



ОАО «ВНИИР»



www.vniir.ru

ОАО «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РЕЛЕСТРОЕНИЯ С ОПЫТНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ»

СУДОСТРОЕНИЕ



428024, Республика Чувашия, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 4,
тел.: (8352) 39-00-00, 39-00-02, факс: (8352) 39-00-01, 39-00-03, e-mail: vniir@vniir.ru

Сайт в сети интернет: www.vniir.ru

По техническим вопросам обращаться по тел. (8352)39-00-28, 39-00-32

ДЛЯ ЗАЯВОК:

Отдел сбыта: телефон (8352) 39-00-12, 39-00-13 факс (8352) 39-00-11
Отдел маркетинга: телефон (8352) 39-00-14, 39-00-15 факс (8352) 39-00-11

Издание I / II квартал 2004

СОДЕРЖАНИЕ

1.Комплектные устройства, релейная защита и автоматика для судовой электроэнергетики.....	
2.Аппаратура для судовой электроэнергетики	
2.1.Комплектное устройство защиты судовых генераторов типа КЗГ-50Р.....	
2.2.Реле активной мощности РМ-55Р.....	
2.3.Реле обратного активного тока РОТ-54Р.....	
2.4.Устройство однофазного защитного замыкания УОЗЗ-51Р.....	
2.5.Устройство непрерывного контроля цепей заземления электроустановок потребителей УКЦЗ-51.....	
2.6.Датчики тока трансформаторные типов ТМ-0,66Р, ТМД-0,66Р.....	
2.7.Датчики тока типа ДТ-2Н.....	
2.8.Устройство защиты от обрыва фазы и снижения напряжения ЗОФ-50Р.....	
2.9.Реле защиты обрыва фазы и снижения трехфазного напряжения серии РОФ-10.....	
2.10.Реле обрыва типа РОФ-20.....	
2.11.Реле времени серии РВ-10.....	
2.12.Корректор напряжения типа КН-3Р (КН-3МР).....	
3.Индивидуальные электрораспределительные устройства.	
3.1.Коробки соединительные размагничивающего устройства РУ.....	
3.2.Ящики с шунтами размагничивающего устройства: ЯШ, ЯШ2.....	
3.3.Контрольные щиты размагничивающего устройства: КЩ1, КЩ2.....	

КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ДЛЯ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Разработка и выпуск реле и устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики для судовых энергосистем ведутся в институте в течение почти всех 40 лет его существования [1 - 3]. За эти годы созданы реле и комплектные устройства защиты генераторов и участков электроэнергетической системы судов, устройства для повышения электробезопасности эксплуатации электроустановок, различные датчики и многое другое. Изделия широко применяются на судах, опыт их эксплуатации подтвердил высокие технические характеристики и надежность изделий. В последние годы институт освоил проектирование и производство главных и вторичных распределительных щитов, а также других комплектных устройств для электроэнергетики и автоматики судов. Направления работ института для судовой электроэнергетики проиллюстрированы на рис.1.

Разработки реле и устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики судовых электроэнергетических систем шли по пути от создания отдельных реле и устройств защиты к разработке на их основе комплектов защиты элементов судовой электроэнергетики или присоединений (комплектная защита генератора, комплектная защита шин, фидера и др.). Каждое новое поколение устройств защиты и автоматики создавалось на основе применения все более совершенной элементной базы с повышением уровня интеграции и расширением функциональных характеристик и возможностей изделий. Самые новые из разработанных устройств созданы на основе применения микропроцессорных средств и допускают использование в составе интегрированной автоматизированной системы управления судовой электроэнергетикой. Изделия отличаются высокой стойкостью к воздействию механических и климатических факторов условий эксплуатации, большим сроком службы.

Созданные в институте устройства релейной защиты имеют высокую чувствительность и быстроедействие, они, как правило, воздействуют на независимые расцепители автоматических выключателей. Рассматриваемые устройства защиты позволили снизить полное время отключения коротких замыканий в защищаемых цепях до 80 – 100 мс и этим существенно снизить ущерб от аварий на эксплуатирующихся судах. Первые же их испытания это подтвердили, и устройства защиты и противоаварийной автоматики получили признание специалистов - проектировщиков и эксплуатационников. Устройства освоены в производстве института и в серийном производстве ОАО «ЧЭАЗ», где выпускались в течение многих лет. Краткие технические характеристики некоторых из выпускаемых устройств и реле защиты и автоматики представлены в таблице 1.

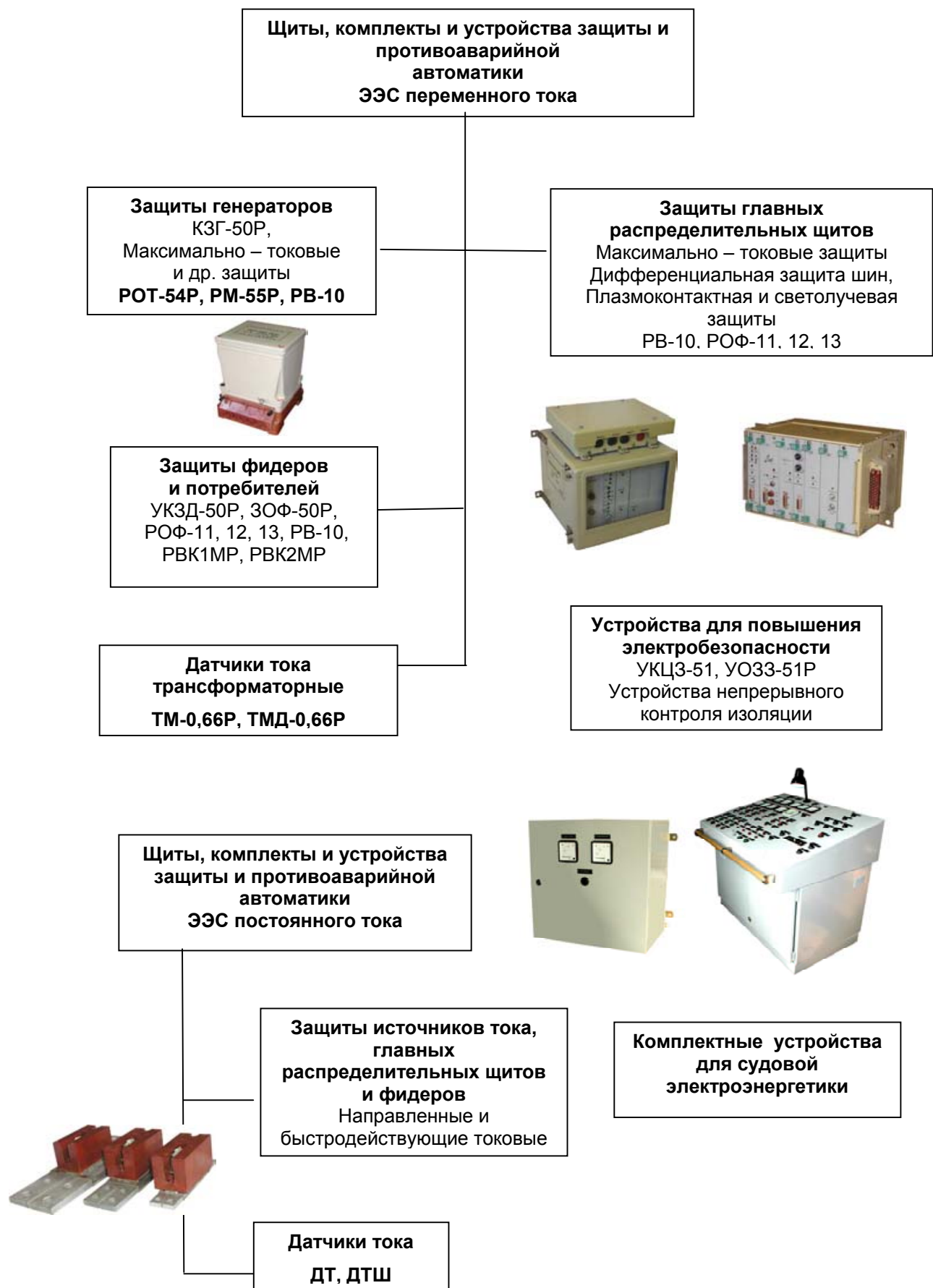


Рис. 1 Направления работ ВНИИР для судовой электроэнергетики

Устройства защиты и автоматики, выпускаемые с приемкой Морского Регистра Судоходства

Таблица 1

Та бл иц а 1 №	Наименование. Тип. Обозначение	Назначение и краткая характеристика
1.	Устройство защиты судовых генераторов комплектное КЗГ-50P ТУ16-90 ИГФР.656322.004 ТУ	Предназначено для защиты от аварийных и ненормальных режимов работы судовых генераторов и участков «генератор – генераторный фидер». Включает в себя защиту от обратного активного тока, от перегрузки, от внутренних и внешних междуфазных к.з. , от межвитковых замыканий, от понижения напряжения и частоты, двухступенчатую разгрузку по активному и полному току, диагностику и самоконтроль блоков.
2.	Реле активной мощности PM-55P ТУ16-87 ИГФР.648233.017 ТУ	Предназначено для защиты судовых генераторов от перегрузки по активной мощности. Диапазон уставок по мощности (0,4...0,9)Pном., (0,7...1,2)Pном., Уставки по времени: от 0,25 до 10 с.
3.	Реле обратного активного тока POT-54P ТУ16-87 ИГФР.648233.017 ТУ	Предназначено для защиты судовых генераторов от перехода в двигательный режим работы. Диапазон уставок по току (0,02...0,14) In и (0,13...0,25)In Уставки по времени: от 0,25 до 12 с.
4.	Устройство комплексной защиты двигателей рулевых машин УКЗД-50P ТУ16-90 ИГФР.656111.075 ТУ	Предназначено для контроля нормального и аварийного состояния двигателя рулевой машины. Диапазон номинальных токов от 1 А до 300 А.
5.	Устройство однофазного защитного замыкания УОЗЗ-51P ТУ16-89 ИГФР.656121.080 ТУ	Предназначено для повышения электробезопасности обслуживания судовых трехфазных электрических сетей напряжением 220, 380 В с изолированной нейтралью путем автоматического шунтирования на корпус фазы, в которой возникло недопустимое снижение сопротивления изоляции. Емкость фазы сети, защищаемой устройством, относительно корпуса от 0,7 до 15 мкФ на фазу, при этом сопротивление срабатывания не превышает 10 кОм. Время срабатывания органов шунтирования не более 0,005 с.
6.	Датчики тока трансформаторные ТМ-0,66P-0, ТМД-0,66P-0 ТУ16-92 ИГФР.648684.002 ТУ	Предназначены для питания токовых цепей устройств защиты. Номинальное напряжение – 660 В частоты 50 Гц. Номинальные первичные токи от 80 до 3000 А. Номинальные вторичные токи 1 и 5 А.
7.	Устройство защиты от обрыва фазы и снижения напряжения ЗОФ-50P ТУ16-91 ИГФР. 566112.006 ТУ	Предназначено для защиты судовых ЭЭС трехфазного переменного тока от обрыва одной из фаз и сигнализации о снижении напряжения при питании с берега. Уставки по току – (0,02 –0,06) Inом. Уставки по снижению напряжения – (0,7 – 0,85) Uном. Уставки по времени (0,5-10) с.
8.	Реле времени PВ-10 ТУ3425-092-00216823-2000	Предназначены для применения в системах управления объектами и на судах. Одноцепное, статическое однокомандное с плавным регулятором выдержки времени. Диапазоны уставок 0.1 с – 12 мин; 1 с – 120 мин; 10 с - 1200 мин.
9	Реле времени PВК1MP, PВК2MP ИГФР.647641.002 ТУ	Предназначены для применения в системах управления и на судах. Одноцепное, статическое, однокомандное с нормированной выдержкой времени, малогабаритное. Диапазоны уставок 0,5 с – 9 000 с.
10	Корректор напряжения типа КН-3P (КН-3MP) ГЛЦИ 426431.091 ТУ	Предназначен для автоматического поддержания уровня напряжения трехфазных синхронных генераторов мощностью до 400 кВт с номинальным напряжением 230 В и 400 В частотой 50 Гц, снабженных статической или бесконтактной системой возбуждения.
11	USP	Предназначено для разрушения накипи (карбонатных отложений) и дальнейшего предотвращения ее образования на поверхностях теплообменного оборудования широкого профиля.
12	РОФ-10P ТУ3425-052-00216823-96	Предназначены для контроля допустимого уровня напряжения, обрыва и порядка чередования фаз в системах трехфазного напряжения и могут использоваться в схемах автоматического управления и защиты.

