



Департамент профессионального образования Томской области
Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Томский колледж гражданского транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторной работы №2

«Диагностика и техническое обслуживание автомобильных генераторов»

ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
МДК.01.01 Электрооборудование автомобилей

Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного
транспорта

Автор-разработчик
Д.Г.Зенин

Томск-2020

СОДЕРЖАНИЕ

Рецензия.....	3
Пояснительная записка.....	6
Внешний осмотр.....	10
Проверка деталей и узлов генератора.....	12
Проверка диодов	15
Измерение сопротивлений на стенде	16
Проверка генератора на стенде Э250М	17
Устройство и работа стенда и его составных частей	23
Крепление генераторов на натяжном устройстве	29
Меры безопасности	39
Первичная подготовка стенда к работе	41
Порядок работы стенда	45
Составление отчета.....	60
Оборудование и приборы, применяемые для выполнения работы	61
Основные технические данные приборов и аппаратов электрооборудования.	68
Вопросы для самопроверки.....	70
Литература.....	71

Методические указания по выполнению лабораторной работы №2 «Диагностика и техническое обслуживание автомобильных генераторов» ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта МДК.01.01 Электрооборудование автомобилей разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки технического профиля специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Методические указания разработаны преподавателем Зениным Д.Г.

Методические указания рассмотрены на заседании цикловой методической комиссии специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта «12» октября 2020 г. протокол № 2

Руководитель цикловой методической комиссии  С.Н. Лантух

Содержательная рецензия

методической разработки педагогического работника

ОГБПОУ «Томского колледжа гражданского транспорта»

Представленная на рецензию работа преподавателя специальных дисциплин Д.Г. Зенина, содержит 70 страниц.

Методическое указание к лабораторным работам «Диагностика и техническое обслуживание автомобильных генераторов» разработано для студентов по направлению подготовки 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». В рецензируемом пособии представлен материал, способствующий освоению модуля ПМ.01 ТО и ремонт автотранспорта, дисциплины МДК.01.01 Электрооборудование автомобилей: практическое задание, основные сведения и определения, указания к оформлению выполняемого задания, список литературы.

В теоретической части автор изложил материал, необходимый для выполнения студентами лабораторной работы. Представлен алгоритм диагностирования автомобильных генераторов.

Данная методическая разработка поможет студентам в освоении профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Стоит отметить, что данная методическая разработка позволяет продиагностировать автомобильные генераторы различных марок, выявить неисправности и определить методы восстановления работоспособности генераторов, так как используется универсальный алгоритм диагностики и определения неисправностей, и соответствует современным требованиям WSR - «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) и топ 50.

Материал в виде приложений представлен последовательно, и соответствует алгоритму поиска неисправностей и формированию отчета.

Как замечание выскажу рекомендацию дополнить методическое указание ил-


люстрированным материалом. В целом, содержание пособия соответствует требованиям формирования общекультурных и профессиональных компетенций ФГОС по направлению подготовки 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Методическое указание к лабораторным работам «Диагностика и техническое обслуживание автомобильных генераторов» для студентов ОГБПОУ «ТКГТ», подготовленное преподавателем, может быть рекомендовано для внедрения в образовательный процесс.

« 21 » 10 20 20 г.

Рецензент:

Старший преподаватель, кафедры Автомобили и тракторы
ФГБОУ ВО «Томский государственный
архитектурно-строительный
университет»

/  / Медведев В.В. /
подпись расшифровка

Подпись Медведева В.В. подтверждаю
Ученый секретарь Ученого совета ТГАСУ



Ю.А. Какушкин

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина МДК.01.01 Электрооборудование автомобилей входящая в модуль ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта является одной из специальных дисциплин, изучение которой базируется на знаниях, полученных студентами очного отделения специальности 23.02.03 по общепрофессиональным дисциплинам: «Устройство автомобилей», «Материаловедение» «Эксплуатационные материалы» и является фундаментом для изучения следующих дисциплин: «Ремонт автомобилей», «Экономика отрасли».

В данных методических указаниях рассматриваются методы диагностики автомобильных генераторов, проверка технического состояния всех элементов, а также их ремонт для приведения в исправное состояние.

Рассматриваются следующие вопросы:

- диагностика;
- дефектовка с разборкой генератора;
- устранение неисправностей;
- сборка генератора;
- диагностирование генератора на стенде;
- снятие требуемых электрических параметров на стенде;
- сравнение полученных параметров с табличными значениями.
- наведение порядка на рабочем месте.

Стоит отметить, что данная методическая разработка позволяет продиагностировать автомобильные генераторы различных марок, так как используется универсальный алгоритм диагностики и поиска неисправностей, и соответствует современным требованиям ВСП, «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) и Топ 50.

Методические указания позволяют подготовить специалиста в область диагностики и ремонта автомобилей, отвечающего современным требованиям и запросам работодателей, и тенденциям развития современного машиностроения.

Методические указания позволяют применять современное диагностическое оборудование, косвенно позволяющее обучить будущего специалиста работе с оборудованием.

Приведен список литературы, который может быть рекомендован обучающимся для получения дополнительных теоретических сведений и технических данных.

Данное пособие предлагается для использования обучающимися дневной и заочной формы обучения.

Тема: Диагностика и техническое обслуживание автомобильных генераторов

Цель работы: изучение принципа проверки генераторов переменного тока и приобретение практических навыков работы с контрольно-испытательными стендами, ознакомление с приемами проверки обмоток электрических машин и других приборов электрооборудования автомобилей.

Содержание работы: ознакомление с оборудованием и приборами; внешний осмотр; снятие характеристик генераторов переменного тока; проверка генераторов на холостом ходу и в режиме полного торможения; проверка деталей и узлов генераторов; проверка обмоток ротора и статора на обрыв, межвитковое замыкание и замыкание вала с корпусом; проверка диодов выпрямительного блока генераторов.

Оборудование: генераторы переменного тока, их узлы и детали, контрольно-испытательные стенды Э 211, 534-2М, 532-М, Э-250м и др.; источники питания напряжением 220 и 12 В; омметр (прибор-тестер); весы (динамометр); вольтметры на 5 и 15 (30)В; амперметры на 5-50А; реостат на 50А; электродвигатель с плавным изменением частоты вращения от 0 до 5000...7000мин⁻¹; тахометр для измерения частоты вращения ротора генератора.

Ознакомление с оборудованием

При изучении устройства контрольно-испытательных стендов необходимо обратить свое внимание на расположение выключателей и переключателей стенда, на их исходное положение, на управление электродвигателем, на установку и крепление генератора в зажимном устройстве стенда; на подключение генератора к электрической схеме стенда; необходимо ознакомиться с техникой безопасности при работе с оборудованием.

Стенд 532-2М: (Рис.) предназначен для проверки технического состояния автомобильных генераторов постоянного и переменного тока мощностью до 1.0 кВт номинальным напряжением 14 и 28В, реле-регуляторов, прерывателей тока указателей поворотов, резисторов, диодов, транзисторов, электроизоляции цепей низкого напряжения.

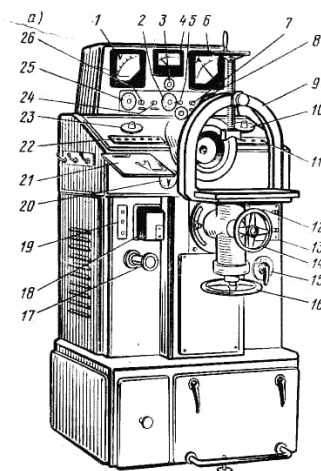


Рис.№1 Стенд 532-2М для проверки генераторов и реле регуляторов (лицевые панели):

1,2 – амперметры; 3 – вольтметры; 4 – переключатель вольтметра; 5 – рукоятка установки нуля (омметра); 6 - омметр-тахометр; 7 – переключатель пределов измерения омметра-тахометра; 8 – панель зажимов; 9 – кнопка возбуждения генератора; 10 – площадка для закрепления реле-регуляторов; 11 – датчик тахометра; 12 – зажим для закрепления генераторов; 13 – рукоятка натяжного устройства; 14 – рукоятка управления частотой вращения двигателя стенда; 15 – кнопка “ПУСК”; 16 – кнопка “СТОП”; 17 – выключатель стенда; 18 – лампа “СЕТЬ”; 19 – переключатель нагрузки; 20 – рукоятка реостата нагрузки; 21 – рукоятка реостата источника питания; 22 – переключатель напряжения; 23 – розетка для подключения прерывателей тока указателей поворотов; 24, 27 – переключатели режимов проверки; 25, 26 - сигнальные лампы; 28 – предохранитель; 29 – розетка омметра; 30 – розетка вольтметра; 31 – приводные шкивы; 32 – розетка (контроль изоляции); 33 – переключатель пределов измерений амперметра.

В основании стенда находится источник питания, трехфазный асинхронный двигатель, клиноременный вариатор. Датчик – 11 тахометра крепится на верхнюю панель основания.

Проверяемые генераторы закрепляются в зажимном устройстве – 12 и приводятся от двухступенчатого шкива – 31 ремнем. Натяжение ремня привода генератора осуществляется рукояткой – 13. изменение частоты вращения производится рукояткой –

14 с фиксирующим устройством. Проверяемые реле-регуляторы устанавливаются на поворотной площадке – 10.

На передней панели основания стенда размещены органы управления режимами работы стенда: кнопки 15 и 16 электродвигателя “Стоп”, выключатель - 17 питания стенда с контрольной лампой – 18, переключатель – 19 нагрузки, рукоятки – 20 и 21 реостатов нагрузки и регулировочного реостата, переключатель – 22 выходного напряжения блока питания.

На верхней панели размещены приборы и органы переключения режимов проверки: переключатель – 24 режимов проверки прерывателей тока указателей поворотов, переключатель – 27 режимов проверки генераторов и реле-регуляторов, рукоятка – 33 пределов измерения амперметра, рукоятка – 4 переключения вольтметра, рукоятка – 7 переключения пределов измерения омметра.

На верхней панели также смонтированы амперметры 1 и 2, вольтметр – 3, указатель омметра-тахометра – 6, панель – 8 для подключения генератора и реле-регулятора, ручка – 5 установки “нуля” омметра и кнопка – 9 для принудительного возбуждения генератора. Исходное положение переключателей и рукояток управления следующее: переключатели 17, 22, 24, и 7 устанавливаются в положение “Выключено”, переключатель – 19 – в положение “50 А”, переключатель 27 – в положение = . Рукоятки – 21 и 20 регулировочного и нагрузочного реостатов выводят до упора. Рукоятку – 14 управления электродвигателем стенда – от себя до упора.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Внешний осмотр

Проверяют легкость вращения ротора генератора от руки; проверяют люфт ротора в осевом и радиальном сечениях; проверяют затяжку винтов крепления крышек и гайки шкива.

Ротор со шкивом и вентилятором должен вращаться в подшипниках без явно выраженного шума и заедания. Крышки генератора не должны иметь сколов и трещин.

Проверка деталей и узлов генератора

Проверка щеткодержателя и щеток. Щеткодержатель и щетки не должны быть загрязнены и замаслены и щетки должны свободно без заеданий перемещаться в щеткодержателе. Легкость перемещения щеток в щеткодержателе проверяется нажатием рукой на щетки до полного сжатия пружин. Щетки должны быстро без заеданий выходить из щеткодержателей.

Высоту щеток измеряют штангенциркулем или линейкой от щеткодержателя до конца щетки. При износе щеток до минимальной высоты, указанной в табл. 2, их заменяют. Для определения давления пружин щеток одной щеткой нажимают на чашку весов (рис.) до зазора 2 мм между чашкой и щеткодержателем. Аналогично проверяют давление пружины другой щетки. Давление пружин можно проверить и с помощью динамометра (см. рис.).

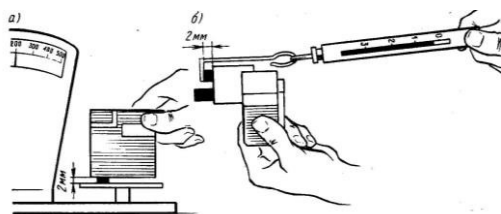


Рис.2 Проверка натяжения пружин щеткодержателей

Величина давления пружины на щетку не должна отличаться от значений, указанных в табл. 2.

Загрязненные контактные кольца ротора протирают тканью, смоченной бензином. Окисленную рабочую поверхность колец зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 100...140. Изношенные кольца протачивают, а затем шлифуют.

Обмотки генераторов (как и обмотки других электрических машин) могут иметь только следующие 3 вида неисправностей: обрыв, замыкание между витками и замыкание с корпусом. Эти неисправности возникают из-за перегрева обмоток и механических повреждений. Замыкание с корпусом происходит при повреждении изоляции

обмоток, поэтому проверка замыкания с корпусом является проверкой состояния изоляции обмоток и ее нужно производить контрольной лампой напряжением 220 В.

Проверка обмотки возбуждения на обрыв. Проверка ведется контрольной лампой, которую подключают к контактным кольцам ротора (рис.). Если обмотка оборвана, то лампа гореть не будет.

Проверка обмотки возбуждения на замыкание с полюсом или валом ротора. Последствия замыкания обмотки возбуждения с валом или с полюсом ротора в зависимости от места контакта могут быть различными. Если замыкание произошло на «выходе» обмотки, то из-за уменьшения сопротивления цепи возбуждения возрастет ток возбуждения, что вызовет перегрев обмотки возбуждения. Если же замыкание произошло близко к контактному кольцу, соединенному с «плюсовой» щеткой, то обмотка закорачивается и генератор не возбуждается.

Замыкание обмотки возбуждения на роторе определяют контрольной лампой под напряжением 220 В (см. рис.). Один провод соединяют с любым контактным кольцом, а другой – с полюсом или валом ротора. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута с валом или полюсом. Если обмотку невозможно изолировать от корпуса, то ее заменяют.

Проверка обмотки возбуждения на межвитковое замыкание. Межвитковое замыкание вызывает увеличение силы тока возбуждения. Из-за перегрева обмотки разрушается изоляция и еще большее число витков замыкают между собой. Увеличение тока возбуждения может повлечь выход из строя регулятор напряжения. Эту неисправность определяют сравнением измеренного сопротивления обмотки возбуждения с техническими условиями. Если сопротивление обмотки уменьшилось, то ее перематывают или заменяют.

Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяют измерением сопротивления катушки возбуждения при помощи омметра, имеющегося на стенде 532-2М, отдельного переносного омметра (см. рис.), или по показаниям амперметра и вольтметра при питании обмотки от аккумуляторной батареи (см. рис.). Плавкий предохранитель защищает амперметр и батарею при случайном коротком замыкании цепи. Контактным кольцам ротора подключают щупы и делением величины изме-

ренного напряжения на силу тока определяют сопротивление и сравнивают его с техническими условиями (см. табл. 2).

Проверка обмотки статора на обрыв. Проверка обмотки статора на обрыв производится при помощи контрольной лампы или омметра. Лампу и источник питания поочередно подключают к концам двух фаз по схеме рис. При обрыве в одной из катушек лампа гореть не будет. Омметр, подключенный к этой фазе, покажет «бесконечность». При подключении к двум другим фазам он покажет сопротивление этих двух фаз.

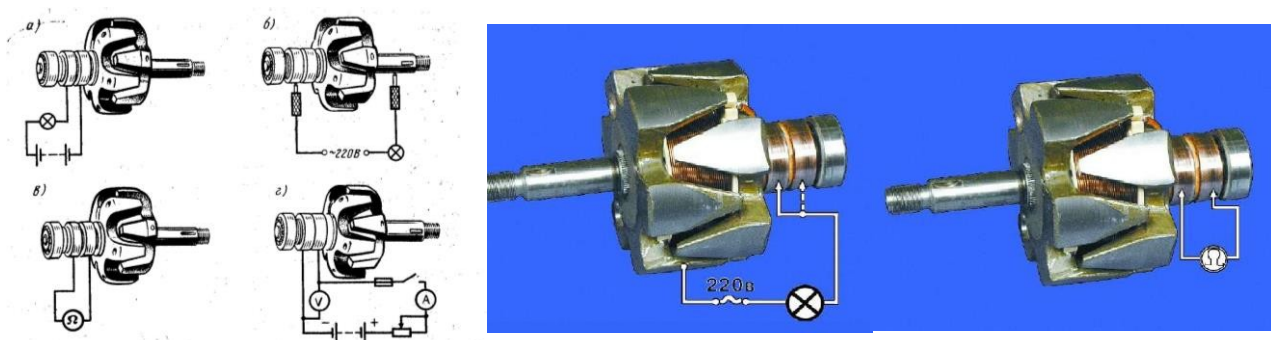


Рис 3

Проверка обмотки статора на замыкание с сердечником. При такой неисправности значительно снижается мощность генератора или генератор не работает, увеличивается его нагрев. Аккумуляторная батарея не заряжается. Проверка производится контрольной лампой напряжением 220 В. Лампу подключают к сердечнику и любому выводу обмотки по схеме рис. При наличии замыкания лампа будет гореть.

