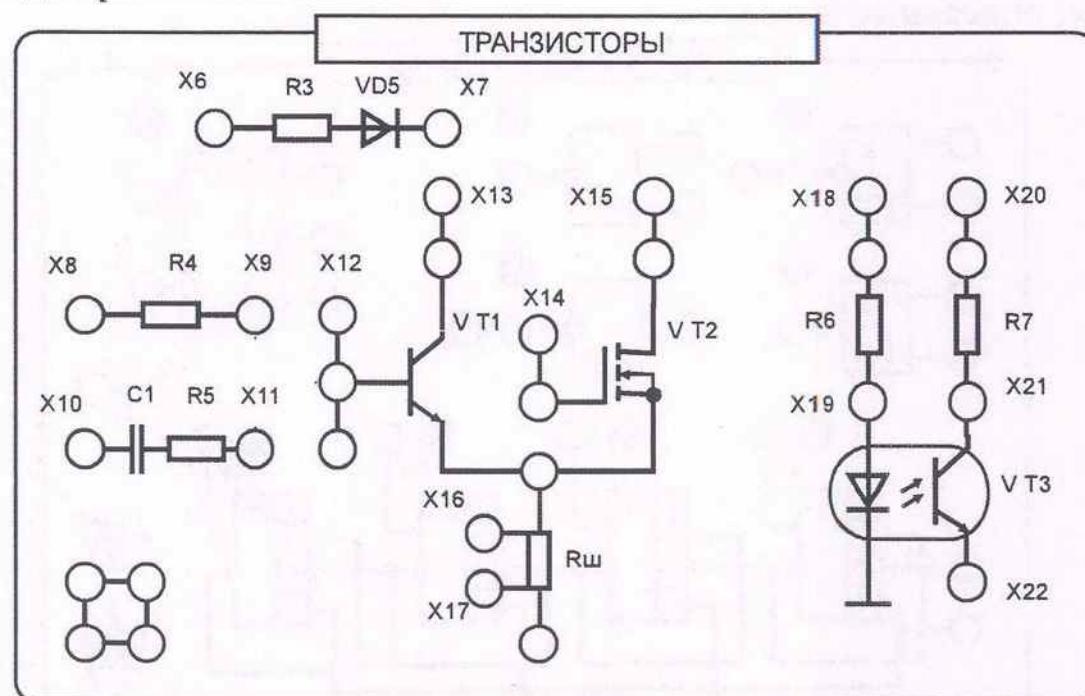


Рис. 14

Операционный усилитель

На рабочем поле «Операционный усилитель» расположены мнемосхемы операционного усилителя и элементов, необходимых для проведения экспериментов (рис. 15). Также там находится мнемосхема переключаемого резистора RP3, имеющего следующие номинальные положения: 100, 120, 150, 200, 270 Ом и 10, 20, 50, 100, 150 и 200 кОм. Исследуемый операционный усилитель серии 140УД608А. Резисторы R8, R9, R10 и R13 все имеют номинал 10 кОм, R11=200кОм, R12=400кОм. Конденсаторы C4=1800 пФ, C5=10000 пФ, C6=6800 пФ. Четыре гнезда коннекторов расположены внизу рабочего поля.