Устройства и реле защиты сетей переменного тока напряжением 400 В частоты 50 Гц

Таблица 2

№	Наименование .Тип. Обозначение	Примечания
1	Устройство защиты генераторов комплектное КЗГ-50 ТУ16656.135-87 ИГФР.656.322.002 ТУ	Включает в себя защиту от обратного активного тока, от перегрузки, от внутренних и внешних междуфазных к.з. (время срабатывания – 20 мс), от витковых к.з., от понижения напряжения и частоты, двухступенчатую разгрузку по активному и полному току, диагностику и самоконтроль блоков.
2	Устройство дифференциальной защиты ДЗУТ-50М ТУ16-529.966-80	Предназначено для защиты шин и участков сети 50 Гц 400 В, от коротких замыканий - уставки $(1-1,5)I_{ном}$, собственное время срабатывания – 20 мс
3	Устройство дифференциальной защиты комплектное УДЗК-50 ТУ16-89 ИГФР.656.332.004 ТУ	Предназначено для защиты шин и участков сети 50 Гц 400 В, от коротких замыканий - уставки $(0,7-1,3)I_{ном}$, собственное время срабатывания – 20 мс
4	Устройство комплектное максимально-токовой защиты КМТЗ-50М ТУ16-523.421-80	Предназначено для защиты от к.з. и перегрузок участков сетей 50 и 400 Гц 400 В, уставки по каналу к.з. $(2,0-8,0) I_{ном}$, по каналу перегрузки $(0,8-1,0) I_{ном}$
5	Устройство быстродействующей токовой защиты КБЗ-51 ТУ16-536.567-78	Предназначено для защиты от к.з., реагирует на производную тока. Полное время отключения коротких замыканий с помощью автоматического выключателя серии АБЭ не более 3 - 5 мс.
6	Устройства быстродействующей токовой защиты УБЗ-53 ТУ16-536.673-81	Реагирует на производную тока (уставки 3,0 - 12,0 кА/мс), собственное время срабатывания – 1 мс.
7	Устройство защиты минимального напряжения УЗМН-50 ТУ16-523.548-77	Предназначено для защиты участков сети 50 Гц 400 В от понижения напряжения. Диапазон уставок $(0,5-0,7) U_{ном}$
8	Устройство дистанционной защиты УДЗ-50 ТУ16-89 ИГФР.656121.061ТУ	Уставки по сопротивлению срабатывания (10-200) Ом/фаза.
9	Комплектное устройство защиты от обрыва фазы и снижения напряжения ЗОФ-50 ТУ16-566.022-86	Номинальный ток 50-6000 А, уставка срабатывания по току $(0,02-0,06)I_{ном}$, по снижению напряжения $(0,7-0,85)U_{ном}$.
10	Реле активной мощности РМ-53М ТУ16-523.424-80	Реле предназначены для защиты генераторов частоты 50 и 400 Гц напряжением до 400 В от перегрузки по мощности. Диапазон уставок $(0,6-1,2) P_{ном}$.
11	Реле обратного активного тока РОТ-53М ТУ16-523.427-80	Реле предназначены для защиты генераторов частоты 50 и 400 Гц напряжением до 400 В от перехода в двигательный режим. Диапазон уставок $(0,05 - 0,15) I_{ном}$.
12	Реле понижения частоты полупроводниковое РЧ-52М ТУ16-523.426-80	Предназначено для защиты генераторов переменного тока частоты 50 (400) Гц при понижении частоты. Диапазон уставок (42,5-48) Гц, время срабатывания (0,5-5) с.
13	Реле времени РВ-02М, РВ-120М ТУ16-523.590-80	Предназначено для коммутации электрических цепей постоянного (РВ-02М) и переменного (РВ-120М) тока частоты 50 и 400 Гц. Диапазон выдержек времени: 0,1-310 с.
14	Устройство непрерывного контроля цепей заземления установок потребителей УКЦЗ-51 ТУ16-88 ИГФР.656121.081ТУ	Предназначено для непрерывного контроля цепей сопротивления заземления электроустановок с уставкой 0,1 Ом. Количество контролируемых цепей – 30
15	Устройство защитного отключения УЗО-2 ТУ16 – 91 ИГФР.656.111.086ТУ	Номинальный ток 10 А. Уставка по току утечки 0,01 А.
16	Реле напряжения указательное УАС1(2) ТУ16-523.517-75	Предназначено для указания аварийного срабатывания в системе быстродействующей селективной защиты и максимальной токовой защиты.

Устройства и реле защиты сетей постоянного тока

Таблица 3

№	Наименование. Тип. Обозначение	Примечания
1	*Устройство комплектное типа НТЗБ НТЗБ-02, НТЗБ-03 ТУ16-656.132-86	Быстродействующая селективная токовая направленная защита с блокировкой вне защищаемой зоны. Диапазон номинальных токов 250 -3200 А, уставки по току $(1,5-4,5) I_{ном}$, динамические уставки 1,0; $1,75 I_{ном}$, время срабатывания не более 0,01 с.
2	Устройство плазмоконтakтной защиты ПКЗ-01 ТУ16 - 729.049-77	Устройство основано на явлении проводимости плазмы открытой электрической дуги. Время срабатывания не более 2 мс.
3	Устройство комплектное максимально-токовой защиты КМТЗ-00М ТУ16 - 523.422-80	Предназначено для воздействия на минимальный или независимый расцепитель автоматических выключателей постоянного тока при перегрузках и к.з. Имеет канал короткого замыкания со ступенчатой выдержкой времени и канал перегрузки с обратно зависимой от тока выдержкой времени
4	Реле обратного тока РОТ-01М ТУ16 - 523.420-80	Предназначен для воздействия на независимый расцепитель автоматических выключателей в случае перехода генератора постоянного тока в сети 175-320 В в двигательный режим..
5	Устройство быстродействующей защиты постоянного тока УБЗ-01 ТУ16 - 536.372-80	Устройство реагирует на величину и производную тока 1,75-8,0 кА/мс. Время срабатывания - не более 1 мс.

* НТЗБ-02, НТЗБ-03 – направленная токовая защита с блокировкой (имеет в составе датчик постоянного тока типа ДТ-2Н, ДТ-2НШ). Диапазон номинальных токов, А: 250-3200. Защита содержит 4 канала: блокирующий, основной, резервный, канал перегрузки.

Уставки основного канала, $I_{ном}$: статические – (1,5-4,5); динамические – (1,0; 1,75).

Уставки резервного канала, $I_{ном}$: (2-4,5).

Уставки канала перегрузки, $I_{ном}$: 0,8; 0,9; 1,0.

Время срабатывания защиты, мс, не более: 7,5.

Дифференциально-токовые защиты постоянного и переменного тока, обладающие абсолютной селективностью (ДЗУТ-50М, УДЗК-50, НТЗБ) и имеющие собственное время срабатывания, измеряемое единицами миллисекунд, позволили снизить полное время отключения коротких замыканий до 80 – 100 мс и существенно снизить ущерб от аварий. Первые же их испытания в опытной эксплуатации это подтвердили и защиты получили признание специалистов проектировщиков и эксплуатационников. Необходимо отметить, что дифференциальные защиты используют датчики на концах защищаемых участков и для получения информации с них имеют с датчиками проводную связь.

К классу защит по непромышленным параметрам относится оригинальная плазма - контактная защита типа ПКЗ-01. В отличие от защит, применяющиеся в береговых распределительных устройствах и реагирующих на световое излучение дуги, что сопряжено с определенными проблемами (загрязнение датчиков, ложная работа при попадании солнечного света и т.д.), ПКЗ-01 реагирует на электрическую проводимость плазмы открытой дуги.

Рассматриваемые устройства, как правило, воздействуют на независимые расцепители автоматических выключателей. Изделия отличаются высокой стойкостью к воздействию механических и климатических факторов условий эксплуатации, большим сроком службы, освоены в опытном производстве института и в серийном производстве «ЧЭАЗ», где выпускались в течение многих лет.

Комплекс устройств защиты и противоаварийной автоматики имеет два базовых конструктива, отвечающих требованиям Морского Регистра Судоходства:

- конструктив блочного типа (Рис.2 а) для реле и устройств защиты;
- конструктив кассетного типа (Рис.2 б) для устройств и комплектов защиты.



а)



б)

Рис.2. Типовые конструктивы устройств защиты и автоматики
а) – реле обратного тока РОТ-54М (1-й габарит),
б) - кассетный конструктив комплекта защиты генератора КЗГ-50



Рис. 3. Датчики ТМ-0,66 на номинальные токи от 80 до 3000 А и датчики ДТ-2

Устройства защиты и автоматики используют датчики переменного и датчики постоянного тока:

- датчики переменного тока типов ТШ-0,66 и ТШД-0,66 на токи от 250 до 6000 А;
- датчики переменного тока типов ТМ-0,66 и ТМД-0,66 на токи от 80 до 6000 А;
- датчики постоянного тока типов ДТ-2, ДТ-2Н, ДТ-2НШ на токи от 250 до 3000 А, ДТ-2НШ – на любые токи с условием $U_{ном. шунта}$, 100, мВ.

В настоящее время датчики типа ТШ практически не выпускаются и нами предлагается их замена датчиками типа ТМ. Датчики переменного тока ТМ-0,66 отличаются сравнительно малыми габаритами и относительно высокой точностью. Проведены типовые испытания, подтвердившие возможность применения датчиков типа ТМ взамен датчиков типа ТШ.

Оригинальными являются датчики постоянного тока типов ДТ-2, ДТ-2Н, ДТ-2НШ. Это датчики на базе токового шунта, они имеют гальваническую развязку между входными и выходными цепями. Вид датчиков переменного тока ТМ-0,66 и датчиков постоянного тока ДТ-2 показан на рис. 3.

Особо следует отметить устройства для повышения электробезопасности эксплуатации электроустановок, а также снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций из-за повреждений изоляции.

Это, например, устройство комплексной защиты двигателей рулевых машин УКЗД-50Р, устройство однофазного защитного замыкания УОЗЗ-51Р, устройство контроля цепей заземления УКЦЗ-51 (рис. 4 и 5) и некоторые другие.