Проверка обмотки статора на межвитковое замыкание. Межвитковое замыкание в катушках обмотки статора определяется измерением сопротивления катушек фаз отдельным омметром (рис.), на стенде 532-2М, или по схеме, приведенной на рис. Если сопротивление двух обмоток (замеренное или подсчитанное) меньше указанного в табл.2, то обмотка статора имеет межвитковое замыкание. Эту неисправность можно обнаружить, используя нулевую точку обмотки статора. Для этого необходимо замерить или подсчитать или подсчитать сопротивление каждой фазы в отдельности и, сравнивая сопротивление всех трех фаз, определить, какая из них имеет меж-

витковое замыкание, будет иметь меньшее сопротивление, чем другие. Дефектную обмотку заменяют.

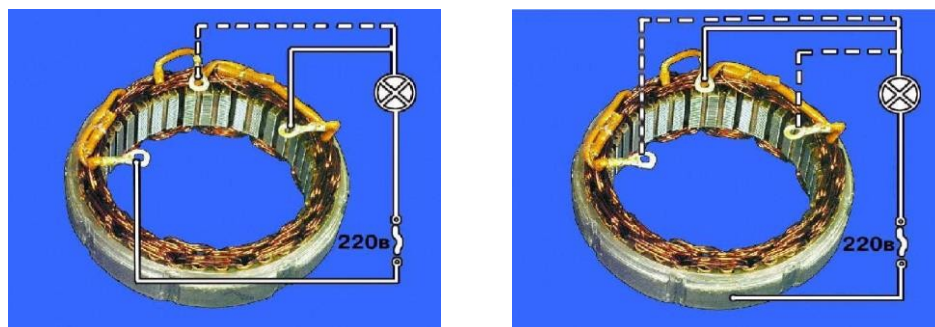


Рис 4

Исправность обмоток статора можно проверить на контрольно-испытательном стендах на симметричность фаз. При этой проверке замеряется переменное напряжение между фазами обмотки статора до выпрямительного блока при одинаковой (постоянной) частоте вращения ротора генератора. Если напряжение, наводимое (индуцируемое) в обмотках статора, неодинаковое, то это указывает на неисправность обмотки статора.

Для измерения напряжения двух фаз проводами вольтметра стенда через окна крышки генератора поочередно касаются двух радиаторов выпрямительного блока (для генераторов с выпрямительными блоками типа ВБГ) или головок винтов, соединяющих обмотку статора и выпрямительный блок (для генераторов с выпрямительными блоками типа БПВ).

Проверка диодов

Проверку диодов производят, определяя падения напряжения на зажимах диода при прохождении тока в прямом направлении и силу обратного тока при обратном подключении диода.

Для определения падения напряжения на зажимах диода его подключают по схеме рис. 17, а. вводят полное сопротивление реостата, включают цепь, устанавливают в

цепи реостатом силу тока, на которую рассчитан диод (ВА20 – 20А). падение напряжения не должно превышать заданное (ВА20 – 0.6В).

Для определения силы обратного тока подключают диод по схеме рис.17,б, включают цепь и плавно увеличивают напряжение источника питания до величины допустимого обратного напряжения обратного для данного типа диодов. Сила обратного тока не должна превышать допустимую для этого диода величину. Диоды, не отвечающие требованиям технических условий, заменяются.

Однако следует заметить, что такие проверки диодов, применяемых в автомобильном электрооборудовании, в практике не используются. Более чем достаточно проверить диод на пробой и обрыв цепи. Практика показывает, что у диодов встречаются только два этих типа неисправностей. Как правило, это происходит при замыкании клеммы «+» генератора с корпусом, отключении аккумуляторной батареи при работающем двигателе и при перегреве диодов.

При пробое одного или нескольких диодов одной шины выпрямительного блока снижается мощность генератора. Пробой диодов разноименных шин приводит к замыканию аккумуляторной батареи на обмотку статора, в результате чего может произойти повреждение обмотки или «выгорание» диодов. Обрыв в цепи одного диода приводит к снижению мощности генератора, а обрыв двух диодов в цепи одной фазы равносителен обрыву фазы.

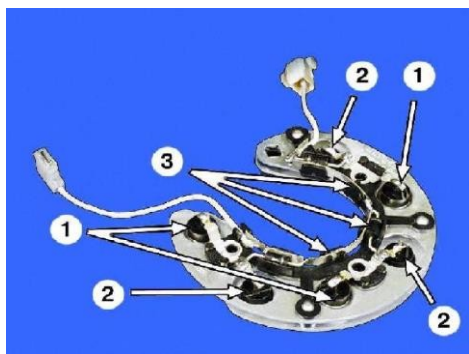


Рис 5

Для проверки диода лампой его подключают последовательно с лампой к аккумуляторной батарее (см. рис.№5) вначале в одном, а затем в другом направлении. При исправном диоде лампа будет гореть только в одном из случаев подключения. Если

лампа горит при любом подключении – диод пробит, а если не горит вообще, то в цепи диода есть обрыв.

Аналогично проверяются диоды выпрямительных блоков генератора. Для этого необходимо проверить каждый из шести диодов в отдельности. Выпрямительный блок подключают по схемам (рис. №5) и последовательно проверяют диоды одной шины (см. рис. №5), меняя местами провода на аккумуляторной батарее, а затем другой шины (см. рис. №5).

Исправность диодов можно проверить и с помощью омметра измерением сопротивления в прямом и обратном направлениях. У исправного диода сопротивление при прямом подключении омметра будет не более 200 Ом., а при обратном – несколько сот кОм. В пробитом диоде сопротивление равно нулю, а при обрыве – бесконечности. Диоды выпрямительных блоков типа ВБГ заменяют парами вместе с секцией радиатора, а у блоков типа БПВ можно впрессовать из шины и заменить диодами с ремонтным размером. Для этого посадочное отверстие в шине необходимо развернуть до диаметра $13.12^{+0.04}$ мм. При замене диодов необходимо обращать внимание на маркировку их проводимости.

Измерение сопротивлений на стенде 532-2М

Устанавливают переключатель – 7 (см. рис. №1) на требуемый предел измерения. Контрольные провода, соединенные со схемой стенда через гнезда розетки – 29, соединяют между собой и рукояткой – 5 устанавливают стрелку “омметра” на нулевую отметку шкалы. По шкале омметра – 6 при подсоединенных к проверяемой обмотке контрольных проводах определяют сопротивление.

Проверка генератора на симметричность фаз на стенде 532-2М

Переключатель – 4 (см. рис. №1) устанавливают в положение – “”, контрольные провода, включенные в розетку – 30, поочередно включают к обмоткам статора. Остальные переключатели подключают, как при проверке генератора под нагрузкой. Сравнивая показания вольтметра – 3, делают заключение об исправности статора при одинаковых частотах вращения ротора.

Проверка генератора на стенде Э250М

Перед началом эксплуатации стенда необходимо изучить настоящее руководство. При изучении РЭ и эксплуатации стенда следует дополнительно пользоваться другими документами и изданиями, не входящими в комплект поставки: например, руководствами по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей конкретных марок издательства «За рулем», содержащими справочные данные на электрооборудование.

ВНИМАНИЕ: При работе стенда может возникнуть опасность травмирования движущимися частями (вращающиеся части генераторов и стартеров).
Внутри стенда имеется опасное напряжение.

Отзыв о работе стенда направляйте в наш адрес, заполнив «Карточку отзыва», форма которой приведена в приложении А.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Стенды Э250М предназначены для измерения силы постоянного тока, напряжения постоянного и переменного тока, частоты вращения, крутящего момента и электрического сопротивления постоянному току при контроле технического состояния и регулировке снятого с транспортного средства электрооборудования. Подробный перечень контролируемых на стенде параметров приведен в приложении Б.

Стенды эксплуатируются в электроцехах автотранспортных предприятий, центрах технического контроля, на авторемонтных предприятиях и станциях технического обслуживания автомобилей, электрические сети которых не связаны с электрическими сетями жилых домов.

Кроме того, стенд может использоваться в качестве лабораторного и исследовательского оборудования в специализированных средних и высших учебных заведениях автомобильного профиля.

Питание стендов осуществляется от трёхфазной электрической сети переменного тока напряжением 380 В, частоты 50 Гц.

Вид климатического исполнения - УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Ниже приведена таблица 1, в которой представлено семейство контрольно-измерительных стендов Э250М, объединенное единым измерительным блоком в сочетании с различными агрегатами, воспроизводящими эксплуатационные условия автомобильного электрооборудования (питание при проверке стартеров под нагрузкой: сетевой источник питания - СИП или аккумуляторная батарея либо стороннее пусковое устройство; регулируемый или нерегулируемый привод).

Стенд относится к переналаживаемым изделиям, что позволяет из любого исполнения методом замены агрегатов получить исполнение, устраивающее своими функциональными возможностями любого потребителя. Потребитель может выбрать стенд исходя из своих потребностей – легковой вариант, универсальный или проверяющий только генераторы, затем при необходимости дополнить его необходимыми опциями под новые функции. Пользователь стенда имеет возможность приспособлять конструкцию стенда под новые типы автомобильного электрооборудования не только на момент его приобретения, но и в процессе эксплуатации.

Данное РЭ распространяется на все модификации (исполнения) стенда выпускаемые изготовителем, указанные в таблице 1, и содержит сведения об особенностях их эксплуатации.

Таблица 1

Потребительское свойство	Исполнение Э250М (базовое)	Исполнение Э250М-04 (генераторное)	Исполнение Э250М-02	Исполнение Э250М-07
Питание стартеров	Аккумуляторная батарея	Отсутствует	Сетевой источник питания (СИП)	
Привод генераторов	Регулируемый, 500...6000 об/мин			Нерегулируемый, 2300 об/мин ± 200 об/мин
Проверяемое оборудование	Генераторы 14В и 28В с током нагрузки до 160А; Стартеры мощностью до 9 кВт, проверяются в режимах х.х. и полного торможения; мощностью до 13 кВт, проверяются в режиме х.х. Реле-регуляторы, реле указателей поворотов, коммутационные реле, прерыватели сигналов, якоря стартеров.			

Стенд соответствует всем требованиям, обеспечивающим безопасность потребителя согласно ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ Р 51151-98.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые стендами параметры, диапазоны и пределы допускаемых основных погрешностей измерения этих параметров, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемые параметры	Диапазоны измерений	Допускаемые основные погрешности, %
2.1.1 Частота вращения, об/мин	500 – 9500	±3
2.1.2 Сила постоянного тока, А	0 – 10 0 – 150 0 – 1000	±4
2.1.3 Напряжение постоянного тока, В	0 – 40	±2
2.1.4 Напряжение переменного тока, В	0 – 40	±2
2.1.5 Крутящий момент, Н·м	0 – 100	±10
2.1.6 Сопротивление постоянному току,	1 Ом - 500 кОм	±3

2.2 Максимальная мощность, потребляемая из сети при проверке стартеров с сетевым источником питания (С

2.3 Время установления рабочего режима не более 15 мин

2.4 Время непрерывной работы не менее 8 ч

2.5 Средняя наработка на отказ не менее 2000 ч

2.6 Средний срок службы не менее восьми лет

2.7 Номинальное напряжение проверяемого электрооборудования 12 / 24 В

2.8 Габаритные размеры, мм, не более - длина

- ширина

- высота

1130

780

1480

2.9 Масса, кг, не более 270

2.10 Стенд позволяет выполнить:

- испытание стартеров мощностью до 13 кВт в режиме холостого хода;
- испытание стартеров мощностью до 9 кВт в режиме полного торможения;
- испытание генераторов мощностью до 6,5 кВт в режиме холостого хода;
- нагрузку генераторов на выходное напряжение 14 В током до 150 А;
- нагрузку генераторов на выходное напряжение 28 В током до 160 А;
- испытание генераторов постоянного тока в режиме двигателя;
- проверку коммутационных реле, реле-прерывателей указателей поворотов, прерывателей сигналов, якорей стартеров.

2.11 Стенд обеспечивает проведение измерений

- частоты вращения ротора генератора во всем рабочем диапазоне;
- частоты вращения привода проверяемых генераторов;
- тока нагрузки генератора;
- напряжения на генераторах в момент проверки;
- тока, потребляемого генераторами постоянного тока в режиме двигателя;
- напряжения включения реле обратного тока;
- уровня напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения;
- напряжения срабатывания реле блокировки стартера;
- тока срабатывания реле защиты;
- частоты вращения якоря стартера на холостом ходу;
- тока, потребляемого стартером на холостом ходу;
- тока, потребляемого стартером в режиме полного торможения;
- момента, развиваемого стартером в режиме полного торможения;
- напряжения и тока срабатывания коммутационного реле;
- напряжения и тока отпускания коммутационного реле.
- сопротивлений резисторов от 1 Ом до 500 кОм.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Применение	Исполнение
Стенд контрольно-измерительный Э250М	Э250М.00.00.000-(исполнение)	1		Согласно заказу
Руководство по эксплуатации	Э250М.00.00.000 РЭ	1		На все исп.
Ведомость эксплуатационных документов	Э250М.00.00.000-(исполнение) ВЭ	1	С входящими документами	
Индуктор *		1	Для обнаружения КЗ- в якорях	
Тахометр *	Э250М.04.00.000	1	Для измерения частоты вращения	
Комплект связи с ПК *	Э250М.09.00.000			
Комплект запасных частей Э250М.07.00.000				
Вставка плавкая ВП2Б		1	6,3А	—"
Комплект принадлежностей Э250.08.00.000				
Зуб	Э250.08.00.009	1	Установлен в нагрузочном устройстве стенда	На все исполнения кроме Э250М-04
Диск №1	Э250.08.00.002	1	Для крепления стартеров. Один из дисков установлен на стенде	
Диск №2	Э250.08.00.003	1		
Кронштейн *	Э250.08.04.000	1	Для тарировки датчика силы	
Прихват	Э250.08.07.000	4	Для крепления стартеров	
Приспособление	Э250М.08.01.000	1	Для проверки обмоток якорей	На все исп.
Щупы для мультиметра	41600900	1	Для омметра и контроля изоляции	
Зажим	Э250.08.01.000	1	Для генераторов	
Подставка	Э250.08.03.000	2	Для установки генератора	
Призма	Э250.08.08.000	2		

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Применение	Исполнение
Крышка	Э242.08.00.300	1	Для стартеров ВАЗ 2108 и -09	На все исп. кроме Э250М-04
Жгут №6	Э240.08.00.700	2	Для подключения стартеров	
Провод №2	Э240.08.00.300	4		
Провод №3	Э240.08.00.300-01	1		
Провод №5	Э240.08.00.500	2		
Провод	Э250.08.02.000	2	Силовой стартерный 50 мм ²	На все исп. кроме Э250М-04
Пластина *	Э236.11.001	1	Для проверки обмоток роторов	
Коврик	Э250.08.00.004	1	Для изоляции от корпуса стенда	
Провод	Э242.08.00.100	1	Для подключения генераторов с реле-регуляторами	На все исп.
Ремень I-8,5x8-933	ГОСТ 5813-76	1	Для соединения генератора с приводом стенда	
I-11x10-950		1		
I-14x10-937		1		
II-19x12,5-975 зубчатый		1		
Ремень поликлиновой БРК – 1115	ТУ2563-027-00152106-01	1		
Розетка 16/400/5 настенная 1	MENNEKES	1	Для подключения стенда	

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТЕНДА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1 Конструкция.

Общий вид стенда представлен на рис. 1.

Стенд является стационарным устройством, которое на период транспортировки крепится на деревянном поддоне 1.

Корпус стенда состоит из тумбы 2 и приборной стойки 5, сваренных из листовых конструкций, скрепленных между собой болтами. На полке внутри тумбы слева размещаются:

блок нагрузки генераторов, источник питания проверяемых стартеров, им являются одна или две аккумуляторные батареи (АБ) или сетевой источник питания (СИП) – в зависимости от конструктивного исполнения стенда. На правой стенке внутри тумбы размещен резистор, который служит для ограничения тока, потребляемого стартером в режиме полного торможения, при перемещении его ползуна вправо сопротивление уменьшается. Слева на стенке тумбы выполнено перфорацией вентиляционное окно блока нагрузки, на ее правой боковой стенке окно нагрузочного резистора закрывает откидная крышка 9.

На боковой стенке тумбы имеются силовые клеммы 10 сетевого источника питания или аккумуляторных батарей (в зависимости от исполнения стенда). На столешнице тумбы закреплены: приспособление для крепления генераторов – натяжное устройство 3 и устройство проверки крутящего момента стартеров – 8.

Внутри приборной стойки слева на столешнице тумбы закреплен привод генераторов-электродвигатель. Защитная крышка 4 защищает оператора при работе с приводом в случае схода или обрыва ремня и блокирует вращение стенда при ее открывании. Приборная стойка 5 служит для размещения на ней откидывающейся панели управления 6, на которой закреплены индикаторы, все платы измерителей и органы управления ими, а также клеммы подключения проверяемого оборудования. В верхней части стойки под козырьком установлена лампа подсветки рабочего места оператора. На лицевой малой панели размещен разъем подключения индуктора. На правой стенке стойки расположена силовая клемма подключения стартеров 7.