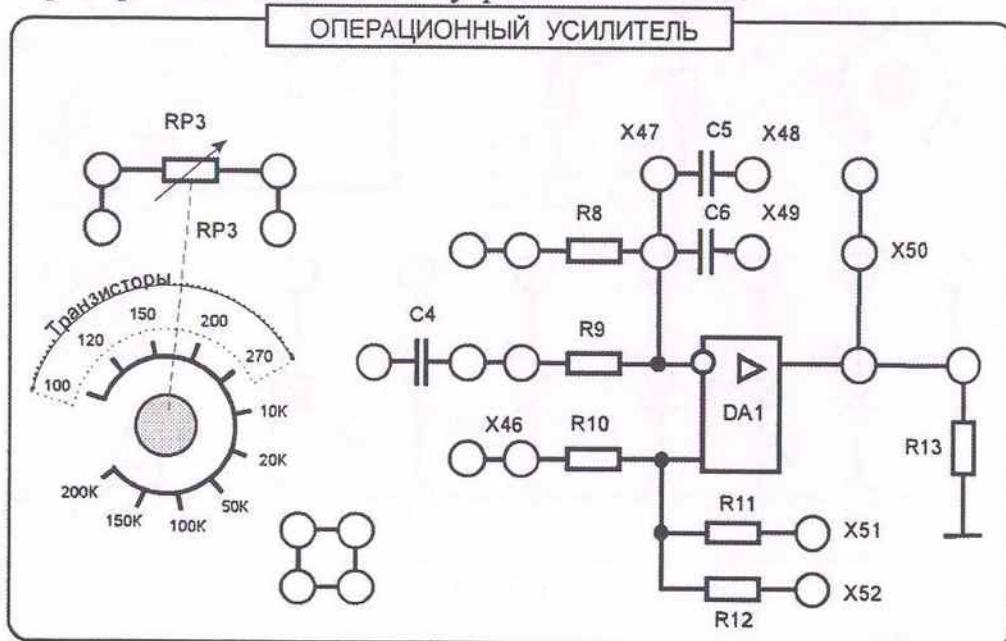


Рис. 15

Логические элементы

На рабочем поле «Логические элементы» расположены мнемосхемы цифровых логических микросхем КМОП серии 74HC (рис. 16). Исследуются следующие базовые логические элементы: «И-НЕ», «И», «ИЛИ-НЕ», «НЕ». Также предлагаются исследовать синхронный JK-триггер и двоичный четырехразрядный счётчик на базе четырех D-триггеров. Для обеспечения проведения экспериментов логических элементов используются блоки «Логический уровень», «Импульс» и «Генератор», описанные выше.

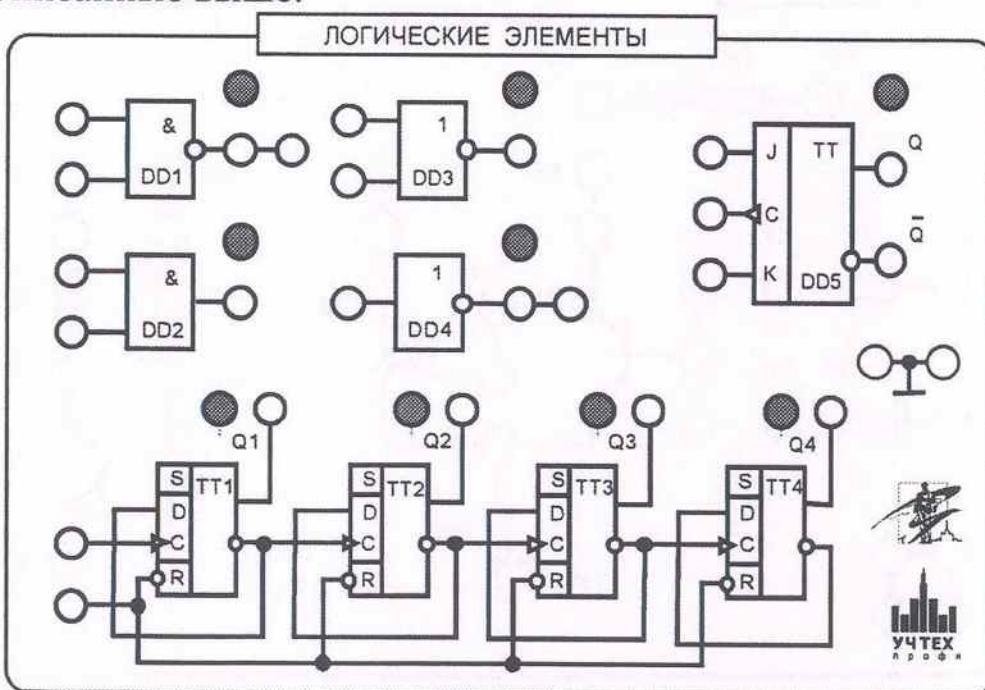


Рис. 16

2.3. Моноблок «Электромеханика»

Используется при проведении лабораторных работ по разделу «Электромеханика». Внешний вид лицевой панели моноблока представлен на рис. 17. На ней изображены мнемосхемы исследуемых устройств – однофазного трансформатора, трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, двигателя постоянного тока и генератора постоянного тока, установлены коммутационные устройства (выключатели и переключатели), цифровые измерительные приборы, гнезда для подключения соединительных проводов и измерительных приборов.

