

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля изоляции EARTH FAULT MONITORING

Назначение средства измерений

Системы контроля изоляции EARTH FAULT MONITORING (далее – «системы») предназначены для измерений и автоматического контроля сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью (ИТ-сетях) в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60364-4-41:1992 (ГОСТ Р 50571.3-2009).

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в пропускании через контролируемую сеть испытательного тока, представляющего собой известный сигнал, и последующей регистрации, измерения и анализа получившегося отклика. Этот испытательный ток периодически выдается устройством контроля сопротивления изоляции модели IRDH575B2-435. При этом проводники электрической сети попеременно соединяются с землей через известное сопротивление. Сила протекающего по замкнутому контуру тока зависит от сопротивления изоляции и сетевого напряжения. Испытательный ток протекает кратчайшим путем по находящимся под напряжением проводникам к месту повреждения изоляции. Затем он через место повреждения изоляции и защитное заземление (РЕ) протекает обратно в устройство IRDH575B2-435. Этот испытательный ток распознается и измеряется расположенными на пути измерительными трансформаторами тока WS80×160S и отображается подключенным к ним устройством для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2. Таким образом, измеряется сопротивление изоляции сети и локализуется обнаруженное повреждение.

Функционально система включает в себя ряд соединенных между собой устройств, взаимодействующих (обменивающихся данными) по протоколу BMS с помощью сети, построенной на интерфейсе RS-485. Скорость передачи данных по шине BMS 9600 бит/с.

В систему входят:

- 1) Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH575B2-435;
- 2) Устройство для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2;
- 3) Трансформатор тока измерительный разъемный WS80×160S;
- 4) Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH275-435;
- 5) Килоомметр щитовой 9604-1421.

Система контроля изоляции EARTH FAULT MONITORING может включать в себя до 90 устройств для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2, соединенных между собой по шине BMS, и в такой максимальной конфигурации способна контролировать до 1080 фидеров. Частота опроса всех измерительных каналов лежит в диапазоне (4...10) с.

Устройства контроля сопротивления изоляции IRDH575B2-435 предназначены для непрерывного измерения и контроля сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью (ИТ-системах), а с использованием дополнительных устройств типа EDS490-D-2 – для локализации повреждений изоляции.

Основные функции устройства IRDH575B2-435:

- генерация испытательного тока, используемого при определении в сети присоединений с низким сопротивлением изоляции или замыканием на землю;
- индикация повреждения, локализованного устройствами EDS490-D-2 с точностью до присоединения;
- удаленная задача значений параметров устройств EDS490-D-2;
- проверка работоспособности устройств EDS490-D-2, включая подключенные к ним трансформаторы тока WS80×160S.

Устройство содержит следующие основные узлы: микроконтроллер, АЦП, ЦАП, схема обработки сигналов, блок коммутации, ЖК-дисплей.

Устройство IRDH575B2-435 размещено в корпусе из поликарбоната, предназначенном для монтажа в приборную панель. Рабочее положение приборов – горизонтальное.

На передней панели устройства IRDH575B2-435 расположены четырехстрочный ЖК-дисплей, 4 кнопки управления, 5 индикаторных светодиодов. На задней панели устройства расположены контактные выводы (клеммы) для подачи питающего напряжения, подключения к контролируемой системе переменного и постоянного тока, подключения внешнего миллиамперметра (0(4)...20 мА), внешних кнопок «RESET» и «TEST», выходы сигнальных реле, разъем шины BMS (интерфейса RS-485), клемма заземления.



Рисунок 1 – Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH575B2-435

Устройства для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2 предназначены для определения имеющих повреждения фидеров в сетях с изолированной нейтралью (ИТ-системах). Устройства осуществляют мониторинг ИТ-систем в местах, удаленных от базового прибора IRDH575B2-435.