Внутри приборной стойки расположены: частотный преобразователь, источник регулируемого напряжения.

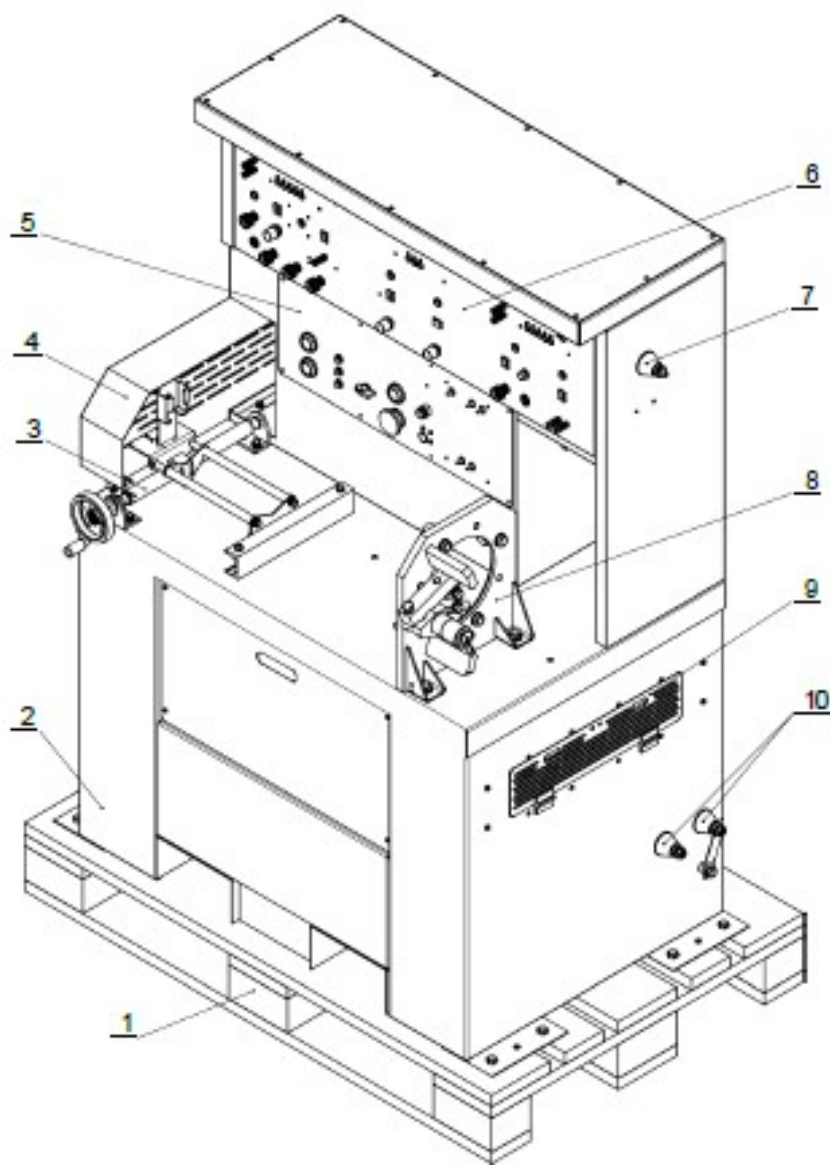


Рисунок 1 Стенд контрольно-измерительный

Панель управления стендом представлена на рис. 2. Элементы управления и индикации выделены в функциональные блоки: верхний ряд – измерители с индикаторами – (слева направо) вольтметр, амперметр и универсальный измеритель с соответствующими переключателями измеряемых величин. Нижний ряд – органы управления режимами измерений и проверок, клеммы подключения проверяемых цепей.

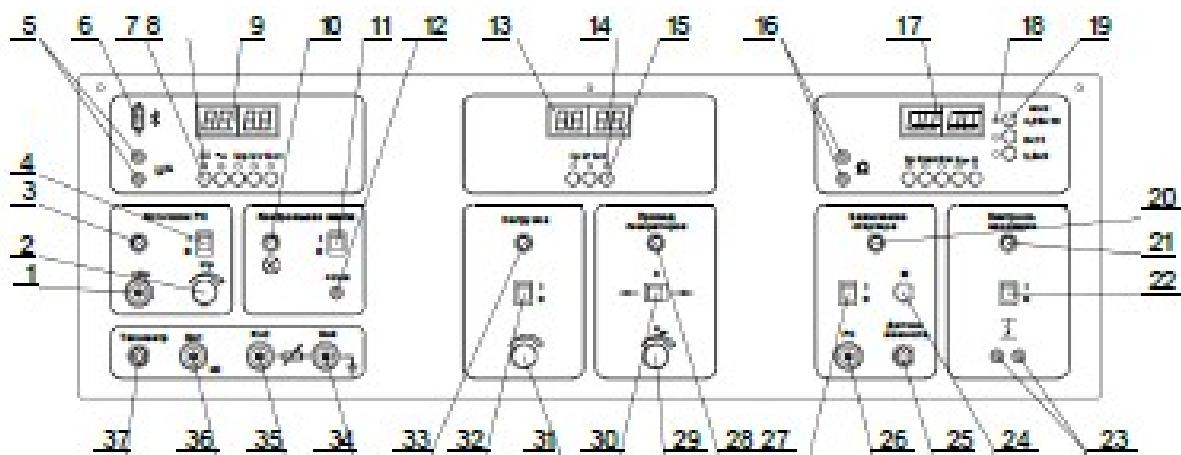


Рисунок 2 Панель управления

1- Клемма «+UP» источника регулируемого напряжения (ИРН) (по электрической

схеме Кл4);

2- Регулятор напряжения ИРН;

3- Световой индикатор включения ИРН;

4- Клавиша включения ИРН;

5- Клеммы подключения вольтметра;

6- Вход для подключения Bluetooth RS232 адаптера связи с ПК;

7- Кнопки переключения режимов измерения напряжения;

8- Световой индикатор переключения режимов измерения напряжения;

9- Цифровой индикатор вольтметра;

10- Контрольная лампа подключения обмотки возбуждения (ОВ) генератора;

11- Клавиша включения контрольной лампы;

12- Клемма подключения ОВ генератора к контрольной лампе;

13- Цифровой индикатор амперметра;

14- Кнопки переключения режимов измерения силы тока;

15- Световой индикатор переключения режимов измерения силы тока;

16- Клеммы подключения омметра;

17- Цифровой индикатор универсального измерителя;

18- Световой индикатор переключения режимов универсального измерителя;

19- Кнопки переключения режимов универсального измерителя;

20- Световой индикатор включения стартера;

- 21- Световой индикатор контроля изоляции;
- 22- Клавиша включения контроля изоляции;
- 23- Клеммы подключения для контроля изоляции;
- 24- Кнопка включения измерения момента;
- 25- Разъем подключения датчика силы;
- 26- Клемма подключения стартера (по электрической схеме Кл5);
- 27- Клавиша включения стартера на холостом ходу;
- 28- Световой индикатор включения привода генератора;
- 29- Регулятор частоты вращения генератора;
- 30- Клавиша включения привода генератора;
- 31- Регулятор нагрузки генератора;
- 32- Клавиша включения нагрузки генератора;
- 33- Световой индикатор включения нагрузки генератора;
- 34- Клемма подключения генератора «-» (по электрической схеме Кл3);
- 35- Клемма подключения генератора «+» (по электрической схеме Кл2);
- 36- Клемма подключения маломощного стартера «+U» (по электрической схеме Кл1);
- 37- Разъем подключения тахометра;

На рис. 3 представлены кнопки переключения режимов вольтметра, на рис. 4 представлены кнопки переключения режимов амперметра, на рис. 5 представлены кнопки переключения режимов универсального измерителя.

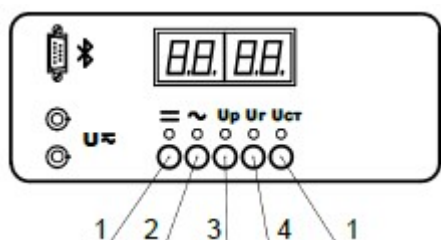


Рисунок 3 Панель вольтметра

- 1- Кнопка включения режима измерения постоянного напряжения;
- 2- Кнопка включения режима измерения переменного напряжения;
- 3- Кнопка включения режима измерения напряжения ИРН;

- 4- Кнопка включения режима измерения напряжения генератора;
- 5- Кнопка включения режима измерения напряжения стартера.

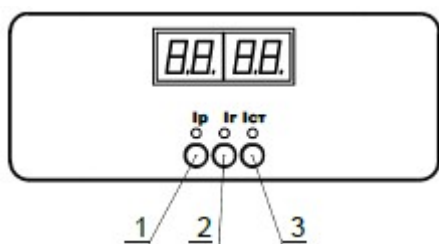


Рисунок 4 Панель амперметра

- 1- Кнопка включения режима измерения силы тока ИРН;
- 2- Кнопка включения режима измерения силы тока генератора;
- 3- Кнопка включения режима измерения силы тока стартера.

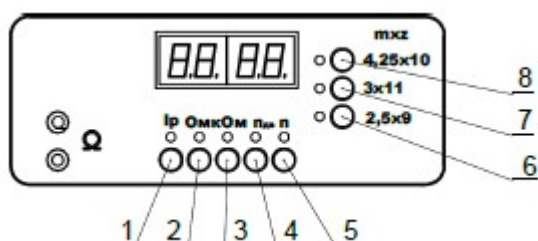


Рисунок 5 Панель универсального измерителя

- 1- Кнопка включения режима измерения силы тока ИРН;
- 2- Кнопка включения режима измерения сопротивления (Ом);
- 3- Кнопка включения режима измерения сопротивления (кОм);
- 4- Кнопка включения режима измерения оборотов привода генераторов (двигателя);
- 5- Кнопка включения режима измерения оборотов генератора (данные с тахометра);
- 6- Кнопка включения режима измерения момента на шестерни стартера с модулем 2,5 и числом зубьев 9;
- 7- Кнопка включения режима измерения момента на шестерни стартера с модулем 3 и числом зубьев 11;

8- Кнопка включения режима измерения момента на шестерни стартера с модулем 4,25 и числом зубьев 10.

В исполнениях с сетевым источником питания (СИП): Э250М-02, -03 панель управления находится на приборной стойке на нижней панели управления, она представлена на рис. 6.

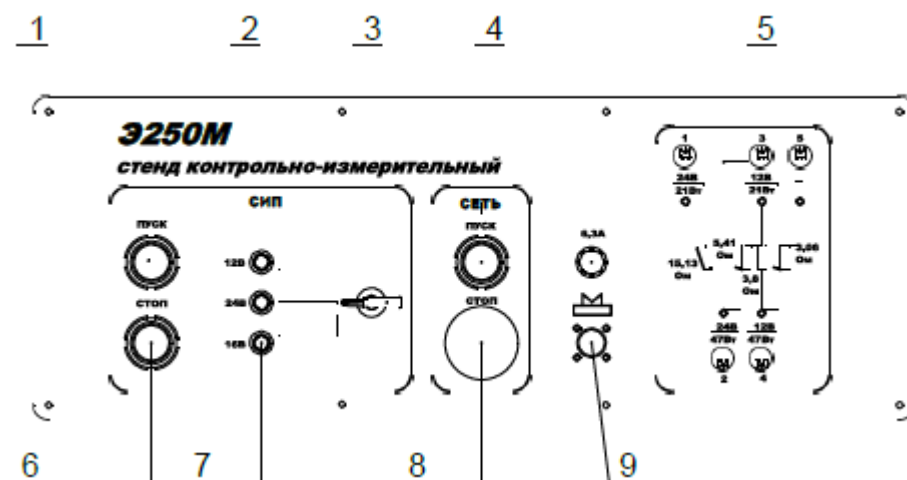


Рисунок 6 Нижняя панель управления

- 1- Кнопка запуска СИП;
- 2- Переключатель напряжения СИП;
- 3- Кнопка «ПУСК» включения стенда;
- 4- Предохранитель;
- 5- Панель магазина резисторов;
- 6- Кнопка выключения СИП;
- 7- Индикаторы напряжения СИП;
- 8- Кнопка «СТОП» отключения стенда;
- 9- Разъем подключения индуктора.

Магазин резисторов 5 (см. рис. 6) используется в качестве имитатора нагрузки, соответствующей мощности ламп накаливания проблескового указателя поворота при проверке реле указателей поворотов и прерывателей сигналов. Нагрузкой являются спирали, выполненные из сплава высокого омического сопротивления. Схема магазина резисторов, величины омического сопротивления и допустимые токи на отдельных резисторах приведены на рис. 7. Магазин резисторов также может использоваться и в других схемах проверки электрооборудования.

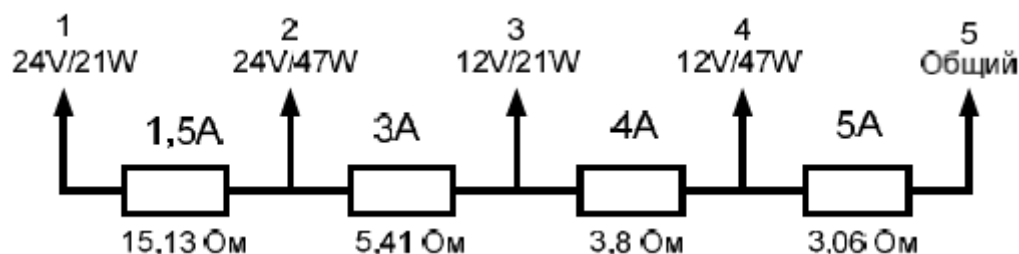


Рисунок 7 Схема магазина резисторов

Натяжное устройство для крепления проверяемых генераторов выполнено в виде каретки из трех штанг, на которые опирается и к которым крепится цепным зажимом проверяемый генератор, как показано на рис. 8. Каретка передвигается по глубине столешницы, регулируя натяжение ремня, соединяющего генератор с приводом. При необходимости с целью исключения задевания шкива генератора за основание каретки натяжного устройства, а также для удобства позиционирования генератора на каретке под него на штанги подкладываются подставки (угол 120°) или призмы (угол 90°) из комплекта принадлежностей.

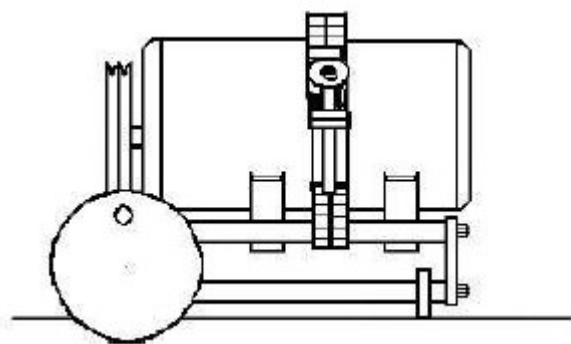


Рисунок 8 Крепление генераторов на натяжном устройстве

Устройство проверки пускового момента стартеров (рис. 9) представляет собой сварную конструкцию, закрепленную на столешнице станда двумя болтами М12. при поставке станда потребителю, в транспортном состоянии, устройство развернуто датчиком в глубину станда. При подготовке станда к работе, его необходимо переустановить развернув на 180° , датчик с сигнальным проводом должен быть развернут к оператору.

В транспортном состоянии винт 12 затянут, в рабочем - ослаблен.