Устройство однофазного защитного замыкания УОЗЗ-51Р обеспечивает повышение электропожаробезопасности эксплуатации судовых электрических сетей с одновременным сокращением перерывов в электроснабжении путем защитного шунтирования поврежденной фазы на корпус судна в одной заранее определенной точке сети. Этим обуславливается снижение напряжения этой фазы относительно корпуса и тока через место повреждения до значений, допустимых по условиям электропожаробезопасности. УОЗЗ осуществляет также защиту цепей шунтирования от перегрузки при повреждении на второй фазе питающей сети [5].



Рис. 4. Устройство УОЗЗ – 51



Рис. 5. Устройство УКЦЗ-51

Устройство УКЦЗ-51 предназначено для непрерывного контроля цепей заземления береговых электроустановок потребителей, в первую очередь, электрооборудования, установленного в помещениях с повышенной опасностью поражения человека электрическим током [6]. Принцип действия УКЦЗ-51 основан на наложении оперативного тока на контролируемую цепь. Устройство контролирует одновременно до 30 электроприемников, имеет световую или (и) звуковую сигнализацию о неисправности каждого из электроприемников и размыкающие контакты для отключения (при необходимости) поврежденных потребителей. Устройство своевременно сигнализирует об аварийном состоянии цепей заземления в трехфазных сетях с изолированной или заземленной нейтралью и этим повышает электробезопасность обслуживания электроустановок.



Рис. 6. Вторичный распределительный щит с автоматическими выключателями

повышения электробезопасности эксплуатации электроустановок находят применение как в электроустановках карьеров и рудников, на подвижном составе транспорта и других электроустановках с повышенной опасностью.

Работы в части разработки, проектирования и поставки комплектных устройств для судовой электроэнергетики можно проиллюстрировать фотографиями вторичного распределительного щита и аварийного щита, представленными на рис. 6 и 7, и фотографией консоли механика речного судна на рис. 8.

С переходом к рыночной экономике в судовой электроэнергетике расширилось применение импортной аппаратуры и устройств релейной защиты и автоматики. В связи с этим нужно отметить, что институтом установлены хорошие отношения с поставщиками ряда инофирм, особенно отделения «ABB Marin» концерна «ABB», и имеется возможность по желанию заказчика комплектовать поставляемые устройства изделиями инофирм.



Рис. 7. Аварийный щит для судна с аварийным

Опыт внедрения микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) в отечественную энергетику показал (по данным XIV научно-технической конференции «Релейная защита и автоматика энергосистем - 2000»), что применение новых устройств выдвинуло ряд проблем. Важнейшая из них - проблема электромагнитной совместимости, т.к. не всегда удается подавить помехи, особенно коммутационные, и обеспечить приемлемую электромагнитную обстановку на объектах. В результате происходят неоднократные ложные срабатывания и выход из строя магнитно-пускательных (МП) устройств.

На конференции отмечалось, что МП устройства инофирм не всегда адаптированы к проектным решениям и условиям эксплуатации в РФ, что приводит к неоптимальным техническим решениям, а также то, что рекламные данные инофирм в ряде случаев не соответствуют реальным характеристикам, что выявляется лишь в эксплуатации. В связи с этим целесообразно скорректировать нормативные документы по обеспечению электромагнитной совместимости МП устройств РЗА с учетом электромагнитной обстановки на объектах; проводить сравнительные испытания отечественных изделий и изделий инофирм.

Следует отметить, что наш институт имеет развитую испытательную базу и в короткие сроки без дополнительных затрат сможет провести сравнительные испытания различных изделий.

Рассматривая микропроцессорные средства, необходимо учитывать, что они дают основу для качественного улучшения технических характеристик аппаратов защиты и реализации в них принципиально новых возможностей.

В заключение следует отметить, что коллектив разработчиков института, располагая опытным производством и испытательной базой, готов предложить заказчикам не только те изделия, которые представлены в его информационных материалах, но и их доработку, а также создание на основе существующих изделий новых, с необходимыми заказчику характеристиками. Такие работы могут быть выполнены в относительно короткие сроки и с незначительными затратами.

КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ СУДОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ТИПА КЗГ-50Р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Предназначено для защиты от аварийных и ненормальных режимов работы судовых генераторов, участков «генератор - генераторный фидер» судовых электроэнергетических систем переменного тока.

Применяется на судах речного и морского флота неограниченного района плавания.

Удовлетворяет требованиям Правил Морского Регистра Судоходства.

Условия эксплуатации: рабочая температура окружающей среды от минус 10° до 50°С.

Состав устройства защиты по исполнениям

Таблица 4



Типоисполнение	БП-Р	БКС-Р	БТП-Р	БОТ-Р	БМН-Р	БАТ-Р	БТП-Р	БПЧ-Р	БТД-Р	БМТ-Р	БВ1-Р	БВ2-Р	БВ3-Р
КЗГ-50Р - 01	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+
КЗГ-50Р - 02	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+
КЗГ-50Р - 03	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+
КЗГ-50Р - 04	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+
КЗГ-50Р - 05	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
КЗГ-50Р - 06	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
КЗГ-50Р - 07	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
КЗГ-50Р - 08	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+

Примечание. Знак “-” обозначает отсутствие соответствующего блока в составе устройства.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5

Номинальное напряжение, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Диапазон рабочих токов, А	60÷6000
Номинальный ток устройства (I _н), А	5
Степень защиты	1Р20
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 25000
Средний срок службы, не менее, лет	12,5 с учетом замены функциональных блоков
Средний срок сохраняемости, лет	не менее 5
Габаритные размеры, мм:	
- однорядное исполнение	453x210x255
- двухрядное исполнение	323x410x255
Масса, кг, не более	
- однорядное исполнение	16
- двухрядное исполнение	22

Устройство обеспечивает как непрерывный контроль работоспособности функциональных блоков со световой индикацией исправности, так и проверку работоспособности функциональных блоков по вызову.

Уставки функциональных блоков

Таблица 6

Функциональный блок	Уставки по основному параметру срабатывания	Уставки по времени
Блок обратного активного тока БОТ-Р	(0,02 ÷ 0,14) I _б или (0,13 ÷ 0,25) I _б	1; 3; 5 с 0,1 с при I=10 I _{уст}
Блок токовой перегрузки БТП-Р	1,05 I _б 2 I _б	120 мин при 1,1 I _б ; 30 мин при 1,25 I _б ; 2 мин при 1,5 I _б ; 5; 10; 15 с
Блок разгрузки по активному току БАТ-Р:		
I степень	(0,6 ÷ 0,9) I _б	10; 15; 20 с
II степень	(0,75 ÷ 1,0) I _б	3; 5; 7; 10 с
III степень	(0,9 ÷ 1,2) I _б	0,75; 1,5; 3 с
Блок разгрузки по полному току БТП-Р:		
I степень	(0,8 ÷ 1,15) I _б	10; 20; 30 с
II степень	(1,0 ÷ 1,3) I _б	7; 15; 20 с
III степень	(1,2 ÷ 1,5) I _б	1,5; 3; 7 с
Блок минимального напряжения БМН-Р	(0,5 ÷ 0,85) U _{ном}	0,6; 3; 7; 10 с
Блок понижения частоты БПЧ-Р	(0,8 ÷ 0,96) f _{ном} (40 ÷ 48 Гц)	0,6; 3; 7; 10 с
Блок токовый дифференциальный БТД-Р	0,7 I _б	30 мс
Блок максимального тока БМТ-Р	2 I _б ; 2,5 I _б ; 3 I _б ; 4 I _б	0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,8 с
Блок контроля и сигнализации БКС-Р	-	-
Блок питания БП-Р	-	-

Примечания

1. Отклонения уставок по току и времени ±10%

2. $I_b = I_{нг} * I_{ном} / I_{нт}$ - базовый ток устройства (I_б – это расчетный параметр, учитывающий отношение номинального тока защищаемого генератора (I_{нг}) к номинальному току трансформатора тока (I_{нт}), к которому подключена токовая цепь устройства защиты, U_{ном} - номинальное напряжение; f_{ном} - номинальная частота.

Устройство защиты воздействует на выходные блоки:

- БВ1-Р, имеющий внутренний источник питания, на независимый, или, с помощью промежуточного реле, на минимальный расцепитель генераторного автомата;
- БВ2-Р на независимый или минимальный расцепитель генераторного автомата и, с запоминанием сработавшего состояния, на контактор гашения поля;
- БВ3-Р, без запоминания сработавшего состояния, на два контактора или на два независимых расцепителя автоматов разгрузки;

Устройство защиты имеет контактные выходы для сигнализации срабатывания каждого функционального блока с коммутационной способностью 0,1 А, 30 В постоянного тока и 0,1 А, 220 В переменного тока.

В зависимости от типоразмера конструкция устройства защиты может иметь однорядное (КЗГ-50Р-1 - КЗГ-50Р-03) и двухрядное (КЗГ-50Р-04 - КЗГ-50Р-08) исполнение.

ТОКОВЫЕ ЦЕПИ УСТРОЙСТВА ПОДКЛЮЧАЮТСЯ К СТАНДАРТНЫМ ТРАНСФОРМАТОРАМ ТОКА С НОМИНАЛЬНЫМ ТОКОМ 5 А.

РЕЛЕ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ТИПА РМ-55Р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Предназначено для защиты судовых генераторов переменного тока от перегрузки по активной мощности. Применяется на судах речного и морского флота неограниченного района плавания.

Токовая цепь реле подключается ко вторичным цепям стандартных трансформаторов тока с номинальным вторичным током 5 А.

Реле удовлетворяет требованиям Правил Морского Регистра Судоходства.

Условия эксплуатации

Рабочая температура окружающей среды, °С	от минус 10 до 50
Степень защиты	IP40
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 25000
Средний срок службы, лет	не менее 12,5
Средний срок сохраняемости, лет	не менее 5
Габаритные размеры, мм	178 x 151 x 193
Масса, кг	не более 3,2

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, В	133, 230, 400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, I _n , А	5
Диапазон уставок срабатывания по мощности при COS φ = I, P _n	0,4 ÷ 0,9 и 0,7 ÷ 1,2
Уставки срабатывания по времени, с	0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0.

Отклонение параметров срабатывания реле от уставок в нормальных климатических условиях:

по мощности	- в крайних точках диапазона	не более 5 %.
по времени	- для уставок до 1 с	от минус 10 до 20%
	- для остальных уставок	не более ±10%.
Коэффициент возврата по мощности		не менее 0,95.

Реле на выходе имеет один полупроводниковый ключ и один нормально замкнутый контакт, размыкающийся при срабатывании.

Коммутационная способность полупроводникового ключа:

- 3 А (действующее значение) при напряжении 435 В переменного тока частоты 50 Гц при активно-индуктивной нагрузке и COS φ ≥ 0,8. Максимальный ток включения 7 А, (амплитудное значение) в течение 10 мс;

- 4 А при напряжении 400 В постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени не менее 10 мс. Максимальный ток включения 6,5 А в течение 10 мс.

Коммутационная способность контакта:

- (0,02 - 0,3) А при напряжении (27±3) В постоянного тока с постоянной времени не более 0,007 с и (0,05 - 0,3) А при 115 В переменного тока частоты 50 Гц и COS φ ≥ 0,5 при общем числе циклов 10 000.

РЕЛЕ ОБРАТНОГО АКТИВНОГО ТОКА ТИПА РОТ-54Р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



Предназначено для защиты судовых генераторов переменного тока от обратного активного тока.

Применяется на судах речного и морского флота неограниченного района плавания.

Токовая цепь реле подключается к вторичным цепям стандартных трансформаторов тока с номинальным вторичным током 5 А.

Реле удовлетворяет требованиям Правил Морского Регистра Судоходства.