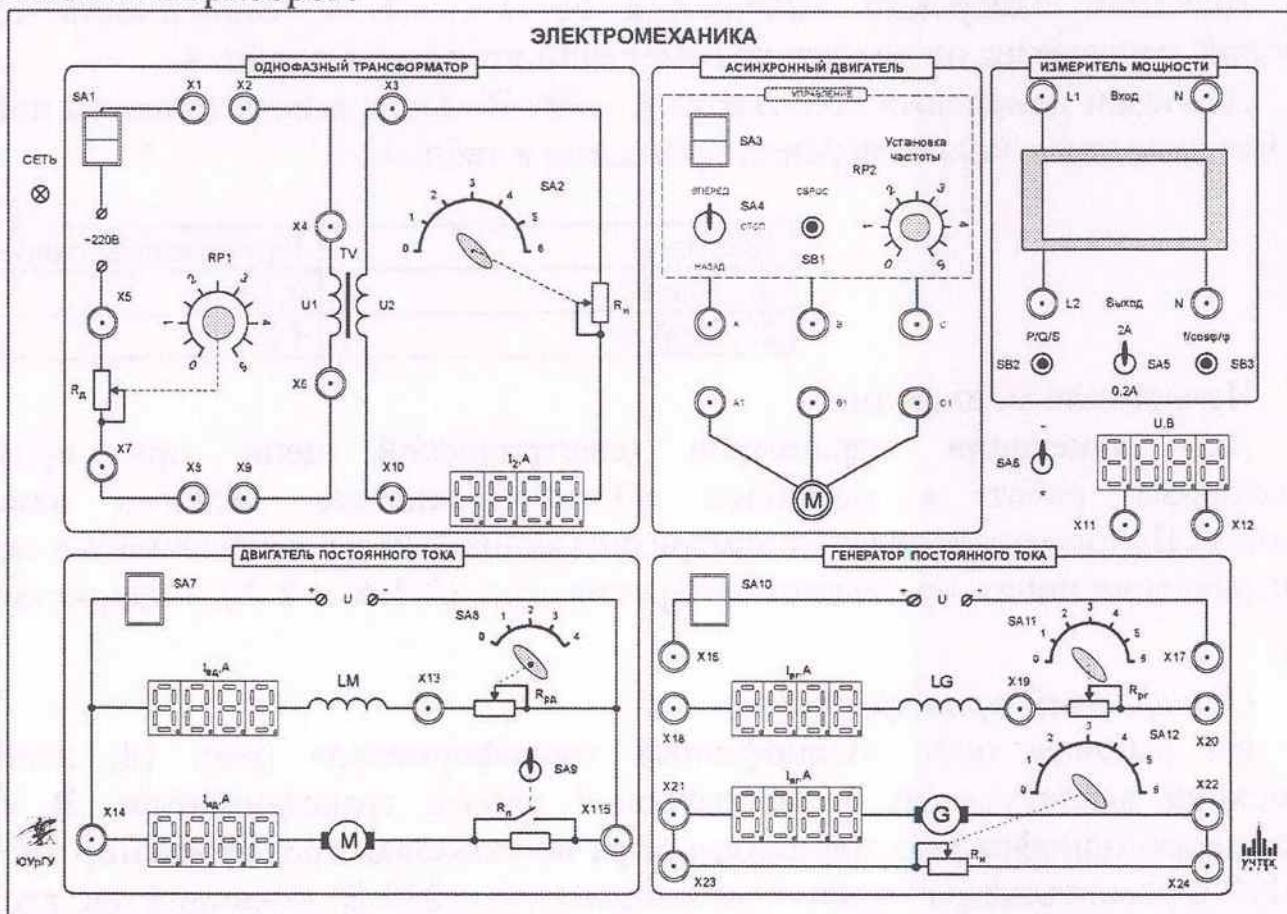


Рис. 17

В верхней торцевой части корпуса установлены автоматический выключатель QF1 с током срабатывания 4 А для ввода в моноблок однофазного напряжения 220 В, разъемы «Генератор» для подключения нагрузочного генератора и «Двигатель» для подключения исследуемого двигателя, а также плавкий предохранитель 3 А.

Технические характеристики моноблока «Электромеханика»:

- | | |
|--|----------------|
| – габариты, не более | 500x390x200 мм |
| – масса (вместе с агрегатом), не более | 30 кг |
| – электропитание | ~220 В, 50 Гц |
| – потребляемая мощность, не более | 280 ВА |

Цифровые измерительные приборы

Измерительная часть стенда содержит 5 амперметров, вольтметр и измеритель мощности.

Цифровые амперметры, встроенные по месту применения, позволяют измерять параметры постоянного или переменного тока.

Отдельно расположенный цифровой вольтметр (клещи X11 и X12) имеет режим измерения переменного напряжения и режим измерения постоянного напряжения. Переключение режима работы прибора осуществляется с помощью тумблера SA6.

Цифровые амперметры и вольтметр построены на микроконтроллере типа ATMEGA 8535. В режиме измерения переменного тока или напряжения исключается постоянная составляющая сигнала и измеряется среднеквадратическое значение переменной составляющей сигнала. В режиме измерения постоянного тока измеряется среднее арифметическое значение входного тока или напряжения.

Диапазон измерений амперметра от 0 ... 3 А. Зависимость точности показаний амперметра от диапазона измерений приведена в табл. 2.

Диапазон измерений вольтметра 0...300 В. Зависимость точности показаний вольтметра от диапазона измерений приведена в табл. 4.

Таблица 4

Диапазон	Разрешающая способность
0...20,0 В	0,1 В
20...300 В	1 В

Измеритель мощности

Для измерения параметров электрической цепи при проведении лабораторных работ в моноблок «Электромеханика» включен измеритель мощности. Прибор отличается от измерителя мощности, установленного в моноблок «Электрические цепи» пределами измерения тока (0,2 А и 2 А) и напряжения (300 В).