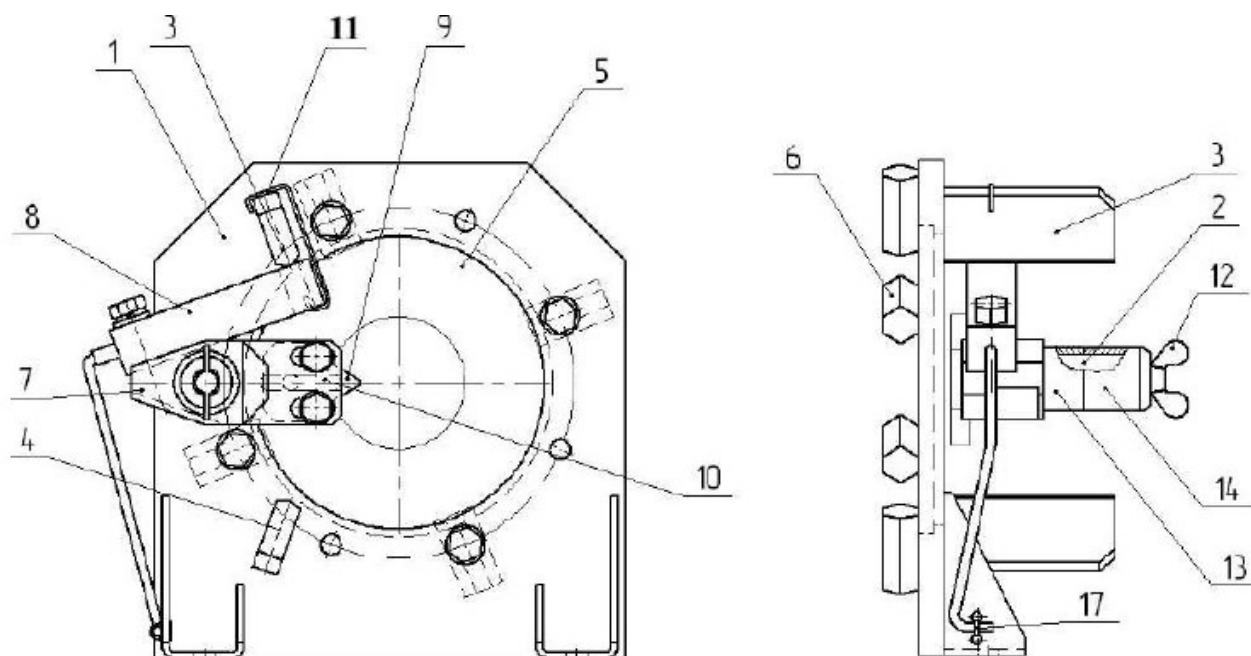


Рисунок 9 Устройство проверки пускового момента стартеров

Устройство имеет несущее, вертикально расположенное основание 1, на котором приварены: ось 2, упоры 3 и 4; в центре имеется отверстие для установки сменных дисков 5 (из комплекта принадлежностей), закрепляемых на основании 1 при помощи четырех прижимов 6. На оси 2 установлен подвижно рычаг 7, на котором закреплены датчик силы 8 и зуб 9. Кабель датчика силы 8 закреплен на основании 1 хомутом 17. Зуб 9 со шпонкой 10 имеют возможность перемещения в пазах рычага 7. Датчик 8 может быть установлен как над рычагом 7, при этом он контактирует с упором 3, так и под рычагом 7, при этом датчик контактируется упором 4. Зажим 11 предназначен для удержания рычага 7 с зубом 9 в горизонтальном положении, когда датчик 8 расположен сверху. Рычаг 7 с датчиком 8 и зубом 9 имеет возможность занимать на оси 2 переменное положение относительно плоскости основания 1. Необходимое ограничение от перемещения рычага 7 по оси 2 вправо обеспечивается винтом 12 и двумя втулками 13 и 14.

Перед установкой в устройство стартер, подлежащий проверке, укладывается горизонтально на столешнице стенда на две призмы (из комплекта принадлежностей). Предварительно нижний болт призмы настраивается на высоту H от основания призмы: $H = (170 - D/2)$ мм; где D - диаметр стартера в мм. в месте установки призмы. Размер между боковыми болтами настраивается на величину $(D + 4)$ мм.

После укладки стартера на призмы и закрепления его боковыми болтами к фланцу стартера крепится (крепежом потребителя) соответствующий его установочным размерам один из двух сменных дисков из комплекта принадлежностей.

Для стартеров, имеющих крепежные отверстия на фланце, не обязательно совпадение посадочного диаметра горловины стартера и центрального отверстия диска при наличии соответствующих отверстий на диске. При доработке диска под стартер нового типа необходимо обеспечить диаметральную соосность 0,3 мм. При невозможности доработки (на диске отсутствует свободное место) потребитель может обратиться по горячей линии (см. раздел 18) к изготовителю с просьбой о допоставке диска с диаметром центрального отверстия, соответствующим установочному диаметру горловины стартера для его последующей доработки потребителем под установочные размеры стартерного фланца.

В зависимости от направления вращения якоря стартера на рычаге 7 (рис. 5) датчик 8 устанавливается над рычагом (при правом, по часовой стрелке, направлении вращения якоря), или под рычагом (при левом направлении вращения якоря).

В любом из двух положений датчика 8 стрелка на его торце должна быть направлена от контактируемого с ним упора 3 или 4.

Перед установкой стартера в устройство рычаг 7 с датчиком 8 (без зуба 9 и шпонки 10) нужно переместить по оси 2 в крайнее правое положение при снятых винте 12 и втулках 13 и 14, а прижимы 6 повернуть так, чтобы освободилось отверстие для установки диска Ø190мм в основании 1.

Стартер, с закрепленным на нем диском 5, освобождается от боковых болтов струбцин и перемещается (диск 5 вперед) в устройство так, чтобы диск вошел в расточку (Ø 190мм.)

центрального отверстия основания 1, прихваты 6 поворачиваются в положение, указанное на рис.1, препятствуя выпадению диска 5 (со стартером) из расточки основания 1.

При отпущенных прижимах 6 стартер с диском 5 поворачивается в расточке основания 1 так, чтобы середина открытой части бендикса находилась напротив

шпоночного паза рычага, то есть плоскость окна крышки стартера располагалась вертикально, после чего затягиваются болты прижимов 6.

К стартерам, имеющим фланец без крепежных отверстий, диск 1 (см. рис. 10) крепится при помощи четырех (по возможности равномерно расположенных) распорно-прижимных прихватов 2 и болтов 3 и 4 (из комплекта принадлежностей).

Для данных стартеров обязательно совпадение размеров посадочного диаметра горловины стартера и диаметра центрального отверстия диска.

Для достаточно тяжелых стартеров при закреплении их и последующей проверке желательна установка призмы в задней части стартера, а для не имеющих на фланце крепежных отверстий, установка и закрепление призмы обязательны.

Убедившись в надежном закреплении стартера можно приступить к его проверке.

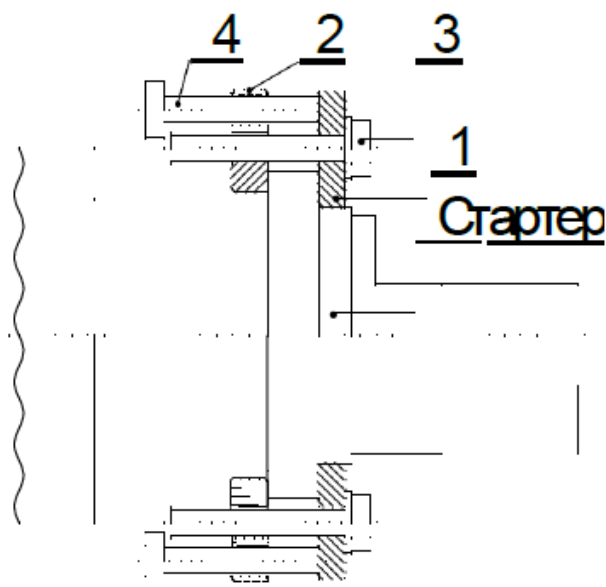


Рисунок 10 Установка диска на стартер с помощью прихватов.

При выдвинутом бендиксе стартера рычаг 7 нужно переместить в зону бендикса, установить шпонку 10 и зуб 9, отрегулировать необходимый зазор в зубчатом зацеплении и надежно затянуть болты крепления зуба.

При помощи втулок 13, 14 и болта 12 обеспечить необходимое положение зуба в осевом направлении.

Устройство готово к проверке пускового момента.

4.2 Принцип действия.

Принцип работы стенда заключается в имитации рабочих режимов и измерении выходных характеристик снятого с автомобилей электрооборудования с целью проверки его работоспособности, определения технического состояния и поиска неисправностей методом сравнения характеристик, полученный при испытании с паспортными данными агрегатов.

На рис. 11 приведена схема электрическая функциональная. Стенд представляет собой комплекс, его измерительная часть содержит:

- вольтметр;
- амперметр;
- универсальный измеритель (омметр, тахометр, измеритель крутящего момента);

Силовая часть схемы включает в себя:

- привод генераторов (электродвигатель с частотным преобразователем);
- сетевой источник питания (или аккумуляторные батареи);
- источник питания цепей управления, измерения и сигнализации.
- схема контроля изоляции;
- устройство проверки якорей;
- блок нагрузки.

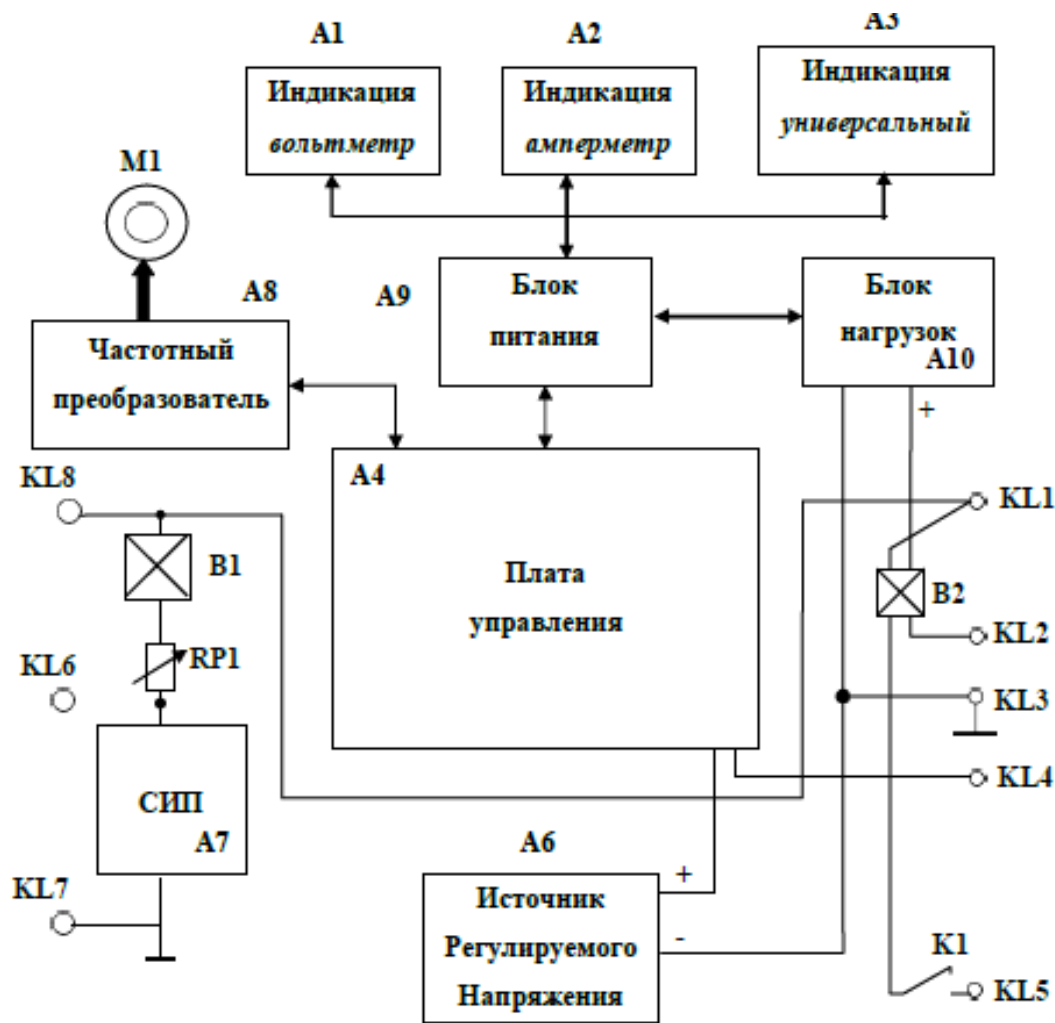


Рисунок 11 Схема электрическая функциональная стенда

4.3 Вольтметр.

Измерения всех напряжений производится в плате управления A4 (здесь и далее даются ссылка на обозначения элементов схемы электрической функциональной). Плата индикации вольтметра A1 отображает измеряемые напряжения и позволяет выбрать источник измерения.

Для правильной и долговременной работы вольтметра запрещается подавать на вход измерителя напряжение, превышающие 40 В.

4.4 Амперметр.

Для измерения силы токов используются три датчика Холла (B1, B2 и датчик Холла на плате управления). Плата индикации амперметра A2 отображает измеряемые токи и позволит выбрать источник измерения. Ток ИРН может быть так же отображен на плате индикации универсального измерителя. Режимы измерения тока ге-

нератора и тока втягивающего реле стартера совмещены, для них используется один датчик Холла В2.

4.5 Универсальный измеритель.

Плата индикации универсального измерителя А3 позволяет отобразить следующие величины:

- сила тока ИРН;
- сопротивления (Ом или кОм);
- частота вращения привода генераторов (двигателя)
- частота вращения генератора или стартера (сигнал с тахометра);
- крутящий момент стартера.

Данные омметра могут отображаться в Омах или кило Омах. Переключение данных режимов влияет только на индикацию результата.

Частота вращения привода генераторов определяется по заданию частоты питающего напряжения асинхронного двигателя привода. Реальная частота электродвигателя обычно несколько отличается от частоты питающего напряжения в меньшую сторону за счет нагрузки (эффект проскальзывания).

Частота вращения генератора или стартера определяется при помощи тахометра. Работа тахометра основана на специальном датчике. Этот датчик в своем составе имеет излучающий светодиод и приемный фотодиод, амплитуда выхода которого зависит от отражающей способности поверхности перед датчиком. Данные с датчика обрабатываются микропроцессором и в цифровом виде передаются на плату управления.

Для измерения крутящего момента стартера используется датчик силы. Сигнал с датчика поступает на плату управления, где обрабатывается в соответствии с заданными коэффициентами пересчета.

4.6 Привод генераторов.

Привод состоит из асинхронного двигателя М1 и частотного преобразователя А8.

Включение и выключение привода осуществляется клавишей 30 (см. рис. 2). Управление приводом осуществляется регулятором частоты вращения 29. При нажа-

тии клавишного переключателя 30 влево вал двигателя вращается против часовой стрелки, при нажатии вправо вал двигателя вращается по часовой стрелке.

Блок нагрузки А10 включается и выключается клавишей 32. Управление нагрузкой осуществляется регулятором нагрузки 31.

4.7 Сетевой источник питания (СИП)*.

Сетевой источник А7 питания состоит из понижающего трансформатора, выпрямительных диодов, реле защиты от коротких замыканий и перегрузок в цепи нагрузки, переключателя режимов, магнитных пускателей и реле.

Выходное напряжение 12В, 24В, 16В устанавливается переключателем 2 (см. рис. 6).

Включение СИПа обеспечивает кнопка «ПУСК» 6, а выключение кнопкой «СТОП» 1.

*) Сетевой источник питания входит в состав стенда исполнений Э250М-02 (- 04, -07).

4.8 Аккумуляторные батареи.**

Аккумуляторные батареи используются для проверок электрооборудования в качестве силового источника питания и части нагрузки - при проверке генератора на отдачу. Величина ёмкости аккумуляторных батарей зависит от характеристик диагностируемого оборудования (ток потребления проверяемых стартеров; величина тока, отдаваемого генератором).

**) Аккумуляторные батареи используются в исполнении стенда Э250М-00 (базовое) в качестве источника питания проверяемых стартеров. Кроме того, при проверке генераторов на отдачу нагрузкой может служить аккумуляторная батарея (при этом наличие блока электронной нагрузки в составе стенда обязательно для всех исполнений).

4.9 Источник регулируемого напряжения.

Источник регулируемого напряжения А6 предназначен для получения напряжений постоянного тока в диапазоне от 4.8 до 26.4 В, максимальный ток 10 А.

Регулировка выходного напряжения осуществляется потенциометром 2 (см. рис. 2).

4.10 Схема контроля изоляции.

Схема контроля изоляции выполнена на плате блока питания А9. Схема питается переменным напряжением 220В. Выход схемы подключен к клеммам SX3 и SX4 (поз. 23 см. рис. 2). При замыкании клемм на сопротивление менее 400 кОм светодиод (поз. 21) загорается.

4.11 Устройство проверки якорей.

Устройство позволяет определить наличие короткозамкнутых витков, обрывов в обмотке и правильность направления намотки витков. Оно включает в себя индуктор, на который подается переменное напряжение 220 В.

Принцип проверок основан на сравнении ЭДС, индуцируемой в секциях обмотки под воздействием магнитного потока, создаваемого намагничивающим индуктором. Индуцируемая в секциях обмотки ЭДС снимается с коллекторных пластин якоря с помощью щупов, подключаемых к розетке вольтметра «U~».

Блок нагрузки состоит из набора обдуваемых вентилятором резисторов, которые коммутируются специальной схемой. Схема содержит защиту от перенапряжения и тепловую защиту.

5 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

5.1 В комплект принадлежностей стенда входят:

- Тахометр Э250М.04.00.000 (по заказу потребителя);
- Индуктор (по заказу потребителя);

5.2 Тахометр Э250М.04.00.000 применяется для измерения частоты вращения ротора

генератора и якоря стартера.

5.3 Индуктор применяется при проверке якорей стартеров.

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 Маркировка

6.1.1 Стенды имеют маркировку:

- на лицевой стороне приборной стойки модель изделия «Э250М»;

- на левой боковой стенке панели приборов рядом с табличкой - знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;

Стенд имеет маркировку, расположенную на заводской табличке (закрепляется на боковой стенке панели приборов) и содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия и его модификации (Э250М-XX);
- вид климатического исполнения (УХЛ4.2);
- заводской номер и год изготовления.