Условия эксплуатации: рабочая температура окружающей среды от минус 10 до 50° С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 7

Номинальное напряжение, В	133, 230, 400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, I _н , А	5
Диапазон уставок срабатывания по току при cos φ = 1, I _н	0,02 - 0,14 и 0,13 - 0,25
Уставки срабатывания по времени, с	0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 12,0
Время срабатывания при токе, превышающем 10-кратную уставку, с	не более 0,1
Степень защиты	IP40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000
Средний срок службы, лет, не менее	12,5
Средний срок сохраняемости, лет, не менее	5
Габаритные размеры, мм	178x151x193
Масса, кг, не более	3,2

Отклонение параметров срабатывания реле от уставок в нормальных климатических условиях

Таблица 8

по обратному току	в крайних точках диапазона, %	не более 5
по времени	для уставок до 1 с, %	от минус 10 до +20
	для остальных уставок, не более, %	±10

Реле на выходе имеет один замыкающийся при срабатывании полупроводниковый ключ и один нормально замкнутый контакт для сигнализации о срабатывании реле.

Коммутационная способность полупроводникового ключа

- 3 А (действующее значение) при напряжении 435 В переменного тока частоты 50 Гц при активно-индуктивной нагрузке и cos φ ≥ 0,8. Максимальный ток включения 7 А, (амплитудное значение) в течение 10 мс;

- 4 А при напряжении 400 В постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени не менее 10 мс. Максимальный ток включения 6,5 А в течение 10 мс.

Коммутационная способность контакта

- (0,02 - 0,3) А при напряжении (27±3) В постоянного тока с постоянной времени не более 0,007 с и (0,05 - 0,3) А при напряжении 115 В переменного тока частоты 50 Гц и cos φ ≥ 0,5 при общем числе циклов 10 000.

Габаритные размеры реле

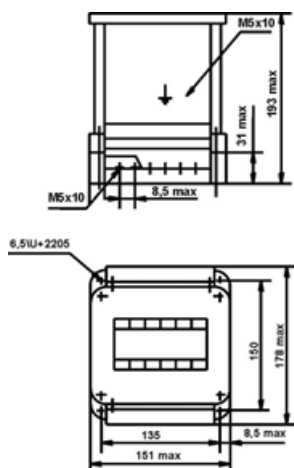
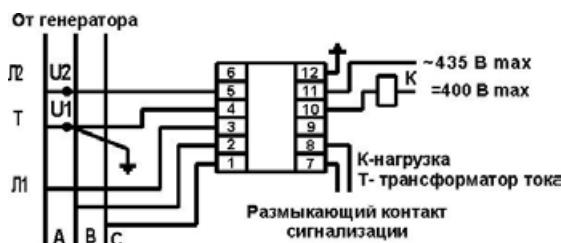


Схема подключения



УСТРОЙСТВО ОДНОФАЗНОГО ЗАЩИТНОГО ЗАМЫКАНИЯ ТИПА УОЗЗ – 51P



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройства предназначены для повышения электробезопасности судовых энергосистем путем однофазного шунтирования на корпус при снижении сопротивления изоляции ниже величины уставки в трехфазных сетях с изолированной нейтралью и обеспечивают:

- определение поврежденной фазы и автоматическое шунтирование ее на корпус судна;
- непрерывный контроль величины рабочего напряжения сети и блокировку от срабатывания при аварийном его снижении;
- контроль величины тока, протекающего в цепи шунтирования и отключение цепи шунтирования при увеличении тока выше предельного значения;

- непрерывный контроль целостности входных цепей и блокировку срабатывания при обрыве фазы;
- подключение световой и звуковой сигнализаций о срабатывании устройства;
- ручной контроль работоспособности устройства по любой из фаз А, В, С.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 10°С до 50 °С.

Относительная влажность до 80% при температуре 40 °С и до 98% при температуре 35°С.

Степень защиты IP 23.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение сети, защищаемой устройством, 220 – 380 В, 50 Гц.

Номинальное напряжение питания устройства 220 В, 50 Гц.

Мощность, потребляемая устройством, не более 10 ВА в режиме ожидания и 20 ВА в режиме шунтирования одной фазы.

Время срабатывания органов шунтирования - не более 0,05 с.

Номинальное сопротивление срабатывания устройства в симметричной сети с емкостями фаз 5 мкФ на фазу на уставке, соответствующей диапазону 5 – 10 мкФ на фазу, 3,2 кОм.

Отклонение сопротивления срабатывания устройства, не более $\pm 10\%$.

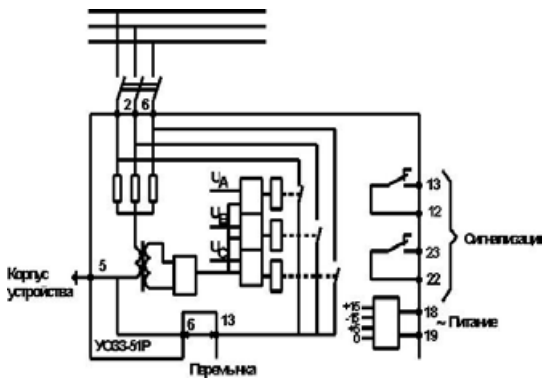
Емкость фазы сети, защищаемой устройством, относительно корпуса от 0,7 до 15 мкФ на фазу.

Величина напряжения блокировки от срабатывания при уменьшении напряжения 0,7 U_n ;

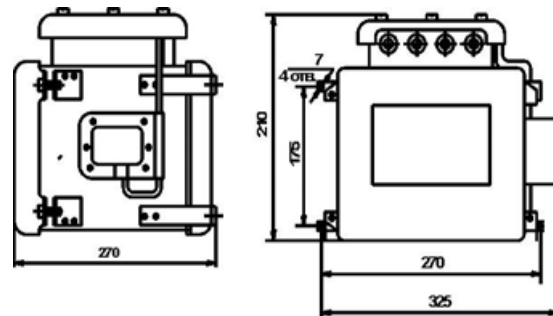
2 замыкающих сигнальных контактов.

Коммутационная стойкость контактов до 0,4 А при напряжении 220 В и $\cos \varphi > 0,4$.

Схема подключения устройства



Габаритные размеры устройства



УСТРОЙСТВО НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ЦЕПЕЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТИПА УКЦЗ – 51

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройства предназначены для повышения электробезопасности береговых электроустановок и обеспечивают:

- непрерывный контроль цепей заземления;
- индикацию номера контролируемой цепи заземления и величины сопротивления цепи заземления;
- контроль величины сопротивления цепи заземления и отключение непрерывного контроля при увеличении сопротивления выше предельного значения;
- подключение световой и звуковой сигнализации о срабатывании устройства;
- ручной контроль работоспособности устройства.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 10° до 50 °С;

Относительная влажность до 80% при температуре 40°С и до 98% при температуре 35°С;

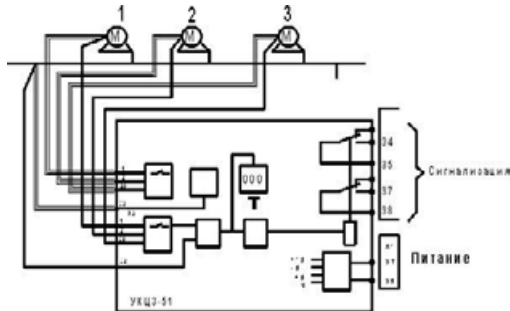
Степень защиты IP 55.



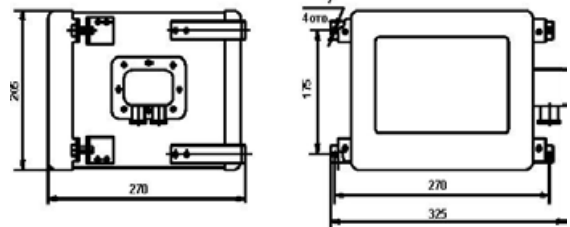
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение защищаемых электроустановок, В	12 – 380
Номинальное напряжение питания устройства, Гц	220 В частоты 50
Мощность, потребляемая устройством, не более, ВА	15
Время срабатывания устройства, не более, с	0,2
Время одного цикла контроля 30 исправных цепей заземления, не более, с	200
Количество контролируемых цепей заземления не более	30;
Величина уставки по сопротивлению цепи заземления, Ом	0,1
Отклонение сопротивления срабатывания устройства, не более, %	± 10
Количество и вид выходных контактов	2 переключающих;
Коммутационная стойкость контактов до 0,5 А при напряжении, В	220 и $\cos \varphi = 0,4$.

Схема подключения устройства



Габаритные размеры устройства



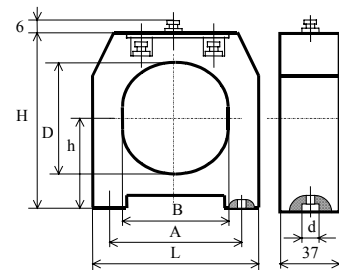
ДАТЧИКИ ТОКА ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ТИПОВ ТМ-0,66Р, ТМД-0,66Р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Предназначены для питания токовых цепей устройств защиты, автоматики и контроля электроэнергетических систем переменного тока на объектах народного хозяйства и на судах речного и морского флота, неограниченного района плавания.

Виды климатического исполнения - УХЛ 3.1, ОМ 4.

Условия эксплуатации: рабочая температура окружающей среды от -40 до 50 °С.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 10

Номинальное напряжение, кВ	0,66
Номинальная частота, Гц	50
Степень защиты	IP10
Средний срок службы, лет	25
Средний срок сохраняемости, лет	25

Номинальные токи и нагрузка датчиков ТМ-0,66Р

Таблица 11

Обозначение типоразмера	Номинальный первичный ток, А	Номинальный вторичный ток, А	Номинальная вторичная нагрузка, Ом	Номинальная предельная кратность тока
ТМ-0,66Р-1	50	1	0,5	3
	80	1	0,5	6
	150	1	0,5	10
	150	5	0,05	2
	200	5	0,1	2
	250	5	0,1	3
ТМ-0,66Р-2	200	5	0,2	3
	250	1	0,5	5
	250	5	0,2	3
	300	1	0,5	10
	300	5	0,2	3
	400	1	0,5	5
	400	5	0,2	3
500	5	0,2	3	
ТМ-0,66Р-3	400	1	0,5	6
	500	1	0,5	6
	600	1	0,5	6
	800	5	0,2	6
ТМ-0,66Р-4	1000	5	0,4	6
	1200	5	0,4	6
	1500	5	0,4	6
ТМ-0,66Р-5	2000	5	0,4	5
	3000	5	0,4	5

Коэффициент трансформации, номинальный первичный ток и нагрузка датчиков ТМД-0,66Р

Таблица 12

Обозначение типоразмера	Номинальный первичный ток, А	Коэффициент трансформации	Номинальная вторичная нагрузка, Ом	Сопротивление постоянному току вторичной обмотки, Ом	Номинальная предельная кратность
ТМД-0,66Р-2	500	1000/5	0,2	0,4	5
	500	1500/5	0,2	0,9	5
	500	2000/5	0,2	1,2	5
ТМД-0,66Р-3	800	1000/5	0,2	0,3	6
	800	1500/5	0,2	0,4	6
	800	2000/5	0,2	0,8	6
	800	3000/5	0,2	1,7	6
ТМД-0,66Р-4	1500	2000/5	0,4	0,39	6
	1500	3000/5	0,4	0,8	6
	1500	4000/5	0,4	1,3	6
	1500	6000/5	0,4	3,0	6
ТМД-0,66Р-5	3000	4000/5	0,4	0,8	5
	3000	6000/5	0,4	1,9	5

Габаритные размеры и масса

Таблица 13

Тип датчика	L, мм	A, мм	H, мм	B, мм	D, мм	h, мм	d, мм	Масса, кг
ТМ-0,66Р-1	53	36	78	24,5	25,5	36,5	M6	0,4
ТМ-0,66Р-2; ТМД-0,66Р-2	72	55	90	35,5	39,5	40	M6	0,6
ТМ-0,66Р-3; ТМД-0,66Р-3	91	70	112	-	59,5	50	M6	0,8
ТМ-0,66Р-4; ТМД-0,66Р-4	126	100	142	-	85,5	67,5	M8	1,3
ТМ-0,66Р-5; ТМД-0,66Р-5	166	140	182	119,5	121	87,5	M8	1,9

Токовая погрешность при номинальных токе и нагрузке не более $\pm 3\%$.

ДАТЧИКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТИПА ДТ-2Н, ДТ-2НШ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Датчики тока предназначены для применения в цепях с устройствами защиты, автоматике и контроля электроэнергетических систем постоянного тока на судах речного и морского флота неограниченного района плавания и на объектах народного хозяйства.

Климатическое исполнение ОМ 4.



Условия эксплуатации

Устройства предназначены для работы в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;
- относительная влажность до 80% при температуре 40 °С и до 98% при температуре 35 °С;
- степень защиты IP-20, по контактам – IP-00

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальные токи приведены в таблице 14.

Токовая погрешность при номинальных токе и нагрузке не более ±5%.

Напряжение питания: ± 12,5 В, 20 В.

Номинальное выходное напряжение 1,6 В.

Габаритные размеры и масса датчиков приведены на рис.1, 2 и табл. 14.

Таблица 14

I ном., А	А, мм	А, мм	В, мм	Л, мм	Д, мм	h, мм	Масса не более, кг.	
250, 400	140	20	41	160	9Н12	8,5	0,6	
500, 630, 800							0,9	
1000, 1250, 1600	200	30	61	230	11Н12	10,5	6,7	
2000, 2500, 3200	260	50	101	300	17Н12	13	3,9	
любой при U ном. шунта, 100, мВ							Рис. 2.	0,4

Габаритные и установочные размеры датчика тока ДТ-2Н

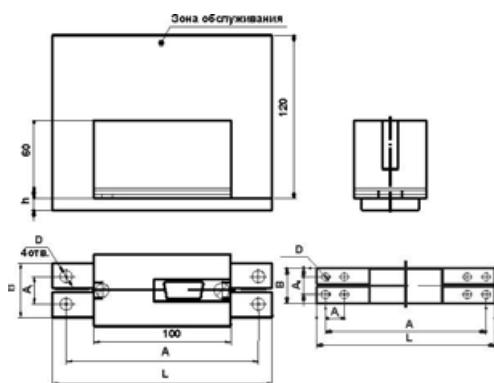


рис.1

Габаритные и установочные размеры датчика тока ДТ-2НШ (для шунта)

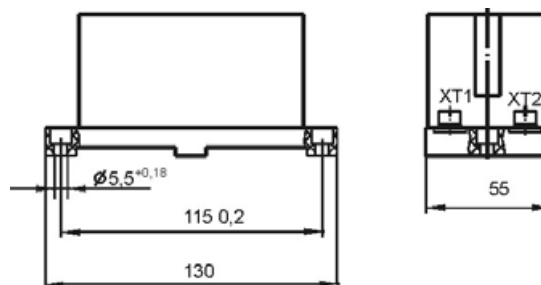


рис. 2

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ОБРЫВА ФАЗЫ И СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ТИПА ЗОФ – 50Р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройства предназначены для защиты судовых электроэнергетических систем от обрыва фазы и снижения напряжения и обеспечивают:

- автоматический непрерывный контроль наличия фаз в трехфазной сети и отключение потребителя при обрыве одной из них ;
- автоматический непрерывный контроль и сигнализацию о снижении величины контролируемого напряжения.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;

Относительная влажность до 80 % при температуре 40 °С и до 98% при температуре 25 °С;

Степень защиты IP 20.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение контролируемой сети 400 В, 50 Гц.

Номинальный ток 1 или 5 А в зависимости от исполнения.

Мощность, потребляемая устройством, не более 10 ВА/фазу.

Время срабатывания устройства, не более 0,5 с.

Диапазон плавно регулируемой уставки по току срабатывания в канале обрыва фаз (0,02 ÷ 0,06) I_{ном.}

Диапазон плавно регулируемой уставки в канале снижения напряжения (0,7 ÷ 0,85) U_{ном.}

Диапазон уставок, регулируемой ступенями, по времени срабатывания в канале снижения напряжения 0,5 ÷ 10 с, дискретность 0,1 с.

Отклонение параметров срабатывания устройства, не более ± 10%.

Устройство предназначено для работы на обмотку катушки независимого расцепителя сопротивлением 18 ± 3 Ом на напряжение 110 В постоянного тока автоматических выключателей АМ-М или ВА.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 15

Наименование параметра	РОФ-11	РОФ-12	РОФ-13	РОФ-14
Номинальное контролируемое линейное напряжение сети (напряжение питания) частоты 50 Гц, В	100, 110, 220, 380, 400	110, 220, 380	220, 380	100, 110, 220, 380, 400
Дополнительное резервное напряжение питания, В	–	–	–	220
Отклонение напряжения сети от номинального, %	+10, минус 15			
Диапазоны выдержки времени, с	(0,1 – 1,0), (1,0 – 10), (0,1+10,0)		–	(0,1 – 1,0) и (1,0 – 10)
Погрешность времени срабатывания, %	± 15		–	± 15
Напряжение срабатывания при:				
- несимметричном снижении напряжения	(0,65±0,05) U _н	(0,75±0,05) U _н		(0,65±0,05) U _н
- симметричном снижении напряжения	(0,7±0,05) U _н	–	–	(0,7±0,05) U _н
Реле срабатывает				
- обрыв одной фазы или обратном чередовании фаз	с заданной уставкой по времени		не более 0,1 с	с заданной уставкой по времени
- при обрыве двух или трех фаз	не более 0,1 с			
Количество выходных контактов	2 переключающих			
Коммутационная способность контактов, А :				
в цепях переменного тока: 380 В, cos φ = 0,4	0,20			
в цепях переменного тока: 220 В, cos φ = 0,4	0,4			
в цепях постоянного тока: (12-220)В τ = 0,01 с	0,1 - 5			
Потребляемая мощность не более, ВА	10			
Масса, кг, не более	0,3			0,6
Заменяемое реле	ЕЛ-10, ЕЛ-11	ЕЛ-8, ЕЛ-12	ЕЛ-13	РОФ-11, РВ

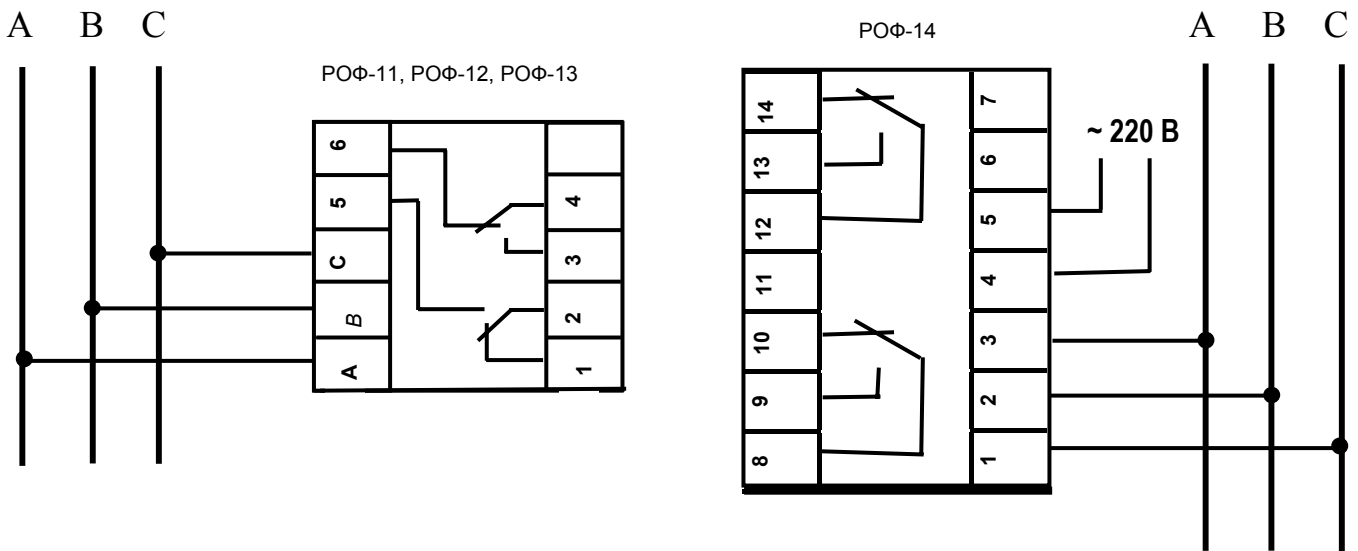
Габаритные размеры реле РОФ-11, РОФ-12, РОФ-13 – 75x45x108 мм.

Габаритные размеры реле РОФ-14 – 147x83x107 мм.

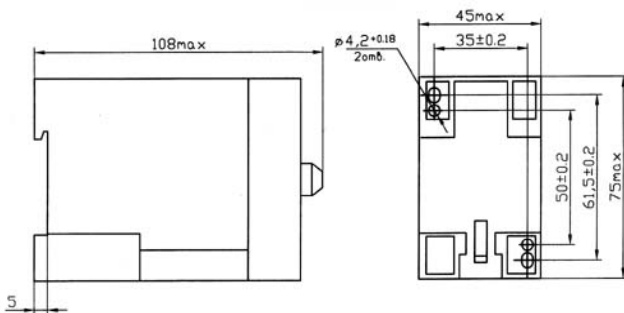
Реле имеют световую сигнализацию состояния контролируемой сети.

Крепление реле РОФ-11, РОФ-12, РОФ-13 - с помощью двух винтов М4 или с помощью защелки на рейку, РОФ-14 – с помощью двух винтов М4.

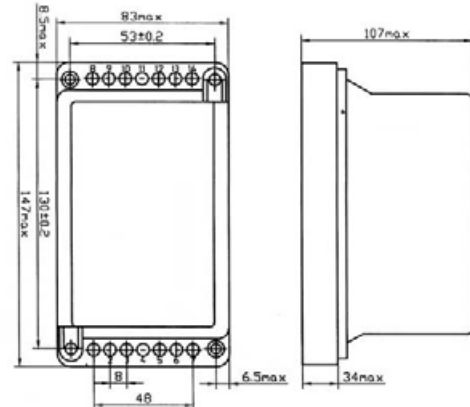
Схемы подключения реле



Габаритные и установочные размеры реле РОФ-11, РОФ-12, РОФ-13



Габаритные и установочные размеры реле РОФ-14



Пример заказа реле

1. Для нужд народного хозяйства в районы с умеренным и холодным климатом на линейное напряжение 380 В, с функциями контроля несимметричного и трехфазного симметрично изменения напряжения, контроля обрыва и порядка чередования фаз, с диапазоном выдержки времени от 1 до 10 с, переднее присоединение: **Реле РОФ-11-УЗ, 380 В, (1-10) с, переднее присоединение.**
2. Для нужд народного хозяйства в районы с тропическим морским климатом на линейное напряжение 100 В, с функциями контроля несимметричного изменения напряжения, контроля обрыва и порядка чередования фаз, с диапазоном выдержки времени от 1 до 10 с, крепление защелкой, изготавливаемых под надзором РС: **Реле РОФ-12-ТЗ-Р, 100 В, (1-10) с, крепление защелкой.**
3. Для нужд народного хозяйства в районы с умеренным и холодным климатом на линейное напряжение 370 В, с функциями контроля несимметричного изменения напряжения и обрыва фазы, переднее присоединение, на экспорт: **Реле РОФ-13-УЗ, 380 В, переднее присоединение. Экспорт.**



РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ТИПА РОФ-20

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Реле РОФ-20 предназначено для защиты трехфазных асинхронных двигателей общепромышленных серий при возникновении аварийных режимов:

- несимметричная перегрузка по току;
- несимметричное короткое замыкание;
- обрыв фазы;
- изменение порядка чередования фаз;
- симметричное снижение напряжения ниже допустимого уровня.