Устройства для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2 при помощи измерительных трансформаторов тока WS80×160S регистрируют импульсы испытательного тока, генерируемые устройством IRDH575B2-435, и путем анализа этих сигналов (измерение разностного тока через трансформатор) локализуют повреждение изоляции. К одному устройству EDS490-D-2 можно подключить от 1 до 12 трансформаторов тока.

Устройство содержит следующие основные узлы: микроконтроллер, АЦП, ЦАП, схема обработки сигналов, блок коммутации, ЖК-дисплей. В приборе предусмотрена самодиагностика.

Устройство EDS490-D-2 размещено в корпусе из поликарбоната, предназначенном для монтажа в приборную панель. Рабочее положение приборов – произвольное.

На передней панели устройства EDS490-D-2 расположены четырехстрочный ЖК-дисплей, 4 кнопки управления, индикаторный светодиод включения, тревожные светодиоды ALARM1 и ALARM2, контактные выводы (клеммы) для подачи питающего напряжения, подключения к контролируемой системе переменного и постоянного тока, внешних кнопок «RESET» и «TEST», выходы сигнальных реле сводного сигнала тревоги, выходы сигнальных реле отдельных каналов, разъем шины BMS (интерфейса RS-485), контакты для подключения трансформаторов тока.



Рисунок 2 – Устройство для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2

Трансформаторы тока измерительные разъемные WS80×160S предназначены для преобразования сигналов испытательного тока, выдаваемого устройством IRDH575B2-435 в контролируемую сеть, в измерительные сигналы, пригодные для их дальнейшей обработки устройствами для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2.

Прибор представляет собой составной высокочувствительный трансформатор тока шинного типа, выполненный в разъемном корпусе из поликарбоната. Такая конструкция трансформаторов позволяет легко их открывать с помощью защелки и обхватывать контролируемые проводники, обеспечивая быстрый монтаж в действующих электроустановках. В верхней части трансформатора расположены клеммы измерительной (вторичной) обмотки, в нижней части – проушины для крепления его в электроустановке. В качестве первичной обмотки выступают проводники с током испытываемой установки, пропущенные через прямоугольное «окно» трансформатора. В нижней части трансформатора расположена кнопка защелки корпуса трансформатора.

Рабочее положение трансформатора в пространстве – любое.

Трансформаторы относятся к не ремонтируемым и не восстанавливаемым изделиям.



Рисунок 3 – Трансформатор тока измерительный разъемный WS80×160S

Устройства контроля изоляции IRDH275-435 предназначены для непрерывного мониторинга сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью (IT-системах). Все функции и параметры устройства аналогичны функциям устройства IRDH575B2-435.

Основные отличия:

- расширенный диапазон измерения напряжения постоянного и переменного тока. Диапазон допустимых напряжений в контролируемых сетях одно- и трехфазного переменного тока составляет (0...793) В, а в сетях постоянного тока (0...650) В;
- устройство IRDH275-435 крепится на DIN-рейке, поэтому все органы управления и клеммы подключения размещены на передней панели;
- результат измерения сопротивления изоляции индицируется как на ЖК-дисплее устройства, так и на внешнем измерительном приборе (килоомметр щитовой 9604-1421);
- устройство не взаимодействует с приборами типа EDS490-D-2.

Устройство содержит следующие основные узлы: микроконтроллер, АЦП, ЦАП, схема обработки сигналов, блок коммутации, ЖК-дисплей.

Устройство IRDH275-435 размещено в корпусе из поликарбоната, предназначенном для монтажа в приборную панель. Рабочее положение приборов – горизонтальное.

На передней панели устройства IRDH275-435 расположены двухстрочный ЖК-дисплей, 4 кнопки управления, тревожные светодиоды ALARM1 и ALARM2, светодиод сбоя устройства, контактные выводы (клеммы) для подачи питающего напряжения, подключения к контролируемой системе переменного и постоянного тока, внешних кнопок «RESET» и «TEST», выходы сигнальных реле сводного сигнала тревоги, подключения внешнего миллиамперметра (0...400 мкА), разъем интерфейса RS-485.