6.2 Пломбирование

На панели приборов устанавливается пломба под винт крепления. Пломба заливается мастикой. Сохранность пломбирования должна быть обеспечена в течение гарантийного срока эксплуатации.

После проведения ремонтных работ панель управления должна быть вновь опломбирована.

7 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

7.1 Предельные допустимые рабочие значения условий эксплуатации стенда приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметры	Не менее	Не более
Параметры трехфазной сети переменного тока		
напряжение, В	342	418
частота, Гц	49,5	50,5
Температура окружающей среды, °С	+10	+35
Влажность при 25°С, %		80
Атмосферное давление	650	800
Содержание коррозионно-активных агентов:		
сернистый газ, мг/м ³ – сут.		250
хлориды, мг/м ³ - сут.		0,3

7.2 Предельные значения технических характеристик, несоблюдение которых может привести к выходу из строя, приведены в таблице 5.

Параметры	Не менее	Не более
Максимальная мощность проверяемых стартеров, кВт		13,0
Максимальная мощность проверяемых стартеров в режиме полного торможения, кВт		9,0
Максимальная нагрузка проверяемых генераторов, кВт		3,0
Максимальная мощность проверяемых генераторов, кВт		6,5

8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Общие указания.


При подготовке к использованию, испытаниях, эксплуатации и всех видах технического обслуживания стенда могут возникнуть следующие виды опасности:


- электроопасность;
- опасность травмирования движущимися частями;

8.2 Источником электроопасности являются цепи сетевого питания напряжением 380В и цепи управления напряжением 220 В.

8.3 Источником опасности травмирования движущимися частями являются вращающиеся части проверяемых генераторов и стартеров.

8.4 Меры, обеспечивающие защиту от электроопасности.

8.4.1 На боковой стенке установлена заземляющая клемма и нанесен знак заземления “” по ГОСТ 21130-75.

8.4.2 На обшивках (кожухах), крышках, закрывающих доступ к токоведущим цепям, нанесен предупреждающий знак “” по ГОСТ 12.4.026-76.

8.4.3 Электрическое сопротивление изоляции между силовыми, а также связанными с ними цепями и заземляющей клеммы стенда не менее 1 МОм.

8.4.4 Электрическая изоляция между силовыми, а также связанными с ними цепями и

заземляющей клеммы стенда выдерживает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия действие испытательного напряжения переменного тока 2,0 кВ , 50 Гц.

8.4.5 Электрическое сопротивление между заземляющей клеммы стенда и панелью

управления не более 0,1 Ом.

8.4.6 При нажатии кнопки «ПУСК», замыкается электромагнитный пускатель и загораются цифровые индикаторы 9, 13 и 17 (см. рис. 2).

8.4.7 Оперативное отключение силовой части стенда от сети осуществляется кнопкой «СТОП» 8 (см. рис. 6), расположенной на панели управления. При этом размыкается электромагнитный пускатель и цифровые индикаторы гаснут.

8.5 Меры, обеспечивающие защиту от травмирования движущимися частями.

8.5.1 Ременная передача привода генератора закрыта крышкой, на которой нанесена полоса черно-желтого цвета.

8.5.2 Открытие крышки при включенном приводе генератора ведет к размыканию концевого выключателя, размыканию электромагнитного пускателя и полному отключению стенда от сетевого питания.

8.5.3 При отключении и восстановлении питания исключено самопроизвольное включение привода генератора и силового блока независимо от положения органов управления.

8.6 Меры безопасности при эксплуатации стенда.

8.6.1 К работе на стенде допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

8.6.2 Наладочные работы, осмотры и ремонт механизмов производить только после отключения стенда от сети питания кнопкой «СТОП», расположенной на панели управления при вынутом из розетки сетевом кабеле.

8.6.3 Подача напряжения на силовую часть стенда кнопочным выключателем «ПУСК» допускается только при установленном защитном ограждении ременных передач привода.

8.6.4 При подготовке к использованию, испытаниях, эксплуатации и всех видах технического обслуживания стенда запрещается:

- работать без заземления или с неисправным заземлением;

- отключать во время работы кабели, соединяющие между собой отдельные составные части;
- работать при открытой задней обшивке;
- оставлять стенд под напряжением без надзора;
- перед началом работы все органы управления выводить в исходное положение.

8.6.5 Помещение, в котором установлен стенд, должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-93.

9 ПЕРВИЧНАЯ ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ

9.1 Общие указания

9.1.1 Перед вводом стенда в эксплуатацию произведите следующие работы:

- установите входящую в комплект поставки розетку на месте установки стенда и подключите к питающей сети;
- допускается эксплуатировать стенд совместно с транспортным поддоном;
- при эксплуатации без поддона перед эксплуатацией удалить крепежные элементы к поддону;
- установка стенда на месте эксплуатации должна обеспечивать свободный доступ оператора к частям и органам управления, расположенным на боковых стенках;
- удалите консервационную смазку и пыль с поверхности стенда;
- **подсоедините корпус стенда отдельным проводником сечением не менее 5мм² к общему заземляющему контуру.** Болт заземления расположен рядом с клеммами выхода СИП или стороннего пускового устройства;
- для базового исполнения Э250М с аккумуляторной батареей, установите аккумуляторные батареи в нижний отсек тумбы стенда или разместить рядом с

ним в зоне, удобной для их обслуживания и не препятствующей перемещению оператора, соедините их перемычкой и подключите к ним клеммы соединительных кабелей;

- переустановите устройство проверки пускового момента стартеров развернув его на 180°, при этом датчик с сигнальным проводом должен быть развернут к оператору. Для этого выверните крепежные болты М12 и заверните их обратно при установке устройства;
- подключите датчик момента и тахометр в соответствующие разъемы.

Установите все органы управления в исходное положение:

- клавишу переключения ИРН в положение «0» (выключено);
- клавишу включения контрольной лампы в положение «0» (выключено);
- клавишу включения регулируемой нагрузки в положение «0» (выключено);
- клавишу переключения привода генератора в положение «0» (выключено);
- клавишу включения стартера в положение «0» (выключено);
- клавишу включения контроля изоляции в положение «0» (выключено).

9.1.2 При монтаже, опробовании и комплексной проверке стенда необходимо соблюдать требования безопасности в соответствии с разделом 8.

9.2 Первичное включение стенда

9.2.1 Первичное включение стенда осуществляется после установки стенда на месте эксплуатации, его подключения к заземляющему контуру и подводки питающей сети. Подключите сетевой кабель к розетке, включить стенд, нажатием кнопки «Пуск», при этом должны загореться: лампа освещения, цифровые индикаторы (на время 2 сек) высветить «ГАРО», а затем на индикаторах должны высветиться нулевые показания или код ошибок (см. приложение Г). Должен присутствовать харак-

терный шум работающих вентиляторов блока нагрузки. После пятиминутного прогрева стенд готов к эксплуатации.

9.3 Подготовка к проверке исправности стенда.

При подготовке проверьте надежность подключения к сети, уберите посторонние предметы со столешницы стенда и его верхней крышки. Органы управления измерителями стенда и его составными узлами должны находиться в исходном выключенном состоянии.

9.4 Порядок проверки исправности стенда Проверка состоит из опробования отдельных узлов стенда на правильность функционирования.

9.4.1 Проверка работы СИП и блока нагрузки.

Включите стенд. Установите режим вольтметра в положение «Uст». Установите переключатель напряжения СИП в положение 12 В. Включите выключатель «ПУСК» СИП.

Сравнить показания вольтметра с номиналом, они должны незначительно его превышать (на 2 – 4 В). Выключите СИП клавишей «СТОП» 6 (см. рис. 6). Повторите процедуру для напряжений 16 и 24 В.

При этом проверяется работа СИП без его нагрузки.

ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ СИП ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ.

ЗАПРЕЩЕНО! ЭТО ПРИВОДИТ К ПРЕЖДЕВРЕМЕННОМУ ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ.

СИП! НАПРЯЖЕНИЕ СИП СЛЕДУЕТ ВЫБИРАТЬ ПЕРЕД НАЖАТИЕМ КНОПКИ «ПУСК»!

Установите режим вольтметра в положение «Uг». Установите перемычку проводом №2 из комплекта принадлежностей между клеммами Кл1 и Кл2. Установите переключатель режимов СИП в положение «12В», нажать кнопку «ПУСК» в блоке управления СИП. Цифровой индикатор вольтметр должен показать напряжение (13 - 15 В).

Включите клавишу нагрузки 32 (см. рис. 2). Поверните рукоятку регулятора тока нагрузки 31, по часовой стрелке. Амперметр должен показать изменение тока нагрузки (до 100-150 А в зависимости от положения резистора под откидной крышкой 9. Рис. 1). Выключите нагрузку, выключите СИП.

Повторите проверку при напряжении СИП 24 В.

Данный режим используется только при проверке стенда и не относится к эксплуатационному.

Выключите стенд кнопкой «СТОП» 8 и установите органы управления в исходные положения.

9.4.2 Проверка ИРН Включите стенд. Переключатель вольтметра установите в положение «UP». Включите ИРН. **Медленно** вращая рукоятку регулятора напряжения 2 (см. рис. 2), по часовой стрелке, следить за показаниями вольтметра. Напряжение должно расти. Вращая рукоятку регулятора напряжения против часовой стрелки – должно уменьшаться.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЯ! СЛЕДИТЕ ЗА ТОКОМ ИСТОЧНИКА РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ! НАГРУЗКА ИРН РАСЧИТАНА НА ТОК ДО 10А.

Выключите стенд и установите органы управления в исходные положения.

9.4.3 Проверка работы измерителя крутящего момента.

Включите стенд. Нажмите одновременно клавиши 6, 7 и 8 (см. рис. 5) универсального измерителя. На индикаторе установится значение «0». Нажмите рычагом с датчиком на упор. На индикаторе универсального измерителя должны появиться показания. Выполните эти операции при 2,5х9 и 3х11 и 4,25х10 измерителя момента. Установите клавишу 27 (см. рис. 2) включения стартера в положение «I», при этом должен засветиться индикатор включения стартера 20. При эксплуатации рекомендуется пользоваться кнопкой включения стартера 24 на 4 сек, по прошествии которых на измерителях фиксируются показания момента и тока (функция «память»).

Выключите стенд и установите органы управления в исходные положения.

9.4.4 Проверка работы тахометра. Включите стенд. На панели универсального измерителя включите кнопку «n» 5 (см. рис. 5). Присоедините тахометр к гнезду 37

(см. рис. 2). Сделайте метку на шкиве генератора белым маркером. Установите тахометр напротив метки. Включите привод генератора 30 вправо, плавно вращайте рукоятку регулятора частоты вращения 29 по часовой стрелке при этом на индикаторе 17 должно отображаться число оборотов генератора. Шкив на генераторе должен вращаться по часовой стрелке со стороны шкива. Выключите привод генератора и включите его влево. Шкив на генераторе должен вращаться против часовой стрелки со стороны шкива. Переключите кнопку на «пДВ», на индикаторе 17 должно отображаться число оборотов электродвигателя.

Выключите привод. Выключите стенд.

10 ПОРЯДОК РАБОТЫ СТЕНДА

10.1 Общие указания

Стенд контрольно–измерительный Э250М используется на двух этапах работы со снятым с автомобиля электрооборудованием – на этапе обнаружения неисправности (дефектовка), если она не определена на момент снятия с автомобиля, и на этапе послеремонтной проверки. Стенд также может быть использован для обкатки после ремонтного оборудования при условии соответствия режима обкатки безопасной работе стенда и если это не противоречит предупреждениям, содержащимся в данном руководстве по эксплуатации. При поиске неисправности агрегата необходимо пользоваться рекомендациями, изложенными в типовых технологических документах или в «Руководствах по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию» автомобильной техники конкретных марок. На этапе дефектовки стенд используется как дополнительное средство для измерения параметров, подтверждающих характер неисправности. В частности, **не допускается** проводить испытания с использованием регулируемого источника напряжения генераторов с пробитыми диодами или неисправным реле-регулятором, т.к. это может вывести из строя источник регулируемого напряжения (ИРН).

При проведении диагностирования стенд обслуживается одним оператором.

Подключение проверяемого электрооборудования к стенду осуществляется при помощи проводников и жгутов из комплекта принадлежностей согласно приведенным схемам.

При проведении основных проверок положения переключателей должны соответствовать:

- Кнопочный переключатель вольтметра – величине измеряемого напряжения:
= (постоянное напряжение), ~ (переменное напряжение), **U_P** (напряжение на выходе ИРН), **U_Г** (на генераторе) или **U_{СТ}** (на стартере);
- Кнопочный переключатель амперметра – в зависимости от измеряемого тока:
или **I_P** (ток ИРН), **I_Г** (ток генератора) или **I_{СТ}** (ток стартера);
- Кнопочный переключатель рода работ универсального измерителя – в зависимости от измеряемого универсальным измерителем параметра.

После проверок органы управления должны устанавливаться в исходные состояния.

Ниже приводятся: описание проверок, схемы наиболее распространенных типов проверяемого электрооборудования и схемы их подключения к стенду.

10.2 Включение стенда

10.2.1 Проверить положение переключателей на панели управления перед включением стенда, все они должны быть в положении «0» (выкл).

10.2.2 Нажмите кнопку включения стенда «ПУСК» при этом должны загореться: лампа освещения, цифровые индикаторы (на время 2 сек) высветить «ГАРО», а затем на индикаторах должны высветиться нулевые показания или код ошибок (см. приложение Г).

10.3 Порядок работы

10.3.1 Проверка генераторов постоянного тока.

10.3.1.1 Техническое состояние генераторов постоянного тока характеризуется следующими параметрами:

- величиной тока потребления в режиме электродвигателя;
- минимальной частотой вращения, при которой генератор развивает номинальное напряжение (начальная частота вращения без нагрузки);

- номинальной частотой вращения, при которой генератор отдает номинальный ток нагрузки (начальная частота вращения под нагрузкой).

10.3.1.2 Проверка генератора постоянного тока в режиме электродвигателя.

Это испытание проводится для определения механических и электрических неисправностей генератора.

Закрепите генератор в зажиме станда, не соединяя его с приводом. Якорь генератора должен свободно вращаться от руки без заеданий и шума, ощутимый радиальный зазор должен отсутствовать.

Подключите генератор к станду, как показано на рис. 12.

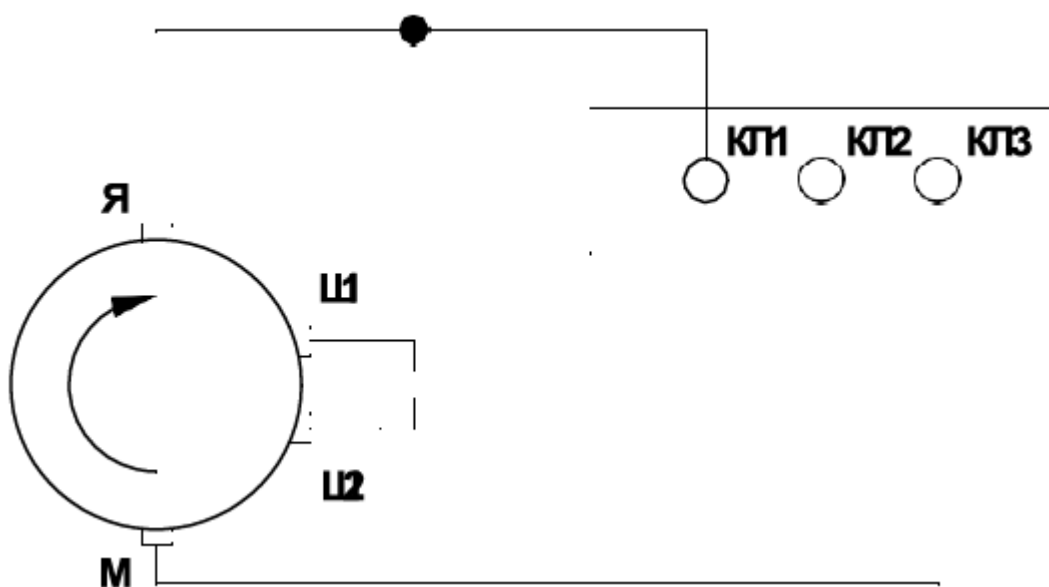


Рисунок 12 Схема подключения генераторов постоянного тока при проверке в режиме двигателя. (штриховой линией показано подключение вторичной обмотки возбуждения).

Для генераторов с номинальным током потребления в режиме электродвигателя менее 10А допускается использовать источник регулируемого напряжения в качестве источника питания.

Включите станд. Установите амперметр в режим отображение «Уст» (если для питания используется ИРН, то в положение «Уир»). Включите СИП или ИРН пред-

варительно установив режим его напряжения. Якорь генератора должен вращаться. Сравните показания амперметра со справочными данными на данный генератор.

Повышенный по сравнению с техническими данными потребляемый ток свидетельствует о наличии механических потерь (заедание вала якоря о полюсные сердечники) или о наличии короткого или межвиткового замыкания в обмотке возбуждения или в обмотке якоря.

Повышенный шум свидетельствует о загрязнении либо неисправности подшипников генератора.