Работа реле РОФ-20 связана с контролем фазных токов в фазах А и С.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха - от минус 40 °С до 50 °С.

Относительная влажность воздуха - до 80% при температуре 40° С и до 98% при температуре 35° С.

Степень защиты реле по оболочке - IP40, по выводам – IP00.

Климатическое исполнение УЗ и ТЗ по ГОСТ 15150-69.

Реле имеют световую сигнализацию состояния контролируемой сети

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное контролируемое линейное напряжение сети (напряжение питания), частота сети 50 Гц, В

220, 380, 400

Допустимое колебание напряжения от номинального значения, %

10, минус 15

Номинальный входной ток, А

1, 5, 10

Номинальный входной ток, А		
регулируемые поддиапазоны номинального тока, А		
1	0,25÷0,75	0,5÷1,5
5	1,0÷3,0	2,0÷6,0
10	4,0÷12,0	

Диапазон регулирования выдержки времени, с

0,1 ... 10

Погрешность времени срабатывания, %

± 15

Срабатывание реле при:

- симметричном снижении фазных напряжений
- токе обратной последовательности

(0,7 ± 0,05) Ун.ф.

(0,2 ± 0,05) In

Количество выходных контактов

2 переключающих

Коммутационная способность контактов, А:

- в цепях переменного тока 380 В, cos φ=0,4

0,25

- в цепях переменного тока 220 В, cos φ=0,4

0,40

- в цепях постоянного тока 220 В, τ = 0,01 с

0,40

Потребляемая мощность, ВА, не более

10

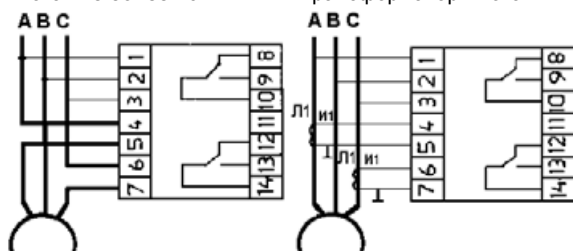
Масса, кг, не более

0,8

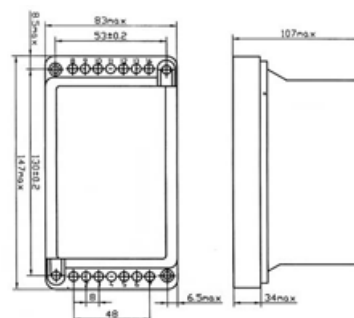
Схема подключения реле

РОФ-20 при номинальных токах не более 10 А

РОФ-20 через трансформаторы тока



Габаритные и установочные размеры реле РОФ20



РЕЛЕ ВРЕМЕНИ СЕРИИ РВ-10

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



Реле предназначены для коммутации цепей постоянного и переменного тока с нормируемыми выдержками времени.

Унифицированная серия реле времени РВ-10 постоянного и переменного тока частоты 50 и 60 Гц, изготавливается для нужд народного хозяйства и для экспорта.

Удовлетворяет требованиям Правил Морского Регистра Судоходства. Виды климатического исполнения УЗ и ТЗ.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 40 до 50°С.

Относительная влажность до 98% при температуре не более 35°С без выпадения росы.

Вибрация в диапазоне от 0,5 до 100 Гц с ускорением 1g; ударное ускорение – 5g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 16

Номинальное напряжение питания реле, В	24; 110; 220;
- по постоянному току	24; 110; 220; 380.
- по переменному току	
Средняя основная погрешность:	± 10%,
- для исполнения А	± 5%.
- для остальных	
Потребляемая мощность для каждой цепи, не более:	15 ВА
- на переменном токе	6 Вт
- на постоянном токе	
Минимальная наработка, ч	10000
Габаритные размеры реле, мм, не более	75x45x108
- для исполнения «М»	147x83x107
- для остальных исполнений	
Масса, кг, не более	0,8
Гарантийный срок эксплуатации, лет	2,5
Срок службы и срок сохраняемости, лет	15

Типоисполнения и основные параметры реле

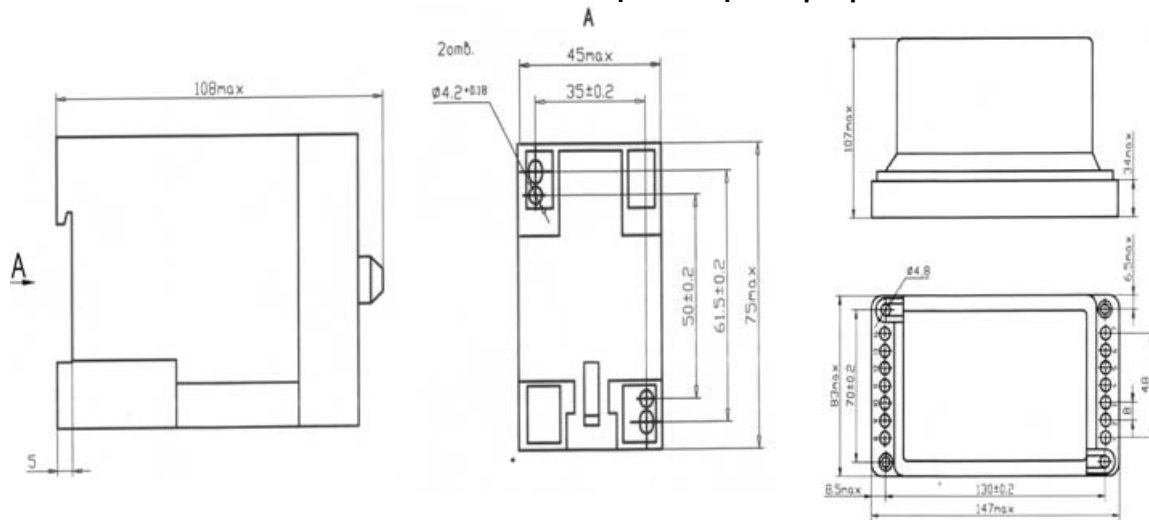
Таблица 17

Тип реле	Исполнение	№ диапазона	Диапазон	Ед. изм.
РВ-12, РВ-12Р	А, С*	1	0,1 - 1,2	с
		2	0,5 - 6,0	с
		3	1,0 - 12,0	с
		4	0,1 - 1,2	мин
		5	0,5 - 6,0	мин
		6	1,0 - 12,0	мин
	Б, Д	1	1 - 12	с
		2	5 - 60	с
		3	10 - 120	с
		4	1 - 12	мин
		5	5 - 60	мин
		6	10 - 120	мин
	В, Г	1	10 - 120	с
		2	50 - 600	с
		3	100 - 1200	с
		4	10 - 120	мин
		5	50 - 600	мин
		6	100 - 1200	мин
РВ-13 РВ-13Р	А	1	0,1-1,2	с
		2	0,5-0,6	с
		3	1,0-12,0	с
		4	0,1-1,2	мин
		5	0,5-6,0	мин
		6	1,0-12,0	мин
	Б	1	1-12	с
		2	5-60	с
		3	10-120	с
		4	1-12	мин
		5	5-60	мин
		6	10-120	мин
	В	1	10-120	с
		2	50-600	с
		3	100-1200	с
		4	10-120	мин
		5	50-600	мин
		6	100-1200	мин

PB-14-M PB-14-MP	A	1 2 3 4	0,06-15-93 (0,06-15,93)*10 (0,06-15,93)*60 (0,063-15,93)*600	С С С С	
	Б	1 2 3 4	0,06-15-93 (0,06-15,93)*10 (0,06-15,93)*60 (0,06-15,93)*600	МИН МИН МИН МИН	
PB-15, PB-15P	-	1 2	0,1 – 9,9 1,0 – 99,0	С С	
PB-15-1M, PB-15-2M, PB-15-1MP PB-15-2MP	-	3 4	0,1 – 9,9 1,0 – 99,0	МИН МИН	
	-	5 6	0,1 – 9,9 1,0 – 99,0	Ч Ч	
PB-16, PB-16P, PB-16-M, PB-16-MP PB-17 PB-17P	A, 1A**	1 2 3 4 5 6	0,10– 1,20 0,33-3,96 1,00-12,00 0,10-1,20 0,33-3,96 1,00-12,00	С С С МИН МИН МИН	
		Б, 1Б	1 2 3 4 5 6	1,0 – 12,0 3,3-39,6 10,0-120,0 1,0-12,0 3,3-39,6 10,0-120,0	С С С МИН МИН МИН
			В, 1В	1 2 3 4 5 6	10 – 120 33-396 100-1200 10-120 33-396 100-1200
	А			1 2	0,1 – 1,2 1,0 - 12
		Б		1 2	0,3 – 3,6 3 – 36

- -А, Б, В – исполнение по выдержке времени основного канала
- -С, Д, Г – исполнение по выдержке времени цепи с проскальзывающим контактом
- ** - 1А, 1Б, 1В – исполнение по выдержке времени отключенного состояния

Установочные и габаритные размеры реле



Схемы подключения реле

РВ12, РВ12Р	Рв12, РВ12Р	РВ-13, РВ-13Р	РВ-14-М, РВ-14-МР	РВ-15, РВ-15Р
РВ-15-1М, РВ-15-1МР	РВ-15-2М, РВ-15-2МР	РВ-16, РВ-16Р, РВ-16-М, РВ-16-МР	РВ-17, РВ-17Р	РВ-19, РВ-19Р

Реле РВ-12, РВ-12Р, РВ-13, РВ-13Р, РВ-15, РВ-15Р, РВ-16, РВ-16Р, РВ-17, РВ-17Р, РВ-19, РВ-19Р изготавливаются для выступающего монтажа с передним или задним присоединением внешних проводников под винт М4.

Реле типа РВ-14-М, РВ-14-МР, РВ-15-1М, РВ-15-2М, РВ-15-1МР, РВ-15-2МР, РВ-16-М, РВ-16-МР изготавливаются для выступающего монтажа с передним присоединением внешних проводников под винт М4.