Однофазный трансформатор

На рабочем поле «Однофазный трансформатор» (рис. 18) изображена мнемосхема исследуемого в лабораторной работе трансформатора. В качестве исследуемого однофазного трансформатора использован трансформатор типа BVEI 481 1119 с номинальным первичным напряжением 230 В, имеющий две вторичные обмотки, включенные параллельно. Каждая обмотка имеет номинальное напряжение 12 В и номинальную мощность 5,0 ВА. Добавочное регулируемое сопротивление R_d , включенное в первую цепь, служит для проведения опыта короткого замыкания трансформатора. Величина сопротивления нагрузки R_h трансформатора изменяется с помощью переключателя SA2. Для проведения опыта короткого замыкания трансформатора, в цепь первичной обмотки включается добавочное регулируемое сопротивление R_d , величина которого изменяется с помощью RP1. Подача электропитания на трансформатор осуществляется выключателем SA1.

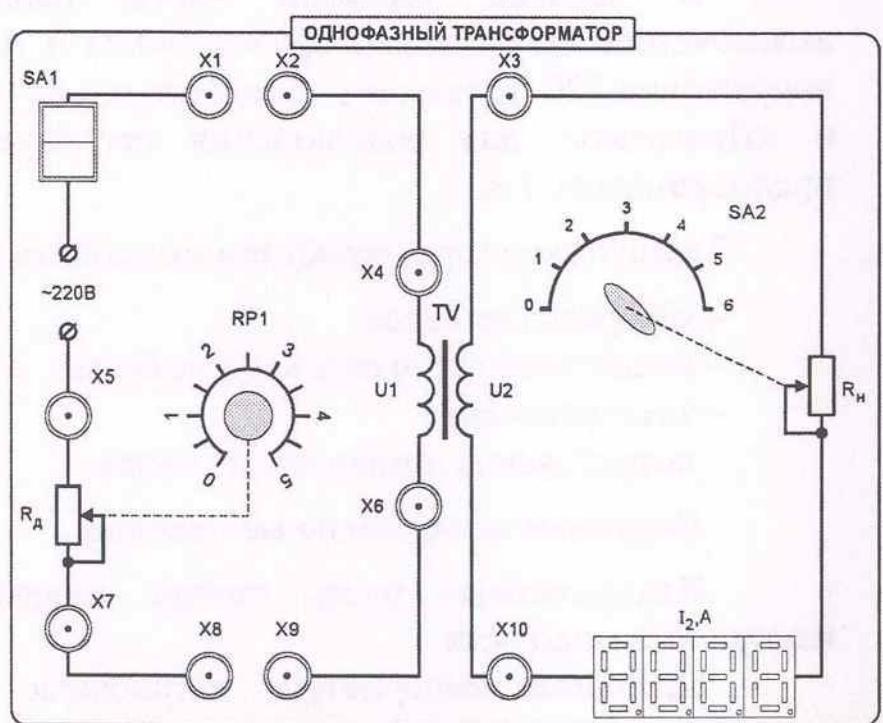


Рис. 18

Асинхронный двигатель

На рабочем поле «Асинхронный двигатель» (рис. 19) изображена мнемосхема трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, установлены органы управления частотного преобразователя и коммутационные гнезда.

Для управления двигателем используется частотный преобразователь типа EI-MINI LP2 с регулируемой частотой выходного напряжения в пределах 0...50 Гц (потенциометр RP1). Частотный преобразователь предназначен для получения трехфазного напряжения с линейным напряжением 220 В. Технические характеристики преобразователя приведены в табл. 5.

На тыльной стороне кожуха моноблока имеется разъем для подключения асинхронного двигателя. Обмотки двигателя в соответствии с его паспортными данными соединены по схеме «треугольник». Подача электропитания на преобразователь осуществляется выключателем SA2.

Таблица 5

Напряжение питающей сети, В	1 ф., 200-240
Частота сети, Гц	45-60
Выходная мощность, кВт	0,2
Выходное напряжение, В	Трехфазное от 0 до U входного
Номинальный выходной ток, А	1,5
Несущая частота ШИМ, кГц	16