Проверка электродвигателей вспомогательных механизмов автомобиля производится так же, как и генераторов в режиме электродвигателя.

10.3.1.3 Проверка начальной частоты вращения генератора постоянного тока без нагрузки и номинального тока. Соедините ремнем шкив закрепленного генератора со шкивом привода. Натяжным устройством обеспечьте натяжение ремня. Подключите генератор к стенду проводниками из состава принадлежностей, как показано на рис. 13.

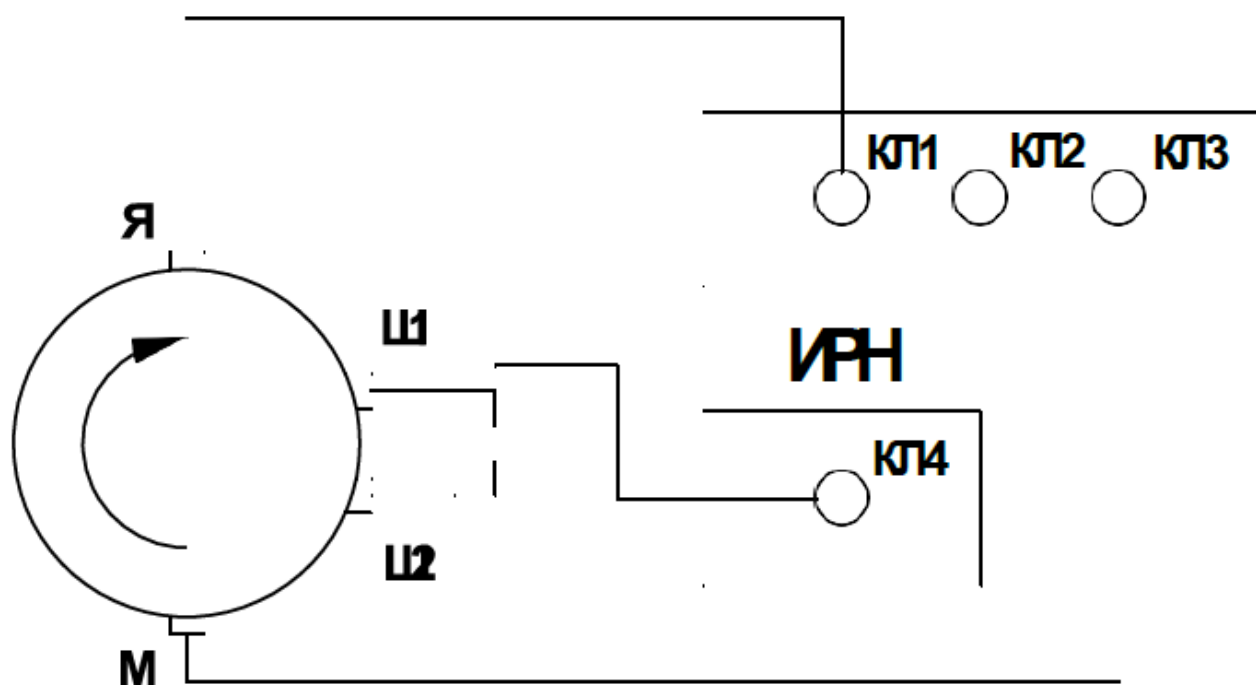


Рисунок 13 Схема подключения генераторов постоянного тока при проверках в режиме без нагрузки и номинального тока.

Включите стенд. Установите кнопочные переключатели стенда в следующие положения: вольтметр – «УР», амперметр – «ПГ», переключатель режима работ универсального измерителя (УИ) в положение «п». Включите привод генератора «вправо». Якорь генератора должен вращаться. Установите номинальное напряжение на обмотке возбуждения генератора регулятором напряжения регулируемого источника. Переключите вольтметр в положение – «УГ». Плавно поворачивая ручку регулировки частоты вращения привода по часовой стрелке, установить номинальное напряжение на выходе генератора. Измерить частоту вращения якоря при помощи тахометра и сравните со справочными данными на проверяемый генератор.

Если частота вращения якоря генератора не превышает справочного значения, то генератор испытывают под нагрузкой.

Для проверки номинального тока необходимо установить номинальное значение напряжения на обмотке возбуждения. Включите нагрузку. Регулятором частоты вращения привода 29 (см. рис. 2) выставьте номинальную частоту вращения якоря генератора, для этого воспользуйтесь тахометром. Поворачивая рукоятку регулятора нагрузки 31 установите номинальное значение тока нагрузки для установленного числа оборотов.

При исправном генераторе напряжение на выходе генератора должно находиться в пределах, указанных в технической документации на генератор.

10.3.2 Проверка генераторов переменного тока.

10.3.2.1 Техническое состояние генераторов переменного тока характеризуется следующими параметрами:

- начальной частотой вращения, при которой генератор развивает номинальное напряжение (начальная частота вращения без нагрузки);
- номинальной частотой вращения, при которой генератор отдает номинальный ток нагрузки (начальная частота вращения под нагрузкой - по).

Диагностику генераторов переменного тока с самовозбуждением возможно начать с проверки их главной функции – на отдачу при номинальной частоте вращения.

Для примера рассмотрим испытание генератора 94.3701 от ВАЗ 2110 (см.схему на рис.13). Максимальная сила тока отдачи генератора при 13В, и 6000 об/мин. - 80А. При вращении генератора (после пуска двигателя) обмотка возбуждения питается от трех дополнительных диодов выпрямительного блока, т.е. генератор работает на самовозбуждении, его первоначальное напряжение образуется за счет тока, протекающего через контрольную лампу. Порядок действий:

- установите генератор в натяжном устройстве совместив рабочие поверхности шкивов привода и генератора в одну плоскость и закрепив его зажимом к трем штангам как показано на рис.8, подложив под него подставку из комплекта принадлежностей;
- соедините шкивы привода и генератора соответствующим ремнем из комплекта принадлежностей стенда, обеспечить штурвалом необходимое натяжение ремня;
- сделайте белую метку на шкиве генератора;
- настройте тахометр так, чтобы метка проходила мимо окна датчика;
- подключите генератор к стенду, как показано на рис. 13, провода, подключаемые к клеммам кл2 и кл3 должны быть рассчитаны на нагрузку около 100А, т.е. сечением 10 мм²;

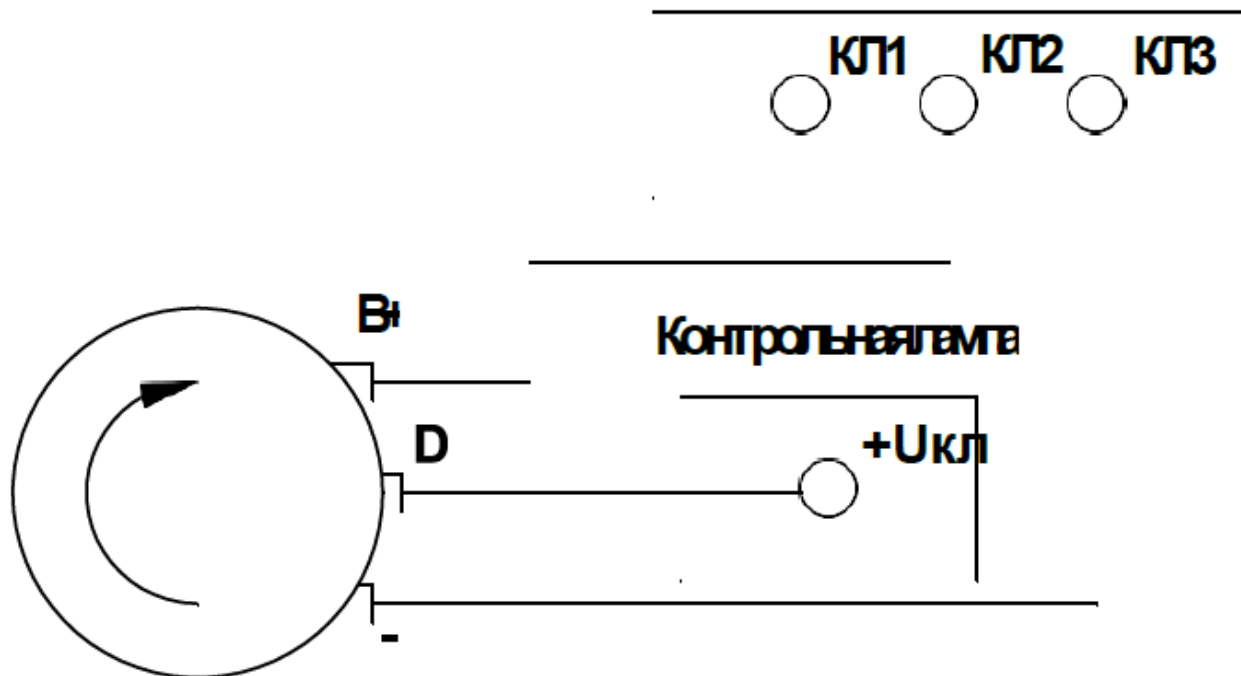


Рисунок 13 Схема подключения генератора 94.3701 при проверке под нагрузкой

- включите стенд, установите переключатели измерителей в следующие положения:
 - вольтметра – « U_p »,
 - амперметра – « I »,
 - универсального измерителя – « n »;
- включите источник регулируемого напряжения и установите напряжение 12 В, включите контрольную лампу, она должна загореться;
- переключите вольтметр в положение « U_r »;
- регулятором скорости вращения 28 (рис.2) установите минимальную частоту вращения привода генераторов;
- включите привод выключателем 30 (рис. 2) «вправо» и убедившись в верном направлении вращения генератора (если нет, то поменяйте направление вращения);

- регулятором скорости вращения привода увеличьте скорость вращения генератора до появления значения номинального напряжения на индикаторе вольтметра, замерьте скорость вращения генератора тахометром по - начальную частоту вращения ротора без нагрузки;
- установите требуемую частоту вращения генератора;
- включите нагрузку выключателем 32 (рис.2);
- поворачивая регулятор нагрузки 31 (рис.2) по часовой стрелке установите требуемый ток отдачи, следите за напряжением генератора.

В примере рассмотрен идеальный случай прогонки исправного генератора. В процессе работы необходимо следить за показаниями измерителей и принимать соответствующие решения по мере обнаружения неисправностей диагностируемых генераторных установок или их годности к эксплуатации.

Генераторы имеют различные схемы подключения, соответственно на стенде требуется воспроизводить данную схему. Кроме того, обмотка возбуждения может быть повреждена, в частности закорочена, этот дефект **должен быть выявлен до испытаний** методом «прозвонки» или замера ее сопротивления, чтобы не подвергать стенд опасности выгорания микросхемы источника регулируемого напряжения.

Генераторы могут иметь следующие обозначения выводов:

- «плюс» силового выпрямителя: «+», В, В+, 30, BAT;
- «масса»: «-», D-, B-, M, E, GND, 31;
- вывод обмотки возбуждения: Ш, D+, DF, F, EXC, E, FLD, 67;
- вывод для соединения с лампой контроля (обычно «плюс» дополнительного выпрямителя): D, D1, L, WL, IND, 61;
- вывод фазы: ~, W, R, STA;
- вывод нулевой точки статора: 0, Mр;
- вывод регулятора напряжения для подсоединения его в бортовую сеть: Б, В, S, 15;
- вывод регулятора напряжения для питания его от выключателя зажигания: IG;

- вывод регулятора напряжения для подключения его к бортовому компьютеру:

F, FR.

Основные типы электрических схем генераторов переменного тока приведены на рисунках 14 и 14а.

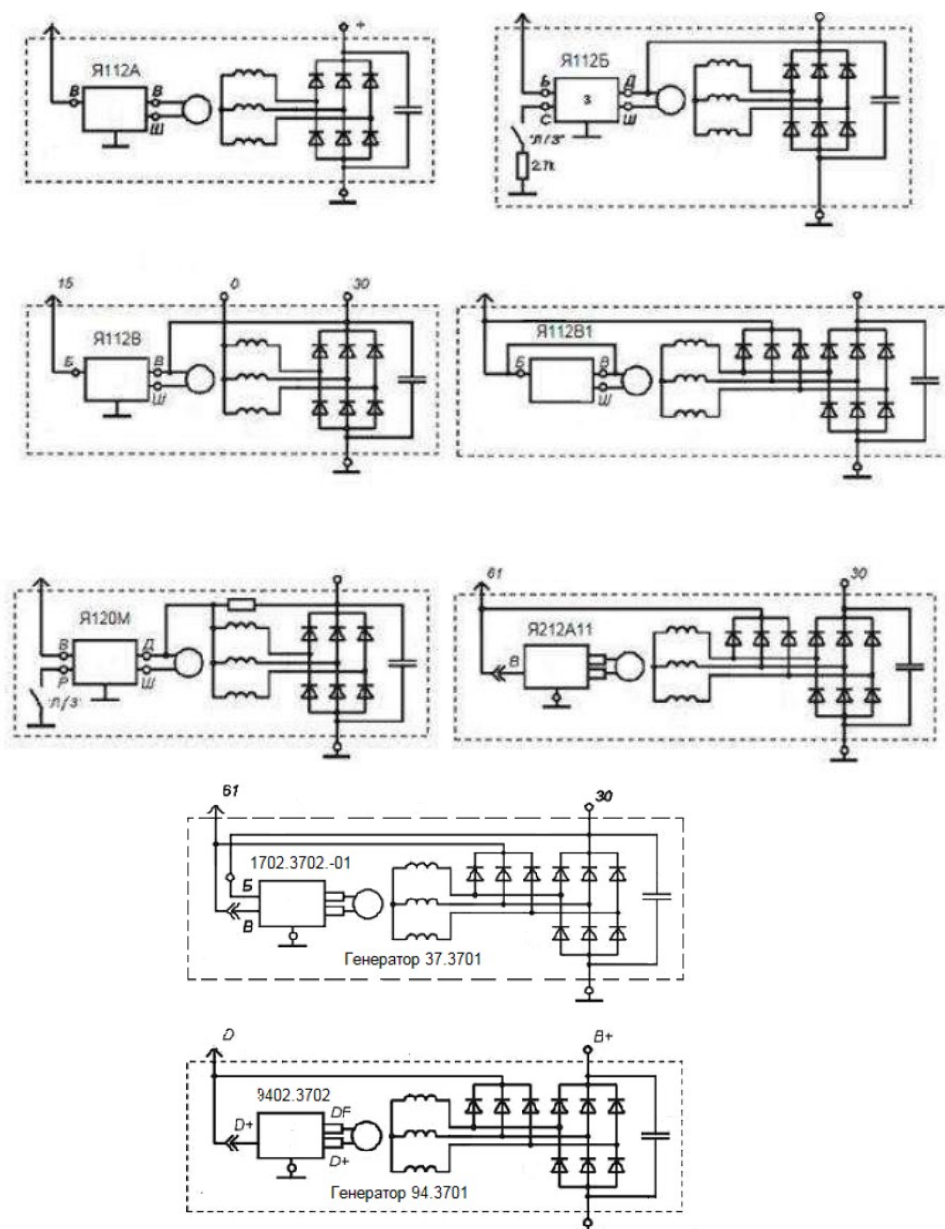


Рисунок 14 Основные схемы генераторов переменного тока

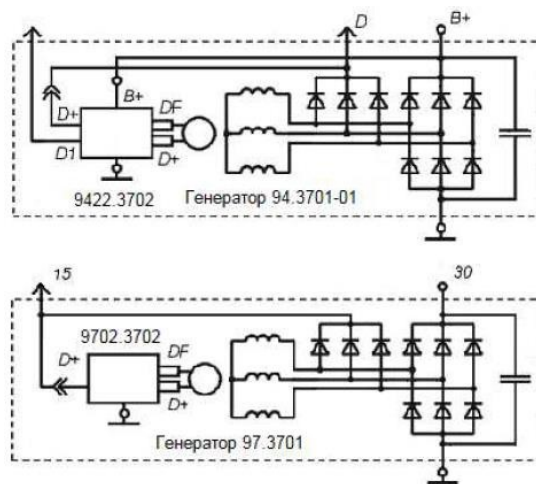


Рисунок 14а Основные схемы генераторов переменного тока

10.3.2.2 Проверка обмотки возбуждения генератора переменного тока.

Установите генератор на стенд, не зажимая и не соединяя с приводом. Установите переключатели стенда в следующие положения: вольтметр – **UP**, амперметра – **IP**.

Подсоедините обмотку возбуждения генератора к источнику регулируемого напряжения (см. рис. 15). Включите стенд. Ручкой регулятора источника регулируемого напряжения установите номинальное напряжение на обмотке возбуждения. Снимите показания амперметра. Полученное значение силы тока должно быть равно отношению установленного напряжения на обмотке возбуждения к сопротивлению обмотки возбуждения.



Рисунок 15 Схема подключения обмотки возбуждения генератора.

Для генераторов с встроенным регулятором напряжения, его необходимо демонтировать, чтобы получить доступ к обмотке возбуждения.