Рисунок 4 – Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH275-435

Килоомметры щитовые 9604-1421 предназначены для индикации величины сопротивления изоляции, измеренной устройством IRDH275-435. Прибор представляет собой аналоговый микроамперметр, подключаемый к токовому выходу (0...400) мкА устройства IRDH275-435. Величина тока на выходе устройства IRDH275-435 зависит от измеряемого сопротивления изоляции, поэтому шкала прибора 9604-1421 проградуирована в килоомах. Килоомметры относятся к электроизмерительным аналоговым приборам непосредственной оценки магнитоэлектрической системы. Приборы имеют отсчетное устройство в виде неравномерной шкалы с начальной отметкой на краю диапазона измерений и стрелочного указателя ножевого типа. Геометрическая середина шкалы соответствует значению 120 кОм. Угол отклонения указателя 90°. Корректор нуля – механический.

Рабочее положение приборов – вертикальное.

Конструктивно приборы выполнены в диэлектрическом корпусе из поликарбоната с размерами передней панели 96x96 мм, защищающем измерительный механизм от повреждений и загрязнения. Клеммы подключения расположены на задней панели приборов.

Все устройства системы пригодны для монтажа в электрических шкафах, на DIN-рейке, на стене (основании) с помощью винтов М4.

Для предотвращения несанкционированного доступа в устройствах системы пломбируются винты крепления корпуса.



Рисунок 5 – Килоомметр щитовой 9604-1421

Метрологические и технические характеристики

Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH575B2-435

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение	Примечание
Пределы допускаемых погрешностей измерения сопротивления изоляции в диапазоне (1...10) кОм в диапазоне 10 кОм...10 МОм	± 1 кОм ± 10 %	
Номинальное напряжение сети переменного тока	(340...760) В	Одно- и трехфазное напряжение переменного тока с нейтралью и без
Номинальная частота напряжения	(50...460) Гц	

Характеристика	Значение	Примечание
сети		
Номинальное напряжение сети постоянного тока	(340...575) В	
Порог срабатывания R1 (ALARM1)	от 1 кОм до 10 МОм	
Порог срабатывания R2 (ALARM2)	от 1 кОм до 10 МОм	
Допустимые отклонения при срабатывании в диапазоне (1...10) кОм	+ 2 кОм	
Допустимые отклонения при срабатывании в диапазоне 10 кОм...10 МОм	+ 20 %	
Диапазон измеряемых напряжений при контроле сопротивления изоляции	(0...40) В	
Сила испытательного тока при контроле сопротивления изоляции	(0...220) мкА	
Сила испытательного тока при локализации повреждений изоляции	1/2,5/10/25/50 мА	Постоянный ток
Длительность цикла измерений/длительность паузы	2 с/4 с	
Режим работы	непрерывный	
Габаритные размеры	144×96×163 мм	
Масса	0,9 кг	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха - атмосферное давление	От + 10 до + 55 °С до 90 % при + 25 °С (70...106,7) кПа (537...800) мм рт. ст.	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96	IP30	
Изоляция цепей сетевого питания относительно корпуса	2,2 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты	

Устройство для локализации повреждений изоляции EDS490-D-2

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение	Примечание
Номинальное напряжение сети переменного тока	(340...760) В	Одно- и трехфазное напряжение переменного тока с нейтралью и без нее
Номинальная частота напряжения сети	50/60/400 Гц	
Номинальное напряжение сети постоянного тока	(340...575) В	
Диапазон измерений силы испытательного тока при контроле сопротивления изоляции	(2...50) мА	Постоянный ток