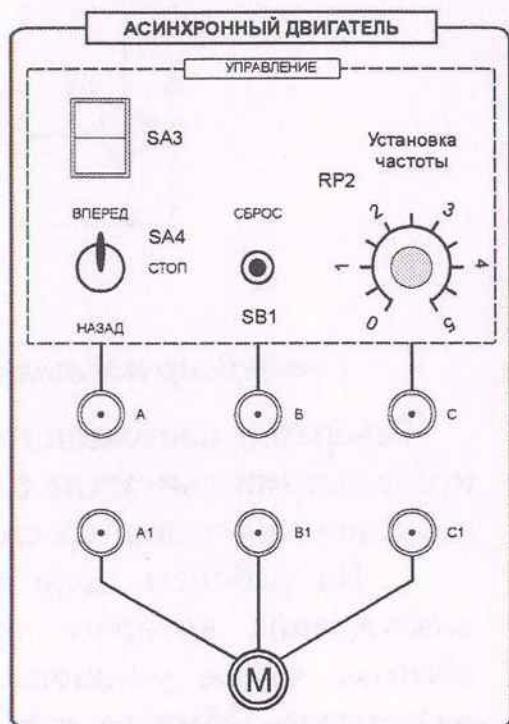


Рис. 19

Двигатель постоянного тока

Рабочее поле «Двигатель постоянного тока» (рис. 20) используется для исследования основных свойств ДПТ с параллельным возбуждением. На нем изображена мнемосхема двигателя с параллельным возбуждением, установлены цифровые амперметры, клеммы для подключения вольтметра. Обмотка возбуждения и обмотка якоря подключаются через разъем на тыльной стороне кожуха. Этот разъем общий для подключения асинхронного двигателя или двигателя постоянного тока. В цепь обмотки возбуждения включено регулировочное сопротивление R_{rd} , величина которого изменяется переключателем SA8. В позиции «0» сопротивление $R_{rd} = 0$. В обмотку якоря включено добавочное сопротивление $R_p = 200 \text{ Ом}$ 40 Вт, которое может быть зашунтировано с помощью тумблера SA9. Подача электропитания на двигатель осуществляется выключателем SA7.

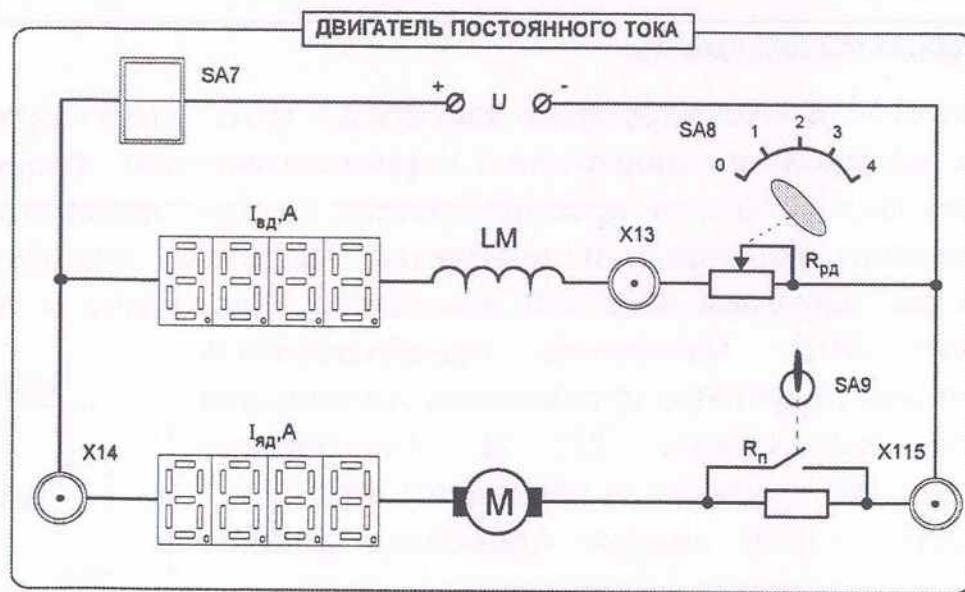


Рис. 20

Генератор постоянного тока

Генератор постоянного тока используется в качестве нагрузочной машины при исследовании двигателя постоянного тока или асинхронного двигателя, а также для исследования основных свойств генератора постоянного тока.

На рабочем поле (рис. 21) изображена мнемосхема генератора, обмотка возбуждения которого может быть подключена независимо или параллельно обмотке якоря, установлены цифровые амперметры, клеммы для подключения вольтметра. Обмотка возбуждения и обмотка якоря подключаются через разъем на тыльной стороне кожуха. В цепь обмотки возбуждения включено регулировочное сопротивление $R_{рг}$, величина которого изменяется переключателем SA11. В позиции «0» сопротивление $R_{рг} = 0$. Величина сопротивления нагрузки генератора изменяется переключателем SA12. Подача электропитания на генератор осуществляется выключателем SA10.