Пример заказа реле РВ-12 для поставок по требованиям РС с умеренно-холодным климатом, на напряжение питания 220 В переменного тока частоты 50 Гц, с выдержками времени в основной цепи от 0,1 до 1,2 мин, в цепи с проскальзывающим контактом от 1,0 до 12,0 с, длительностью сработавшего состояния цепи с проскальзывающим контактом 0,3 с, с передним присоединением внешних проводников: **Реле РВ-12-Б1СЗ-Р-УЗ, 0,3 с, 220 В, 50 Гц, переднее присоединение.**

КОРРЕКТОР НАПЯЖЕНИЯ ТИПА КН-ЗР (КН-ЗМР)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Корректор напряжения предназначен для автоматического поддержания уровня напряжения трехфазных синхронных генераторов мощностью до 400 кВт с номинальным напряжением 230 В и 400 В частотой 50 Гц снабженных статической или бесконтактной системой возбуждения. Удовлетворяют требованиям Правил Морского Регистра Судоходства.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды от минус 50 °С до 50 °С.
 Вид климатического исполнения В2 по ГОСТ 15150-69.
 Масса корректора не более 1,5 кг.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание корректора напряжения осуществляется от трехфазного мостового выпрямителя напряжением от 25 до 40 В.

Линейное напряжение 230 В генератора частотой (50 ± 2) Гц подается через балластный резистор сопротивлением $(75 \pm 0,75)$ кОм и резистор установки напряжения РУН сопротивлением $(2,2 \pm 0,22)$ кОм.

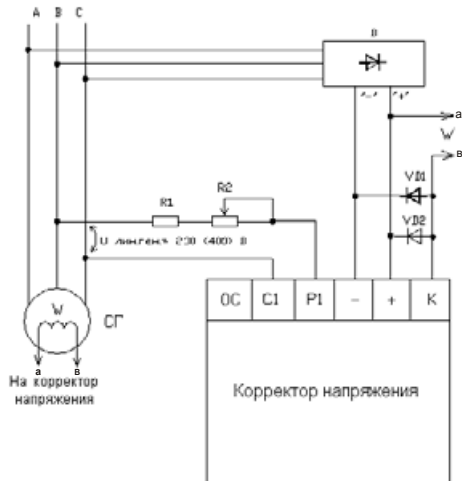
Линейное напряжение 400 В генератора частотой (50 ± 2) Гц подается через балластный резистор сопротивлением $(13 \pm 1,3)$ кОм и резистор установки напряжения РУН сопротивлением $(4,7 \pm 0,47)$ кОм.

Величина резистора в цепи обратной связи в пределах $(43 \pm 4,3)$ кОм для корректора КН-ЗР и (300 ± 30) кОм для корректора КН-ЗМР.

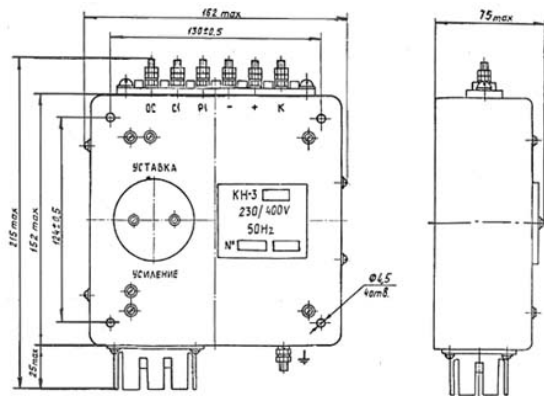
Нагрузка корректора должна быть активной или активно-индуктивной.

Активное сопротивление нагрузки должно быть не менее 8 Ом.
Габаритные размеры 202*160*75.

Схема подключения корректора



Габаритные и установочные размеры корректора



VD1, VD2 – диоды типа КД202, КД204, КД206 или аналоги;
R1 – балластный резистор 15 Вт; 7,5 кОм – для 230 В (13 кОм – для 400 В)
R2 – резистор установки напряжения (ПУН) 15 Вт; 2,2 кОм для 230В (4,7 кОм – для 400 В)
W – нагрузка, обмотка возбуждения синхронного генератора СГ;
В – выпрямитель для питания корректора напряжения (входит в состав генератора или используется как внешнее устройство с выходным напряжением 24-40 В, 6 А)
Примечание. Диоды VD1, VD2 устанавливаются при (активно-индуктивной) нагрузке.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЬНЫЕ ЩИТЫ, ЯЩИКИ С ЩИТАМИ И КОРОБКИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМАГНИЧИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Контрольные щиты размагничивающего устройства

1.1. КЩ2 РУ11—ОГИ; ОГО (рис. 1)

Назначение:

Контрольный щит КЩ2 РУ11-ОГИ; ОГО (далее - щит) предназначен для дистанционного контроля значений токов в обмотках основной горизонтальной индуцированной (ОГИ) и основной горизонтальной остаточной (ОГО) размагничивающего устройства (РУ).

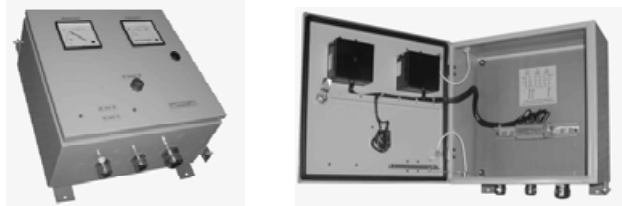


рис. 1 КЩ2 РУ11 – ОГИ; ОГО

1.2. КЩ1 РУ12-КШ; КБ; ПБ (рис. 2)

Назначение:

Контрольный щит КЩ1 РУ12-КШ; КБ; ПБ (далее - щит) предназначен для дистанционного контроля значений токов в курсовых обмотках (шпангоутной и батоксовой - КШ и КБ) и постоянной батоксовой (ПБ) размагничивающего устройства (РУ).

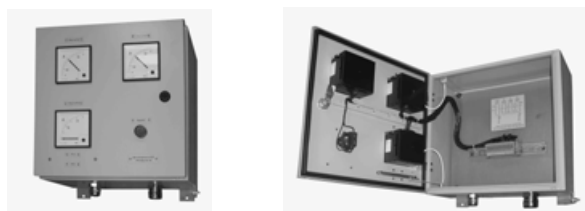
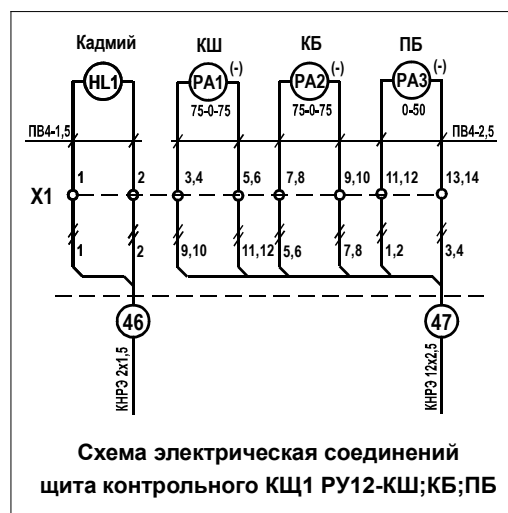
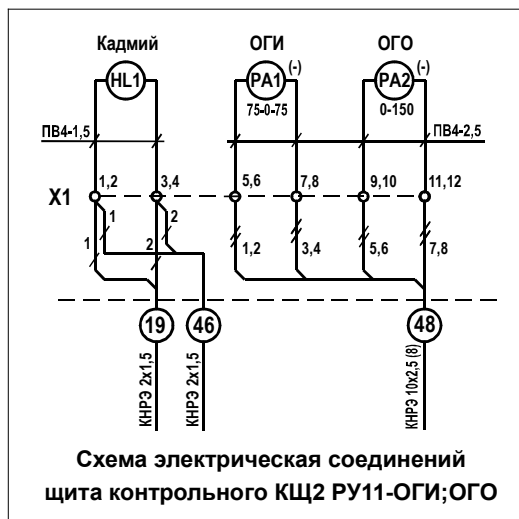


Рис. 2. КЩ1 РУ12-КШ;КБ;ПБ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ контрольных щитов КЩ2 РУ11-ОГИ;ОГО и КЩ1 РУ12-КШ;КБ;ПБ приведены в таблице 1.

№ п/п	Характеристики	КЩ2 РУ11-ОГИ; ОГО	КЩ1 РУ12-КШ; КБ; ПБ
Общие характеристики:			
1.3.1	Щит удовлетворяет требованиям	ОСТВ5Р.6083-82	
1.3.2	Основные параметры щита:		
	Количество встраиваемых электроизмерительных приборов	2	3
	Сопротивление проводов, подключаемых к амперметрам внутри щита, должно быть равным: - для проводов сечением 1,5 мм ² - для проводов сечением 4 мм ²	0,035 Ом 0,004 Ом	0,035 Ом 0,004 Ом
Технические характеристики:			
1.3.3	Номинальное напряжение	230 В	
1.3.4	Род тока	постоянный	
1.3.5	Величина электрического сопротивления изоляции токоведущих частей щита по отношению к корпусу, а также между независимыми токоведущими цепями не должно быть менее:		
	- в холодном состоянии	25 МОм	
	- в рабочем состоянии	5 МОм	
	- после испытаний на влагуостойчивость в течение 5 суток	1,2 МОм	
	9 суток	0,3 МОм	
1.3.6	Электрическая прочность изоляции щита выдерживает испытание напряжением	2200 В	
Характеристики конструкции:			
1.3.7	Масса щита, не более	14,5 кг	
1.3.8	Габаритные размеры, мм	400x400x210	
1.3.9	Конструкция щита обеспечивает возможность контроля параметров стандартными средствами измерений при изготовлении, испытании и эксплуатации по утвержденным методикам и другой, действующей в отрасли, нормативно-технической документации.		
1.3.10	Конструкция щита обеспечивает возможность производства проверок встраиваемых в них измерительных приборов без их демонтажа при открытой дверце щита.		
Эксплуатационные и ремонтные характеристики:			
1.3.11	Климатическое исполнение и категория размещения щита по ГОСТ 15150-69	ОМ4	
1.3.12	Степень защиты щита по ГОСТ 14254-96	IP24	
1.3.13	Щит по стойкости к внешним воздействиям удовлетворяет требованиям ГОСТ В20.39.304-98 по группе размещения 2.1.1.		
1.3.14	Щиты удовлетворяют требованиям ОСТ5.6024-75, ОСТ ВД5.6093-84, ОСТ5.6094-76. Стойкость к внешним воздействиям: температура окружающей среды: рабочая от минус 10 ⁰ С до 40 ⁰ С. Влажность 98% при температуре 35 ⁰ С. Синусоидальная вибрация: частота 1-60 Гц с ускорением 2 g; одиночный удар – 500 гю		



2. Ящики с шунтами размагничивающего устройства ЯШ1 РУ14, ЯШ2 РУ13 (рис. 3)

Назначение:

Ящики с шунтами ЯШ1 и ЯШ2 предназначены для подачи сигнала о действующих значениях тока в обмотках размагничивающего устройства (РУ) на амперметры контрольных щитов РУ.

2.1 Общие характеристики:

2.1.1 Ящики с шунтами удовлетворяют требованиям ОСТВ5Р.6083-82.