Диапазон измерений силы разностного тока при локализации повреждений изоляции	100 мА...10 А	
Число измерительных каналов (у одного устройства/ для системы)	12/1080	
Частота опроса измерительных каналов	(4...10) с	
Режим работы	непрерывный	
Потребляемая мощность	14 В·А	
Габаритные размеры	162×90×74 мм	
Масса, кг	0,51 кг	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха - атмосферное давление	От – 25 до + 55 °С до 90 % при + 25 °С (70...106,7) кПа (537...800) мм рт. ст.	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96	IP30	
Изоляция цепей сетевого питания относительно корпуса	2,2 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты	

Трансформатор тока измерительный разъемный WS80×160S

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение
Номинальный первичный ток	(0,03...10) А
Номинальный вторичный ток	0,0167 А
Номинальная вторичная нагрузка	180 Ом
Диапазон частот	(42...3000) Гц
Ток термической стойкости	40 А
Ток термической стойкости, в течение 1 с	2,4 кА
Габаритные размеры	184×225×32 мм
Масса	2,55 кг
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха - атмосферное давление	От – 10 до + 55 °С до 90 % при + 25 °С (70...106,7) кПа (537...800) мм рт. ст.
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96	IP40

Устройство контроля сопротивления изоляции IRDH275-435

Таблица 4 – Основные метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение	Примечание
Пределы допускаемых погрешностей измерения сопротивления изоляции в диапазоне (1...10) кОм в диапазоне 10 кОм...10 МОм	± 1 кОм ± 10 %	
Номинальное напряжение сети переменного тока	(0...793) В	Одно- и трехфазное напряжение переменного тока с нейтралью и без
Номинальная частота напряжения сети	(42...460) Гц	
Номинальное напряжение сети постоянного тока	(0...650) В	
Порог срабатывания R1 (ALARM1)	от 1 кОм до 10 МОм	
Порог срабатывания R2 (ALARM2)	от 1 кОм до 10 МОм	
Допустимые отклонения при срабатывании в диапазоне (1...10) кОм	+ 2 кОм	
Допустимые отклонения при срабатывании в диапазоне 10 кОм...10 МОм	+ 20 %	
Сила испытательного тока при контроле сопротивления изоляции	(0...278) мкА	
Режим работы	непрерывный	
Потребляемая мощность	14 В·А	
Габаритные размеры	144×96×163 мм	
Масса	0,5 кг	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха - атмосферное давление	От – 10 до + 55 °С до 90 % при + 25 °С (70...106,7) кПа (537...800) мм рт. ст.	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96	IP30	

Килоомметр щитовой 9604-1421

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измерений сопротивления изоляции	(10...1000) кОм
Класс точности	1,5
Габаритные размеры	96×96×68 мм
Масса	0,6 кг

Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха - атмосферное давление	От – 25 до + 40 °С до 90 % при + 25 °С (70...106,7) кПа (537...800) мм рт. ст.
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96	IP52
Изоляция цепей сетевого питания относительно корпуса	3 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевые панели устройств системы и типографским способом на титульные листы эксплуатационных документов.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Количество
Система	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 44095-10 «Системы контроля изоляции EARTH FAULT MONITORING. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 12 апреля 2010 года.

Средства поверки: магазин сопротивления Р4831 (Госреестр № 6332-77); магазин сопротивления Р40102 (Госреестр № 10547-86); установка измерительная У 358 (Госреестр № 8866-97).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля изоляции EARTH FAULT MONITORING

- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током.
- ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
- ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
- Приказ № 1034 от 09.09.2011 г. Министерства здравоохранения и социального развития.
- Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG», Германия.
Адрес: Londorfer Str. 65, 35305 Grunberg, Germany.
Тел: +49 (0)6401-807-0; Факс: +49 (0)6401-807-259
Web-сайт: <http://www.bender-de.com>

Заявитель

Научно-технический фонд «Сертификационный центр «КОНТСТАНД», г. Москва.
Адрес: 123060, г. Москва, ул. Маршала Рыбалко, д. 8.
Тел.: +7 (499) 194-83-80; Факс: +7 (499) 194-81-68
Web-сайт: <http://www.contstand.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « » 2015 г.