Отсутствие тока свидетельствует об обрыве обмотки возбуждения, повышенное значение тока – о замыкании витков на корпус или межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения.

10.3.2.3. Проверка начальной частоты вращения генератора переменного тока без нагрузки и при номинальном токе аналогична проверке генератора постоянного тока (см. п.10.3.1.3). Для генераторов с питанием обмотки возбуждения от АБ источник регулируемого напряжения (ИРН) подключается кратковременно, только для возбуждения генератора.

Схемы подключения генераторов переменного тока при проверке в режиме холостого хода и под нагрузкой приведены на рис 16.

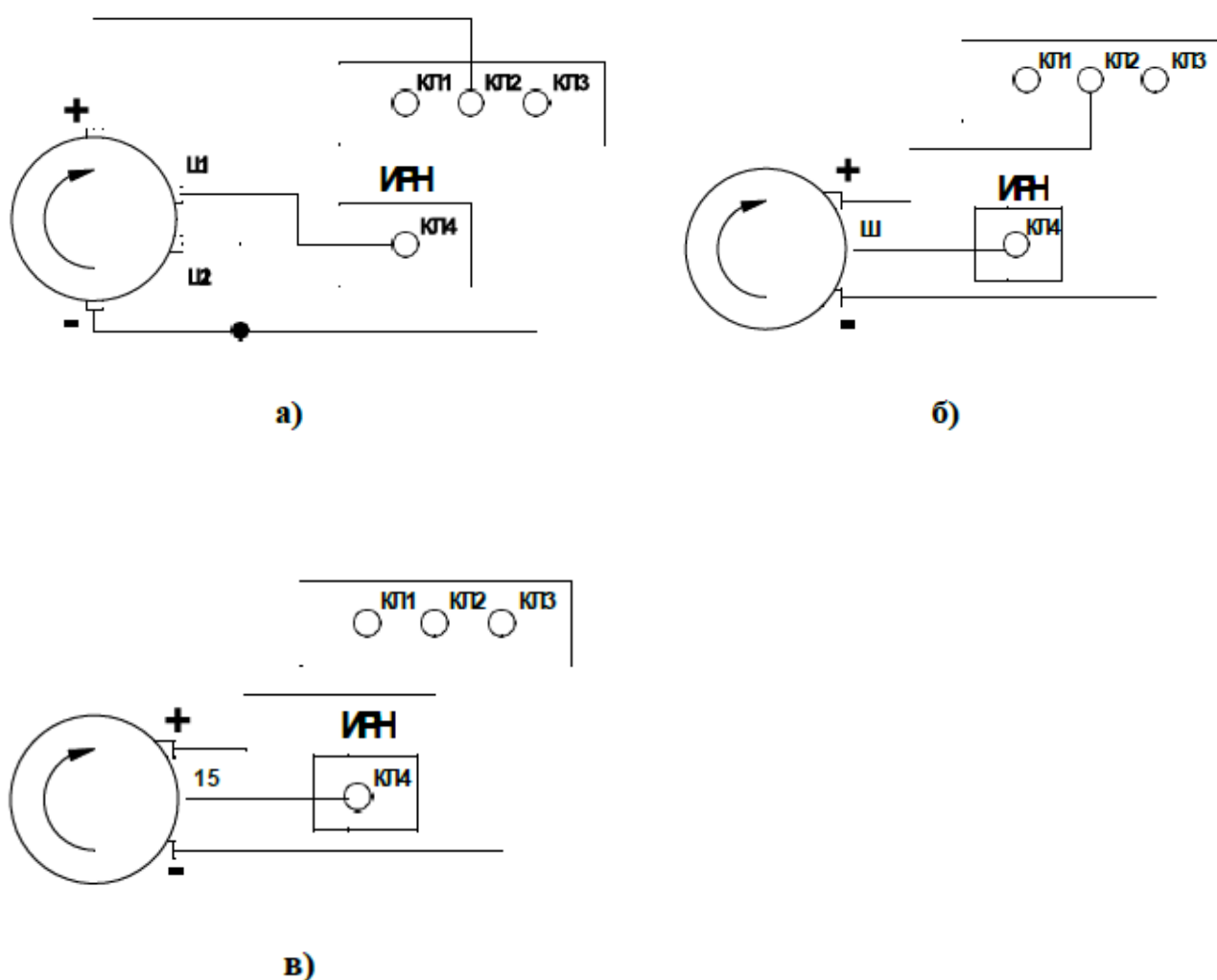


Рисунок 16 Схемы подключения генераторов переменного тока при проверке в режиме холостого тока и под нагрузкой

Для генераторов со встроенным интегральным регулятором напряжения, который конструктивно выполнен вместе со щеточным узлом проверка без нагрузки и в режиме номинального тока осуществляется следующим образом:

- Закрепите генератор на стенде.
- Соедините ремнем шкив закрепленного генератора со шкивом привода.
- Подключите генератор к стенду «+» к клемме КЛ2, «-» к клемме КЛ3.
 - а) – с обмоткой возбуждения с двумя изолированными выводами
 - б) – с обмоткой возбуждения, соединенной одним выводом с корпусом генератора.
 - в) – с встроенным интегральным регулятором напряжения
- Включите стенд.
- Вольтметр переведите в режим измерения напряжения генератора «U_г» универсальный измеритель перевести в режим работы тахометра «n».
- Регулятор оборотов привода установите в положение минимальных оборотов привода, включите привод, выберите необходимое направление вращения генератора.
- Увеличивая обороты привода следите за показаниями вольтметра, при достижении номинального напряжения на выходе генератора с помощью тахометра измерьте частоту вращения шкива генератора. Полученные данные сравните с паспортными данными генератора.

10.3.2.4 Проверка обмоток статора.

Установите генератор на стенд, соедините его с приводом. Проведите проверку согласно пункта 10.3.1.3 настоящего РЭ.

Сравните полученные показания с нормативными данными на проверяемый генератор.

Если имеются значительные расхождения, то проверьте обмотки статора на симметричность фаз. Для этого переключатель вольтметра установите в положение «U~», возьмите два проводника из комплекта принадлежностей и подключите их к розетке – «U~», затем подключайте поочередно к радиаторам выпрямительного блока или к головкам болтов крепления выпрямительного блока. Сравните показания вольт-

метра, если напряжение между фазами одинаковое, то обмотка статора исправна, а неисправность следует искать в выпрямительном блоке или в обмотке возбуждения.

Измерение производится при нагрузке, соответствующей оборотам холостого хода двигателя ($n_D = 1500-1800 \text{ об/мин}$) - при силе тока 40-50% номинального тока.

Для проверки исправности дополнительного выпрямителя, через который запитывается обмотка возбуждения, замерьте напряжение после выпрямителя при номинальном выходном напряжении генератора. Для этого переключатель вольтметра переключите для измерения постоянного напряжения «U=».

10.4 Проверка и регулировка реле-регуляторов.

Проверку и регулировку реле-регуляторов необходимо производить с заведомо исправным генератором, с которым применяется данный тип реле-регулятора. Схема проверки генераторов с реле-регуляторами дана на рис. 17

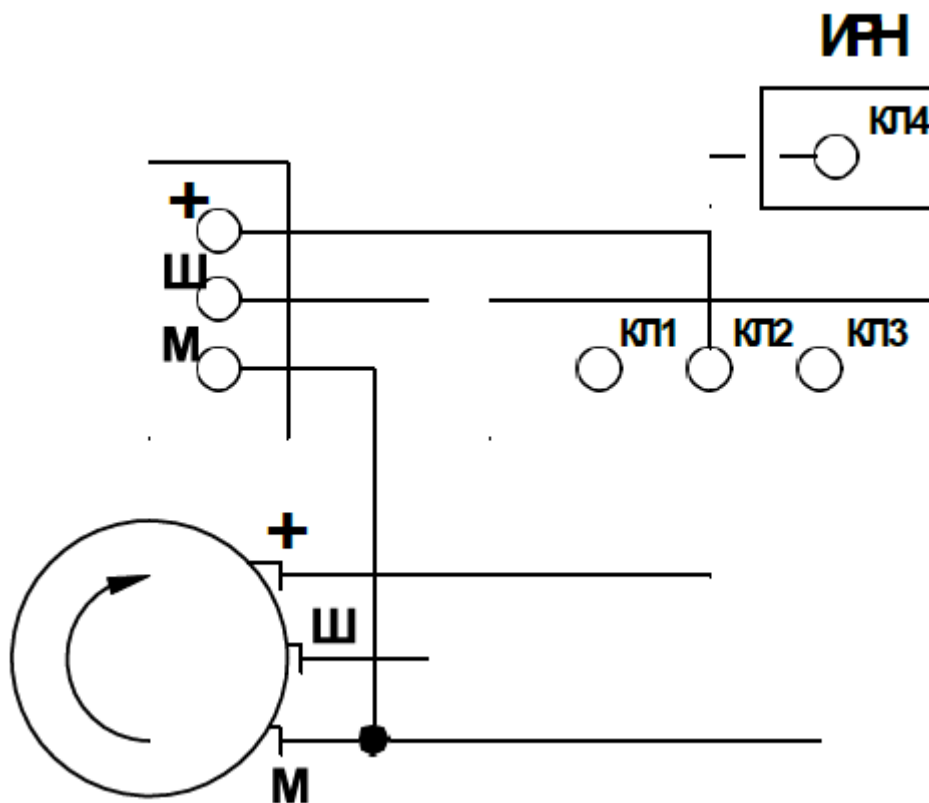


Рисунок 17 Схема подключения генераторов с регуляторами напряжения.

Включите стенд. Установите переключатели стенда в следующие положения: вольтметр – «UГ», амперметр – ПГ, переключатель режима работ универсального измерителя (УИ) в положение «п». При помощи тахометра установите частоту враще-

ния вала генератора 3000об/мин. Используя блок нагрузки, установите ток протекающий через генератор равный 50% от номинального. Измерьте напряжение, оно должно соответствовать величине, приведенной в документации на генератор.

Если при этой нагрузке напряжение генератора не будет соответствовать величине, приведенной в справочных данных, то производят регулировку регулятора. Настройку регулятора напряжения производите путем изменения натяжения пружины или для бесконтактных регуляторов напряжения осуществляется заменой подстроечных резисторов на другой номинал. Интегральные регуляторы настройке не подлежат и заменяются.

Для регуляторов напряжения, в которых предусмотрено положение «лето» – «зима», при переключении в положение «зима», напряжение на выходе генератора должно увеличиваться на 1...2,2 В.

10.4.1. Проверка реле-регулятора и регулятора напряжения, работающих с генераторами переменного тока. Ниже рассмотрены схемы и методы проверки нескольких типов реле-регуляторов и регуляторов напряжения.

Простейшую проверку бесконтактных регуляторов напряжения на работоспособность можно осуществить по схемам рис. 20. Порядок проверки следующий. Подключите проверяемый регулятор и резистор из магазина сопротивлений, как показано на рис. 20. Включите стенд. Переключатели стенда установите в положения вольтметр – **УР**, универсальный измеритель – **ИР**. Плавно поворачивая ручку регулятора источника регулируемого напряжения по часовой стрелке, следите за показаниями амперметра и вольтметра. При напряжении 12- 12,5 В выходной (регулирующий) транзистор регулятора должен быть открыт и амперметр должен показывать ток, протекающий по резистору (около 1А). При повышении входного напряжения до 15-16 В выходной транзистор должен закрыться и протекание тока через резистор прекратиться.

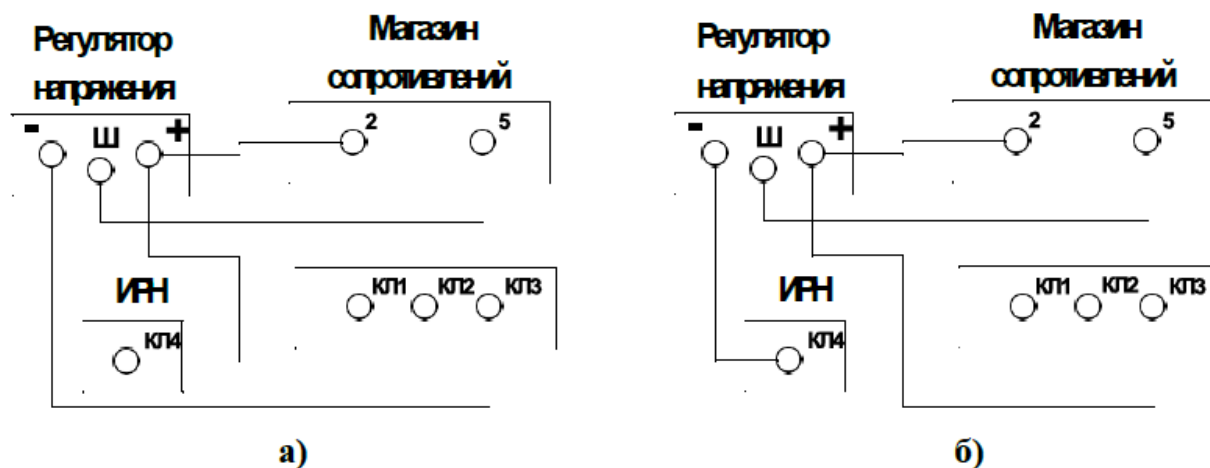


Рисунок 20 Схемы подключения регуляторов напряжения

при проверки на работоспособность.*

а) вывод обмотки возбуждения подключен к минусу;

б) вывод обмотки возбуждения подключен к плюсу.

* амперметр и резистор может заменен на лампу накаливания не более 6Вт и напряжением 12В или 24В.

Окончательная проверка регуляторов напряжения должна производиться с заведомо исправным генератором и при токах нагрузки, указанных в нормативной документации на проверяемый генератор. Если при этой нагрузке напряжение генератора не будет соответствовать нормативной величине, то производят регулировку регулятора. Настройку регулятора напряжения производите путем изменения натяжения пружины или для бесконтактных регуляторов напряжения осуществляется заменой подстроечных резисторов на другой номинал. Интегральные регуляторы настройке не подлежат и заменяются.

Для реле-регуляторов, в которых предусмотрено положение «лето» – «зима». При переключении в положение «зима», напряжение на выходе генератора должно увеличиваться на 1...2,2 В.

При изменении тока нагрузки в пределах указанной величины выходное напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения на нагрузке, должно оставаться в пределах, указанных в паспорте на регулятор напряжения. Настройка бесконтактных регуляторов напряжения осуществляется заменой подстроечных резисторов на другой номинал.

стортов на другой номинал. Интегральные регуляторы Я112 и Я120 настройке не подлежат.

У регулятора Я 120 предусмотрена посезонная регулировка для зимнего («З») и летнего («Л») режимов заряда аккумуляторных батарей, позволяющих увеличивать (уменьшать) выходное напряжение в пределах 1...2В. Если регулировочный винт повернуть до упора в корпус (положение «З») выходное напряжение повышается, при вывертывании (положение «Л») – уменьшается.

Составление отчета

Данные технических условий рекомендуется выписать до выполнения работы. Данные испытаний заносят в таблицу по форме 4.

Форма 4

Тип генератора _____

Работает с регулятором _____

Устанавливается на автомобиле _____

Показатели	Генератор			
	Г250	Г271 Г272	Г221	16.3701
Установлен на автомобиле				
Максимальная сила тока, А				
Номинальное напряжение, В				
Частота вращения ротора, при которой достигается номинальное напряжение без нагрузки, не более, мин ⁻¹				
Частота вращения ротора при которой при контрольной нагрузке, не более, мин ⁻¹				

Сила тока' контрольной нагрузки, А				
Сопротивление обмотки возбуждения, Ом				
Сопротивление обмотки одной фазы, Ом				
Усилие пружин, гс				
Минимальная высота щеток, мм				
Выпрямительный блок				
Работает с реле-регулятором				

11. ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Стенд Э211 (рис. 21) предназначен для выполнения следующих работ: проверки генераторов переменного и постоянного тока напряжением 14 и 26 В, мощностью до 500 Вт; проверки и регулировки регуляторов; проверки стартеров мощностью до 1,5 кВт на режимах холостого хода и полного торможения; проверки и регулировки прерывателей тока указателей поворота; измерения сопротивлений резисторов и обмоток; проверки диодов и транзисторов приборов электрооборудования.

Привод проверяемого генератора на стенде осуществляется от реверсивного импульсионного электродвигателя через клиноременную передачу. Включение и выключение электродвигателя производят выключателем 16, а изменение частоты и направления вращения вала электродвигателя рукояткой 20. Включение и отключение электрической схемы стенда производится выключателем 21.