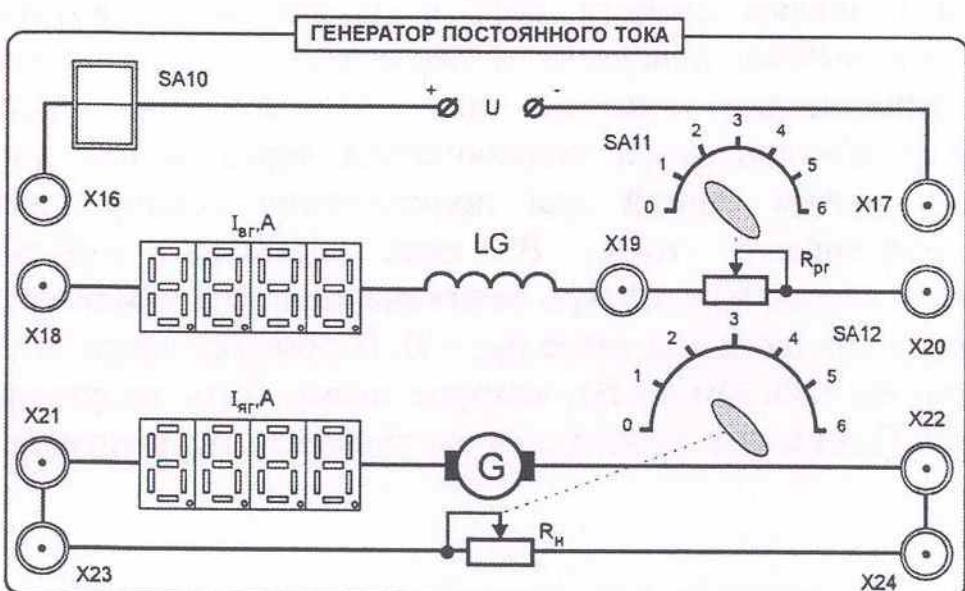


Рис. 21

2.4. Электромашинный агрегат

Электромашинный агрегат позволяет исследовать двигатель постоянного тока, генератор постоянного тока, а также изучить управление и основные свойства трехфазного асинхронного двигателя.

В рабочем состоянии электромашинный агрегат представляет собой соединенные на одном валу две электрические машины (рис. 22):

- машину постоянного тока, работающую в генераторном режиме (ГПТ);
- исследуемую машину (асинхронный двигатель АД или двигатель постоянного тока ДПТ).

Электрические машины установлены на основании Осн, соединены друг с другом с помощью муфты С1. Силовой кабель X1 электромашинного агрегата соединяется с разъемом «ГЕНЕРАТОР» в корпусе моноблока.

При исследовании асинхронного двигателя или двигателя постоянного тока силовой кабель X2 или X3, соответственно, соединяется с разъемом «ДВИГАТЕЛЬ» в корпусе моноблока.

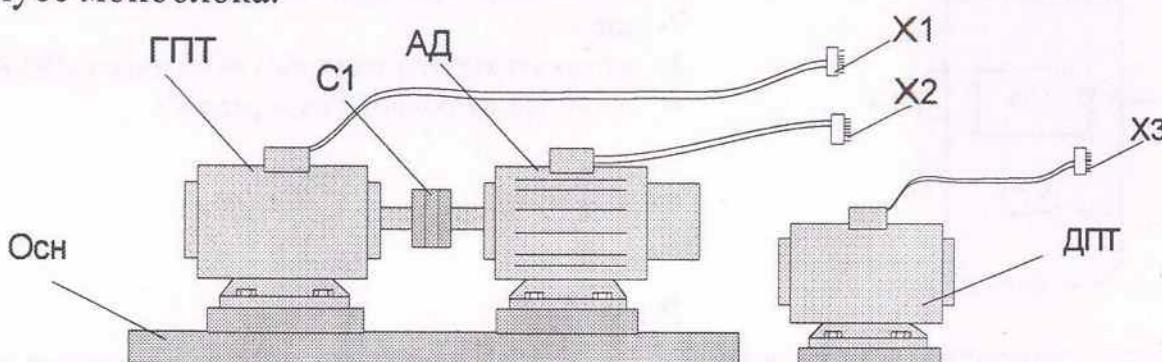


Рис. 22

Устройство агрегата позволяет, в зависимости от проводимой работы, устанавливать в качестве исследуемой машины либо двигатель постоянного тока, либо асинхронный двигатель. Обе машины постоянного тока одного типа.

Паспортные данные машин постоянного тока представлены в табл. 6, асинхронного двигателя – в табл. 7.

Паспортные данные машин постоянного тока

Таблица 6

Наименование параметра	Значение
Тип	ПЛ-062
Мощность, Вт	90
Номинальное напряжение питания обмотки якоря, В	220
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения, В	220
Номинальная частота вращения, об/мин	1500
Номинальный ток якоря, А	0.76
КПД, %	57
Масса, кг	4,4

Паспортные данные асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Таблица 7

Наименование параметра	Значение
Тип	АИС56В4УЗ
Мощность, Вт	90
Номинальное напряжение питания обмотки статора, В, Y/Δ	380/220
Номинальная частота вращения, об/мин	1350

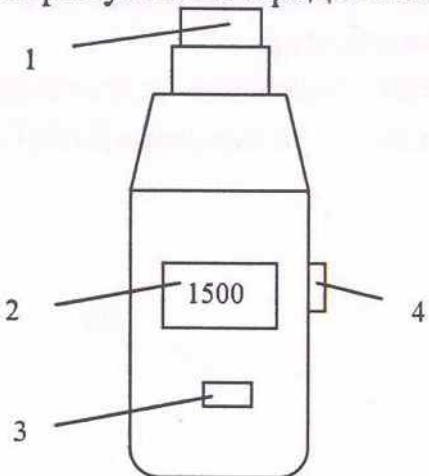
Коэффициент полезного действия, %	55
$\cos \varphi$	0,6
Частота питающей сети, Гц	50

В защитном кожухе электромашинного агрегата имеется отверстие для бесконтактного измерения скорости вращения электродвигателей с помощью цифрового фототахометра (на полумуфте машины постоянного тока агрегата нанесена светоотражающая наклейка).