2.2 Технические характеристики:

2.2.1 Номинальное напряжение - 230 В;

2.2.2 Род тока - постоянный, величина - до 150 А;

2.2.3 Величина электрического сопротивления изоляции токоведущих частей ящиков с шунтами по отношению к корпусу, а также между независимыми токоведущими цепями не менее:

- в холодном состоянии - 100 МОм;
- в рабочем состоянии - 20 МОм;
- после испытаний на влагуостойчивость - 1,2 МОм;

2.2.4 Электрическая прочность изоляции в соответствии с ОСТ В5Р.6083-82;

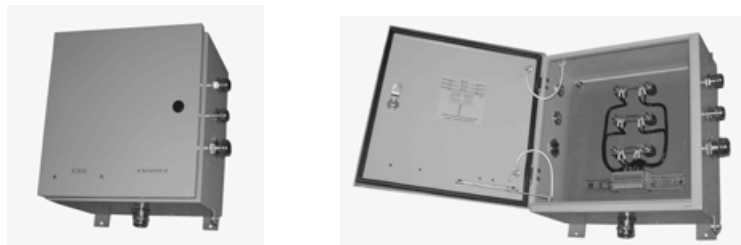


Рис. 3. ЯШ1 РУ14

2.3 Характеристики конструкции:

2.3.1 Способ установки - вертикально на переборке;

2.3.2 Масса щита – 15 кг;

2.3.3 Габаритные размеры – 400х400х210 мм;

2.3.4 Предусмотрена возможность опломбирования крышек ящиков с шунтами, опломбирование производится после монтажа на заказе;

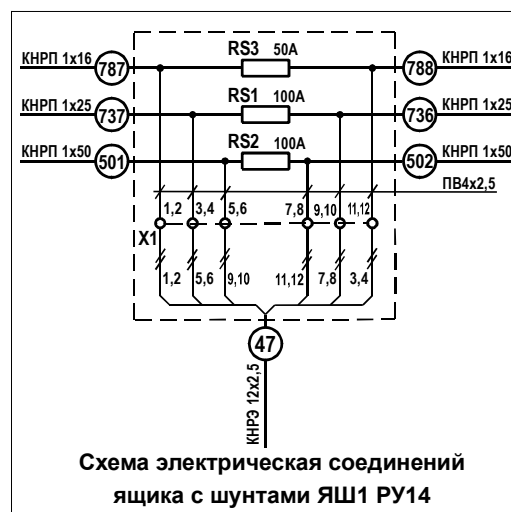
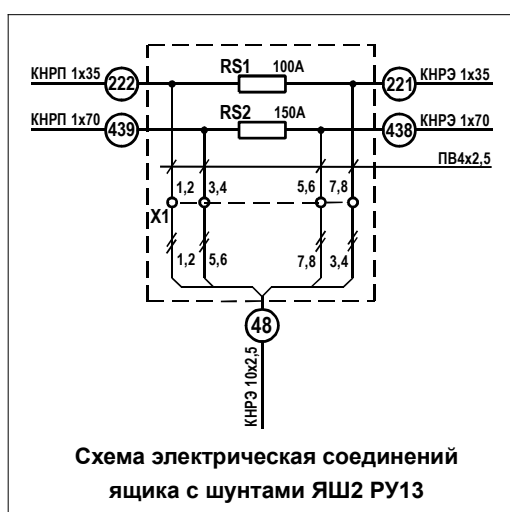
2.3.5 В ящиках с шунтами на обратной стороне крышки установлена фотосхема электрической схемы соединений;

2.4 Эксплуатационные и ремонтные характеристики:

2.4.1 Климатическое исполнение ящиков с шунтами - ОМ по ГОСТ 15150-69, категория размещения - 2 (помещение);

2.4.2 Исполнение ящиков с шунтами - IP55 по ГОСТ 14254-96;

2.4.3 Стойкость к внешним воздействиям: температура окружающей среды: рабочая – от минус 10⁰С до 40⁰С. Влажность – 98% при температуре 35⁰С. Синусоидальная вибрация: частота – 1-60 Гц с ускорением 2g, одиночный удар – 500g.



3. Соединительные коробки размагничивающего устройства

3.1. РУ34-КШ, РУ35-КШ, РУ36-КШ, РУ37-КШ, РУ38-КШ, РУ39-КШ, РУ40-КШ, РУ41-КШ, РУ42-КШ, РУ43-КШ, РУ44-КШ, РУ45-КШ, РУ46-КШ, РУ47-КШ, РУ48-КШ, РУ49-КШ, РУ50-КШ, РУ51-КШ, РУ52-КШ, РУ53-КШ, РУ54-КШ, РУ55-КШ, РУ56-КШ, РУ57-КШ, РУ58-КШ (рис. 4).

Назначение:

Соединительные коробки РУ34-КШ...РУ58-КШ (далее - коробки) предназначены для соединения витков курсовой шпангоутной обмотки (КШ) размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.



Рис. 4. РУ34-КШ ... РУ58-КШ, РУ1-ОГИВ, РУ2-ОГИВ, РУ9-ОГИН, РУ10-ОГИН, РУ74-ОГИВ, РУ14-ОГОВ, РУ17-ОГОВ, РУ18-ОГОВ, РУ23-ОГОН, РУ24-ОГОН, РУ25-ОГОН, РУ26-ОГОН, РУ27-ОГОН, РУ28-ОГОН, РУ29-ОГОН, РУ73-ОГОН

3.2. РУ1-ОГИВ, РУ2-ОГИВ, РУ9-ОГИН, РУ10-ОГИН, РУ74-ОГИВ (рис. 4).

Назначение:

Соединительные коробки РУ1-ОГИВ, РУ2-ОГИВ, РУ9-ОГИН, РУ10-ОГИН, РУ74-ОГИВ предназначены для соединения витков верхнего и нижнего яруса основной горизонтальной индуцированной (ОГИ) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.3. РУ14-ОГОВ, РУ17-ОГОВ, РУ18-ОГОВ, РУ23-ОГОН, РУ24-ОГОН, РУ25-ОГОН, РУ26-ОГОН, РУ27-ОГОН, РУ28-ОГОН, РУ29-ОГОН, РУ73-ОГОН (рис. 4).

Назначение:

Соединительные коробки РУ14-ОГОВ, РУ17-ОГОВ, РУ18-ОГОВ, РУ23-ОГОН...РУ29-ОГОН, РУ73-ОГОН предназначены для соединения витков верхнего и нижнего яруса основной горизонтальной остаточной (ОГО) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.4. РУ61-КБ;ПБ, РУ62-КБ;ПБ, РУ63-КБ;ПБ, РУ64-КБ;ПБ, РУ65-КБ;ПБ, РУ66-КБ;ПБ, РУ67-КБ;ПБ, РУ68-КБ;ПБ, РУ69-КБ, РУ70-КБ (рис. 5).

Назначение:

Соединительные коробки РУ61-КБ;ПБ...РУ68-КБ;ПБ, РУ69-КБ, РУ70-КБ предназначены для соединения витков курсовой батоксовой (КБ) обмотки и постоянной батоксовой (ПБ) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.5. РУ22-ОГОН (рис. 5).

Назначение:

Соединительная коробка РУ22-ОГОН предназначена для соединения витков верхнего яруса основной горизонтальной остаточной (ОГО) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.



Рис. 5. РУ61-КБ;ПБ ... РУ68-КБ;ПБ, РУ69-КБ, РУ70-КБ, РУ22-ОГОН

3.6. РУ32-КШ, РУ33-КШ, РУ59-КШ, РУ60-КШ (рис. 6).

Назначение:

Соединительные коробки РУ32-КШ, РУ33-КШ, РУ59-КШ, РУ60-КШ предназначены для соединения витков курсовой шпангоутной обмотки (КШ) размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.



Рис. 6. РУ32-КШ, РУ33-КШ, РУ59-КШ, РУ60-КШ, РУ71-ПБ, РУ72-ПБ, РУ3-ОГИВ, РУ4-ОГИВ, РУ6-ОГИВ, РУ7-ОГИН, РУ8-ОГИН, РУ11-ОГИН, РУ12-ОГИН, РУ13-ОГИН, РУ15-ОГОВ, РУ16-ОГОВ, РУ19-ОГОВ, РУ20-ОГОВ, РУ21-ОГОВ, РУ30-ОГОН

3.7. РУ71-ПБ, РУ72-ПБ (рис. 6).

Назначение:

Соединительные коробки РУ71-ПБ, РУ72-ПБ предназначены для соединения витков постоянной батоксовой (ПБ) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.8. РУ3-ОГИВ, РУ4-ОГИВ, РУ6-ОГИВ, РУ7-ОГИН, РУ8-ОГИН, РУ11-ОГИН, РУ12-ОГИН, РУ13-ОГИН (рис. 6).

Назначение:

Соединительные коробки РУ3-ОГИВ, РУ4-ОГИВ, РУ6-ОГИВ, РУ7-ОГИН, РУ8-ОГИН, РУ11-ОГИН...РУ13-ОГИН предназначены для соединения витков верхнего и нижнего яруса основной горизонтальной индуцированной (ОГИ) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.9. РУ15-ОГОВ, РУ16-ОГОВ, РУ19-ОГОВ, РУ20-ОГОВ, РУ21-ОГОВ, РУ30-ОГОН (рис.6).

Назначение:

Соединительные коробки РУ15-ОГОВ, РУ16-ОГОВ, РУ19-ОГОВ, РУ20-ОГОВ, РУ21-ОГОВ, РУ30-ОГОН предназначены для соединения витков верхнего и нижнего яруса основной горизонтальной остаточной (ОГО) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.

3.10. РУ5-ОГИВ (рис. 7)

Назначение

Соединительная коробка РУ5-ОГИВ предназначена для соединения витков верхнего яруса основной горизонтальной индуцированной (ОГИ) обмотки размагничивающего устройства (РУ) и настройки системы РУ.



рис. 7. РУ5-ОГИВ

3.11. Основные характеристики коробок соединительных РУ приведены в таблице 2. Коробки удовлетворяют требованиям ОСТ В5.6102-85.

Таблица 2

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Общие характеристики:										
3.11.1	Коробки удовлетворяют требованиям ОСТ В5.6083-82									
	1	1	9	2			1			2
	Количество парных клемм М8 на панели									
	Количество парных клемм М8 на панели									
	Допустимый ток на одно клеммное соединение, А									
	150									
	Сечение подключаемого кабеля, мм ²									
	10 ... 70									
Технические характеристики										
3.11.3	Номинальное напряжение, В									
3.11.4	Род и величина тока									
3.11.5	Величина электрического сопротивления токоведущих частей коробок по отношению к корпусу, а также между независимыми токоведущими цепями, МОм, не менее:									
	100									
	в холодном состоянии									
	20									
	после испытаний на влагоустойчивость									
	1,2									
3.11.6	Электрическая прочность изоляции - в соответствии с ОСТ В5.6083-82									
Характеристики конструкции:										
3.11.7	Способ установки									
3.11.8	В коробках применены:									
	клеммы КОС									
	детали и узлы по									
3.11.9	14,5			19			23			26
3.11.10	Масса коробки, кг, не более		375x225x210		375x355x210		530x355x210			
3.11.11	Габаритные размеры, мм									
3.11.12	Дверца в закрытом состоянии запирается на замок, а в открытом - фиксируется в двух положениях (90° и в полностью открытом положении).									
3.11.13	Предусмотрена возможность опломбирования крышек коробок. Коробки пломбируются после монтажа на заказе.									
3.11.14	Ввод кабелей осуществляется через групповые сальники по ОСТ5.6024-75.									
3.11.15	В коробках на обратной стороне крышки установлена фотосхема электрической схемы соединений.									
Эксплуатационные и ремонтные характеристики:										
3.11.16	Климатическое исполнение коробок - ОМ по ГОСТ 15150-69, категория размещения - 2 (помещение).									
3.11.17	Стойкость к внешним воздействиям: температура окружающей среды: рабочая – от минус 10°С до 40°С. Влажность - 98% при температуре 35°С. Синусоидальная вибрация: частота – 1-60 Гц с ускорением 2 g, одиночный удар – 500 g.									