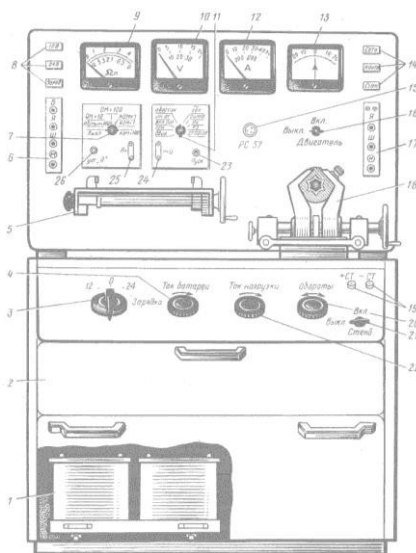


Рис. 21. Стенд Э211 для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров: / — аккумуляторные батареи питания стенда; 2—ящик для принадлежностей; 3 — рукоятка переключателя батарей; 4 — рукоятка регулировочного реостата; 5—площадка для установки реле-регуляторов; 6 — панель зажимов для подключения реле-регуляторов; 7—рукоятка переключателя омметра-тахометра; 8—сигнальные лампы 12 В (верхняя), 24 В (средняя) и «Заряд» (нижняя); 9 — указатель омметра-тахометра; 10—вольтметр; // — рукоятка переключателя рода проверок; 12— амперметр 0...50 А и 0...1000 А; 13— амперметр 20...0...20 А; 14 — сигнальные лампы «Сеть» (верхняя), «Контроль» (средняя) и «Сигнал» (нижняя); 15 — розетка для подключения проверяемых прерывателей тока указателей поворотов; 16—рукоятка выключателя электродвигателя; 17—панель зажимов для подключения генераторов; 18 — зажимы для крепления генераторов и стартеров; 19 — зажимы для подключения проводов стартеров; 20 — рукоятка управления частотой вращения и изменения направления вращения электродвигателя; 21 — рукоятка выключателя сети; 22 — рукоятка реостата нагрузки; 23 — кнопка «Пуск» включения стартера; 24—розетка «~£/» для подключения проводов от вольтметра; 25 — розетка «Rx» для подключения проверяемого сопротивления; 26 — рукоятка «Уст. нуля» (омметра)

На панели основания стенда расположены зажимы 19 для подключения проводов от проверяемого стартера, рукоятки нагрузочного 22 и регулировочного 4 реостатов, рукоятки 3 переключателя напряжения и заряда аккумуляторных батарей.

На панели приборов расположены панель 17 для подключения проверяемых генераторов, панель 6 для подключения реле-регуляторов, розетка 15 для подключения прерывателей тока указателей поворота, розетки 25 для подключения провода омметра и розетка 24 для подключения вольтметра.

Здесь же смонтированы рукоятка 7 переключателя омметра-тахометра 9, рукоятка 11 рода проверок и кнопка 23 «Пуск» включения стартера и сигнальные лампы 8 и 14. Вольтметр 10 позволяет измерять напряжение батарей при проверках и при заряде напряжение проверяемых генераторов.

Амперметр 12 замеряет силу тока нагрузки генератора и силу тока, потребляемую стартером, а амперметр 13 — силу тока возбуждения и заряда аккумуляторных батарей.

Проверяемые генераторы и стартеры закрепляются на стенде в зажиме 18, а реле-регуляторы и прерыватели тока указателей поворотов — на площадке 5. Источник питания схемы стенда постоянным током — аккумуляторные батареи установлены внутри стенда. Защита от коротких замыканий в цепи батарей и в цепях стенда осуществляется с помощью двух предохранителей.

Перед любым видом проверки рукоятки управления и переключатели должны быть установлены в исходное положение:

- выключатель 21 стенда в положение «Выкл.»;
- выключатель 16 двигателя — в положение «Выкл.»;
- рукоятки 4 и 22 реостатов в крайнее левое положение;
- рукоятка 3 переключателя батарей — в положение «О»;
- переключатель 7 омметра-тахометра — в положение «Выкл.»;
- переключатель // рода проверок — в положение «Стартер»;
- рукоятка 20 «Обороты» — в среднее положение.

Стенд 532-2М (рис. 22) предназначен для проверки технического состояния автомобильных генераторов постоянного и переменного тока мощностью до 1,0 кВт номинальным напряжением 14 и 28 В, реле-регуляторов, прерывателей тока указателей

поворотов, резисторов, диодов, транзисторов, электроизоляции цепей низкого напряжения.

В основании стенда находятся источник питания, трехфазный асинхронный двигатель, клиноременный вариатор. Датчик // тахометра крепится на верхнюю панель основания.

Проверяемые генераторы закрепляются в зажимном устройстве 12 и приводятся от двухступенчатого шкива 31 ремнем. Натяжение ремня привода генератора осуществляется рукояткой 13. Изменение частоты вращения производится рукояткой 14 с фиксирующим устройством. Проверяемые реле-регуляторы устанавливаются на поворотной площадке 10.

На передней панели основания стенда размещены органы управления режимами работы стенда: кнопки 15 и 16 электродвигателя «Пуск» и «Стоп», выключатель 17 питания стенда с контрольной лампой 18, переключатель 19 нагрузки, рукоятки 20 и реостатов нагрузки и регулировочного реостата, переключатель 21 выходного напряжения блока питания.

На верхней панели размещены приборы и органы переключения режимов проверки: переключатель 24 режимов проверки прерывателей тока указателей поворотов, переключатель 27 режимов проверки генераторов и реле-регуляторов, рукоятка 33 пределов измерения амперметра, рукоятка 4 переключения вольтметра, рукоятка 7 переключения пределов измерения омметра.

На верхней панели также смонтированы амперметры 1 и 2, вольтметр 3, указатель омметра-тахометра 6, панель 8 для подключения генератора и реле-регулятора, ручка 5 установки «нуля» омметра и кнопка 9 для принудительного возбуждения генератора. Исходное положение переключателей и рукояток управления следующее. Переключатели 17, 22, 24 и 7 устанавливаются в положение «Выключено», переключатель 19 — в положение «50 А», переключатель 8 — в положение «50 А», переключатель 27 — в положение $I = I_{KH}$. Рукоятки 21 и 20 регулировочного и нагрузочного реостатов выводят до упора. Рукоятку 14 управления электродвигателем стенда — от себя до упора.

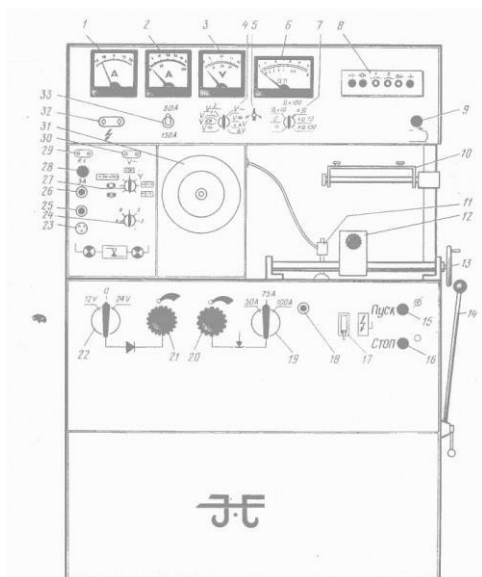


Рис. 22. Стенд 532-2М для проверки генераторов и реле-регуляторов (лицевые панели):

1,2 — амперметры; 3 — вольтметры; 4 — переключатель вольтметра; 5 — рукоятка установки нуля (омметра); 6 — омметр-тахометр; 7 — переключатель пределов измерения омметра-тахометра; 8 — панель зажимов; Р — кнопка возбуждения генератора; 10 — площадка для закрепления реле-регуляторов; 11 — датчик тахометра; 12 — зажим для закрепления генераторов; 13 — рукоятка натяжного устройства; 14 — рукоятка управления частотой вращения двигателя стенда; 15 — кнопка «Пуск»; 16 — кнопка «Стоп»; 17 — выключатель стенда; 18 — лампа «Сеть»; 19 — переключатель нагрузки; 20 — рукоятка реостата нагрузки; 21 — рукоятка реостата источника питания; 22 — переключатель напряжения; 23 — розетка для подключения прерывателей тока указателя поворотов; 24, 27 — переключатели режимов проверки; 25, 26 — сигнальные лампы; 28 — предохранитель; 29 — розетка омметра; 30 — розетка вольтметра; 31 — приводные шкивы; 32 — розетка «Контроль изоляции»; 33 — переключатель пределов измерений амперметра

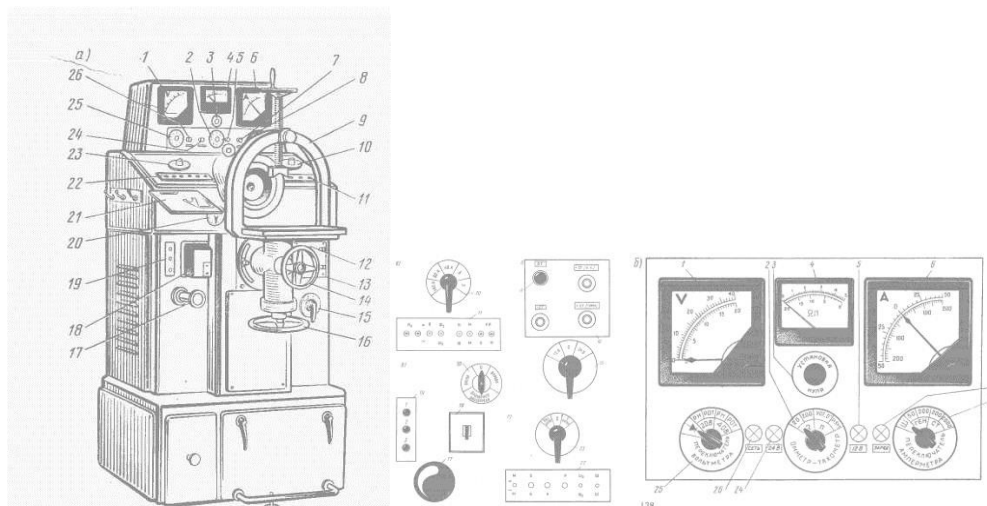


Рис. 23. Стенд 532-М для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров:

а — общий вид; *б, в, г, д, е* — вид панелей; *1* — вольтметр; *2* — переключатель омметра-тахометра; *3* — рукоятка «Установка нуля»; *4* — указатель омметра-тахометра; *5* — сигнальная лампа «12 В»; *6* — амперметр; *7* — сигнальная лампа «Зарядка»; *8* — переключатель амперметра; *9* — зажимное устройство с винтом и стопором; *10* — переключатель нагрузки; *11* — панель выводов для присоединения генератора; *12* — кнопка включения стартера; *13* — панель для присоединения стартера; *14* — маховичок изменения частоты вращения; *15* — переключатель напряжения; *16* — маховичок для подъема зажимного устройства; *17* — рукоятка реостата нагрузки; *18* — выключатель стенда; *19* — панель для подсоединения статорных обмоток генератора переменного тока; *20* — переключатель направления вращения ротора электродвигателя; *21* — площадка для установки реле-регуляторов; *22* — панель для подсоединения реле-регуляторов; *23* — переключатель возбуждения; *24*

Стенд 532-М (рис. 23) предназначен для проверки генераторов напряжением 14 и 28 В мощностью до 2 кВт, стартеров мощностью до 11 кВт (15 л. с), изоляции электро цепей, а также для измерения электрических сопротивлений до 200 Ом. В основании стенда установлены две аккумуляторные батареи, которые могут заряжаться от зарядного устройства стенда. Привод проверяемых генераторов осуществляется от асинхронного электродвигателя через клиноременную пере-

дачу и двухступенчатый клиноременный вариатор. Стенд включается выключателем *18*, направление вращения ротора двигателя изменяется переключателем *20*, частота вращения — маховичком *14*.

На панели силовой части расположены переключатель *23* возбуждения, переключатель *10* нагрузки, а также панель *22* для подключения реле-регулятора и панель *11* для подключения генератора.

На панели приборов размещены вольтметр *1* с переключателем *25*, указатель омметра-тахометра *4* с рукояткой *3* установки нуля, амперметр *6* с переключателем *8* и сигнальные лампы *5*, *7*, *24*, *26*.

Проверяемые реле-регуляторы закрепляются на площадке *21*, а генераторы и стартеры — на подъемно-поворотном столе с помощью устройства *9* с винтовым зажимом.

Исходное положение рукояток управления:

выключатель *18* — в положении «Стоп»; маховичок *14* повернут влево до упора (при включенном двигателе); рукоятка *17* реостата нагрузки — влево до упора; переключатель *23* возбуждения — в положении «О»; переключатель *2* омметра-тахометра — в положении «Изм.»; рукоятка *3* «Установка нуля» — влево до упора; переключатель *10* нагрузки — в положении «40 А»; переключатель *15* напряжения — в положении «0».

IV. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Т а б л и ц а 6. Характеристики генераторов переменного тока

Показатели	Генератор			
	Г250	Г271 Г272	Г221	16.3701
Установлен на автомобиле	ГАЗ-24 ЗИЛ-130 ГАЗ-53А	МАЗ, КрАЗ КамАЗ	ВАЗ	ГАЗ-3102
Максимальная сила тока, А	50	30	42	65
Номинальное напряжение, В	14	28	14	14
Частота вращения ротора, при которой достигается номинальное напряжение без нагрузки, не более, мин ⁻¹	950	1000	1200	950
Частота вращения ротора при которой при контрольной нагрузке, не более, мин ⁻¹	2100	2100	2000	2100
Сила тока' контрольной нагрузки, А	28	20	25	50
Сопротивление обмотки возбуждения, Ом	3,7	16,5	4,5	2,5
Сопротивление обмотки одной фазы, Ом	0,12	0,18	0,11	0,09
Усилие пружин, гс	180...260	180...260	400...440	180...260
Минимальная высота щеток, мм	7	7	5	7
Выпрямительный блок	ВБГ-1 , БПВ-4-45	ВБГ-1	Диоды ВА-20	БПВ460-02
Работает с реле-регулятором	РР350 РР362	РР356 РР127	РР380	13.3702

Таблица 7. Величины регулируемого напряжения генераторов

Модель регулятора	Номинальное напряжение.	Регулируемое напряжение, В	Применяется с генераторами
PP127	24	27,4...30,2	Г271, Г271-А
PP380	14	14,2-1-0,3	Г221
PP362	14	13,8...14,6	Г250, Г286
PP350	14	13,8...14,5	Г250
PP350-А	14	14,0...14,7	Г250
13.3702	14	13,8... 14,5	16.3701
PP356	28	28,4±0,8	Г272
Я112-А	14	14,3±0,2	Г266; Г254, 17.3701, 29.3701
Я112-В	14	14,1 ±0,2	Г222
Я120	28	27,5±0,3 (положение «Лето») 29,5±0,5 (положение «Зима»)	Г273

П р и м е ч а н и е . Регулятор напряжения должен поддерживать напряжение в заданных пределах. Отклонение от расчетной величины напряжения не должно превышать 3 %. При повышении напряжения генератора на 10...12 % срок службы аккумуляторных батарей и автомобильных ламп сокращается в 2...2,5 раза. Уменьшение напряжения генератора ниже расчетного приводит к хроническому недозаряду батареи, что также сокращает срок ее службы и требует частой подзарядки от зарядного устройства. При регулировке регулятора напряжения следует учитывать место установки батареи на автомобиле и место эксплуатации автомобиля. Например, при подкапотной установке батареи, особенно в жаркой зоне эксплуатации, напряжение генератора, регулируемое регулятором напряжения, рекомендуется устанавливать по нижнему пределу, указанному в табл. 3, а в холодной — по верхнему.

V. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

К лабораторной работе № 2

1. Каково назначение трех дополнительных диодов в генераторах типа 37.3701?
2. Как можно проверить исправность обмоток ротора и статора, не разбирая генератор?
3. Как снимаются характеристики генераторов и для чего они используются?
4. Какие неисправности генераторов можно выявить при проверке их на холостом ходу и под нагрузкой?
5. Можно ли генератор переменного тока возбудить без аккумуляторной батареи и почему?
6. Почему нельзя перегрузить генератор переменного тока?
7. Как проверить генератор на холостом ходу и под нагрузкой?
8. Как практически определить максимальную мощность генератора?
9. Как проверить диоды выпрямительных блоков типа ВБГ и БПВ на пробой и обрыв?
10. Что изменится в работе генератора при изменении направления вращения ротора?
11. Как проверить щеточный узел?
12. Как влияет износ щеток на работу генератора?
13. Какими способами на автомобиле можно проверить исправность генератора?
14. Какие неисправности могут быть у обмоток ротора и статора, как они проявляются?
15. Назовите все способы обнаружения неисправностей ротора и статора?

Литература

1. Расказова Л., Роман К. Эксплуатация обслуживание ремонт автомобилей ВАЗ 2108, 2109, 21099. ООО «Книжное издательство «За-рулем»», 107045, Москва, 2015г., 280 с.
2. Сорманов А.П., Тимошина Т.П., Козлов С.А., Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей ВАЗ 2110, 2111, 2112, ООО «Издательство Астрель», 129085, Москва, 2015г., 207 с.
3. Солдатов Р., Шорохов А., «Эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобиля LADAVESTA», ООО «Мир Автокниг», 117036, Москва, 2015г., 240 с.
4. Кондратьев А.В. «Устройство, эксплуатация, обслуживание, ремонт автомобиля LADA VESTA», ООО «Третий Рим», Москва, 2016г., 336 с.