2.5. Цифровой фототахометр

Цифровой фототахометр служит для измерения скорости вращения валов с помощью светоотражающей наклейки.

На рисунке 23 представлены органы управления прибора.



- 1- источник и приемник сигнала
- 2- дисплей
- 3- клавиша вызова значений из памяти (MEMORY)
- 4- клавиша включения измерений 0

Рис. 23

Прибор позволяет хранить в памяти максимальное, минимальное и последнее значения. Порядок работы

2.. Режим измерения скорости вращения

- включить стенд и задать вращение электрических машин агрегата;
- прижать фототахометр к отверстию в защите агрегата, соблюдая примерную перпендикулярность валу двигателя;
- нажать клавишу включения измерения;
- через некоторое время (несколько секунд) на индикаторе прибора установится значение скорости;
- отпустить клавишу включения измерения.

2. Режим просмотра измеренных значений

- нажать кнопку «MEMORY» и не отпускать ее, из памяти прибора будет вызвано последнее значение измеренной скорости («last»);
- отпустить и снова нажать кнопку «MEMORY», при этом будет вызвано максимальное значение измеренной скорости («max»);
- отпустить и снова нажать кнопку «MEMORY», при этом будет вызвано минимальное значение измеренной скорости («min»).

Примечание: Нажатие клавиши включения измерений обнуляет запомненные значения измеренной скорости.

Технические характеристики фототахометра приведены в табл. 8.

Таблица 8

Диапазон измерений, об/мин	5...100 000
Разрешающая способность, об/мин	
для скоростей < 999,9 об/мин	0,1
для скоростей ≥ 1000 об/мин	1
Точность измерения, %	±0,05 + 1 цифра
Время измерения, с	1
Выбора диапазона измерений	автоматический
Расстояние до объекта, мм	
Типовое	50...150
Максимальное	300
Память, значений	Последнее (Last) Максимальное (Max) Минимальное (Min)
Питание	4x1,5В (4 элемента питания типа АА)
Ток потребления, мА	150
Диапазон рабочих температур, °С	0...50
Размер, мм	191x72x38
Вес, кг	0,250

2.6. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей

Количество соединительных проводов и кабелей представлено в табл. 9.

Таблица 9

Тип	Длина, м	Кол-во, шт	Примечание
A – 3.106	0,25	6	Соединительные провода
A – 3.106	0,5	6	
A – 3.105	0,25	15	
A – 3.105	0,5	8	
Кабель питания	1,8	3	Для подачи питания ~220 В на моноблоки
Удлинитель	3	1	

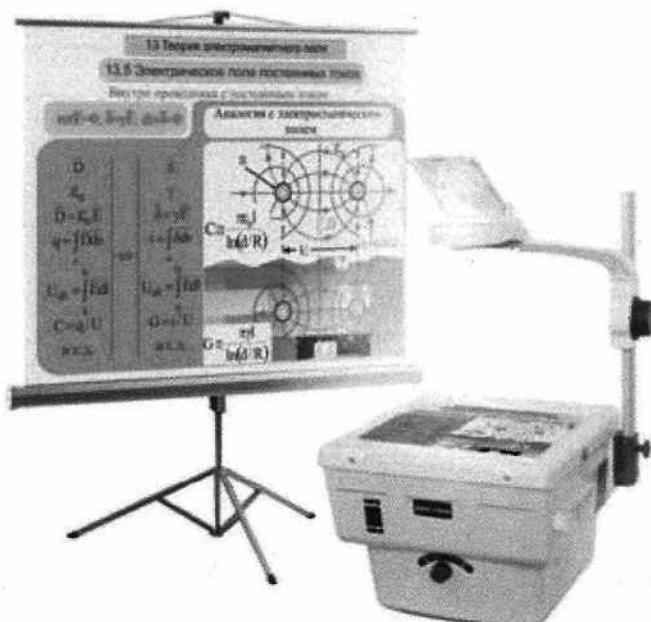


Учебные наглядные пособия и демонстрационные комплексы по дисциплинам

Теоретические основы электротехники
Электротехника и основы электроники
Электроника
Основы метрологии и электрические измерения
Электротехнические материалы
Основы электропривода
Автоматизированный электропривод
Электрические аппараты
Электрические машины

Электрооборудование промышленных
и гражданских зданий
Монтаж и эксплуатация электрооборудования
Электроснабжение промышленных и гражданских зданий
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
Эксплуатация электрических сетей и оборудования
станций и подстанций
Автоматизация технологических процессов
Автоматизированные системы управления
на основе микропроцессорных технологий

Просмотреть все комплекты наглядных пособий можно на сайте www.Labstend.ru



Кодотранспаранты

Кодотранспаранты (фолии) предназначены для демонстрации при помощи оверхед-проектора (кодоскопа). Кодотранспаранты напечатаны на прозрачных пленках, уложены в защитные конверты и собраны в папки. Формат листа А4 (210 x 297 мм).

Каждый комплект кодотранспарантов разбит на разделы. Возможен выборочный заказ разделов или отдельных листов из комплекта.



Комплексное оснащение учебных аудиторий

Как законченное решение качественного проведения занятий наглядные пособия могут поставляться в составе демонстрационных комплексов. В таблице приведен их состав.

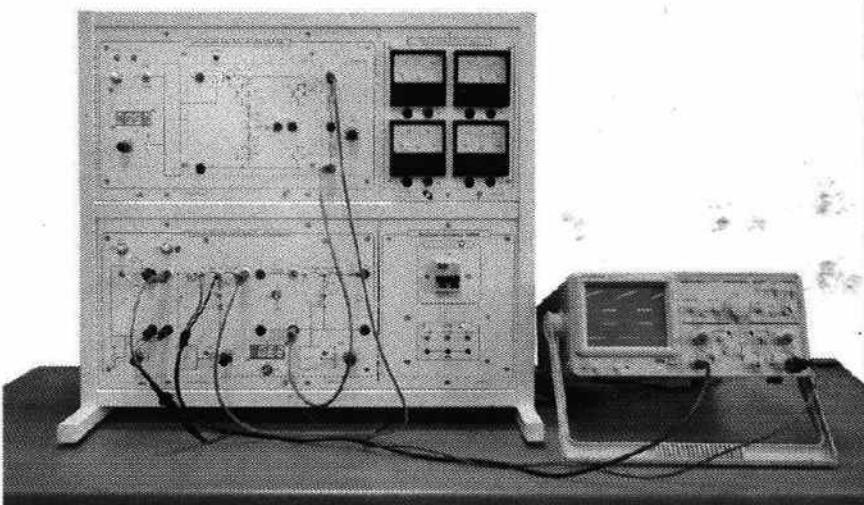
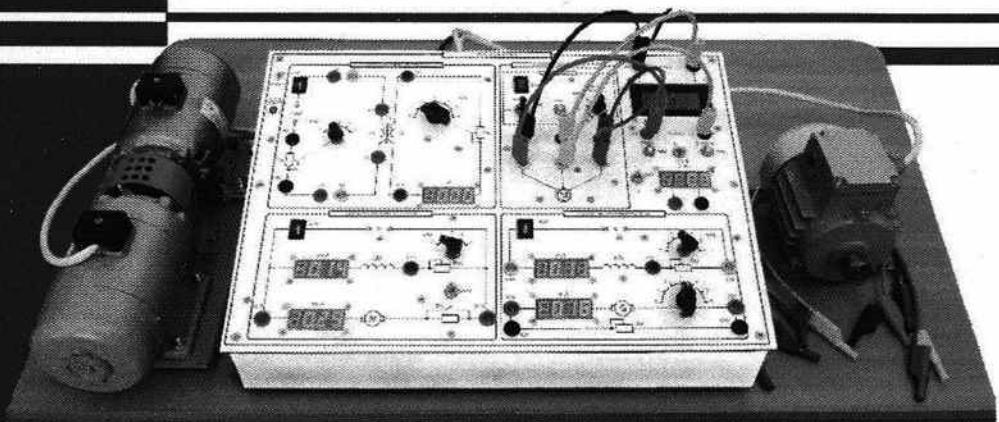


Состав	интерактивный		
	мультимедийный		
	классический		
Интерактивная доска			•
Мультимедийный проектор		•	•
Экран	•	•	
Персональный компьютер, монитор		•	•
Кодоскоп	•		
Электронные плакаты на CD		•	•
Кодотранспаранты	•		



454080
г. Челябинск, а/я 12431
пр. Ленина, 83, оф. 506а
тел./факс: (351) 267-94-36
267-96-89

www.uralstend.ru
rzh@susu.ac.ru



Типовые учебные лабораторные комплексы для ВУЗОВ, ТЕХНИКУМОВ И УЧИЛИЩ

- ❖ Проектирование
- ❖ Разработка
- ❖ Производство
- ❖ Доставка по всей России
- ❖ Пусконаладочные работы
- ❖ Сервисное обслуживание

- ❖ Электротехника
- ❖ Электроника и микропроцессорная техника
- ❖ Электромашины и электропривод
- ❖ Электроэнергетика
- ❖ Автоматизация

