МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
33968—
2016**

ЗАЩИТА ОТ СВЕРХТОКОВ И КОНТРОЛЬ ИЗОЛЯЦИИ РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научный центр ВостНИИ по безопасности работ в горной промышленности» (АО «НЦ ВостНИИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 337 «Электрические установки зданий»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 октября 2016 г. № 92-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 985-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33968—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2018 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Технические требования 2
4.1 Защита от сверхтока 2
4.2 Контроль изоляции 3
Библиография 6

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЗАЩИТА ОТ СВЕРХТОКОВ И КОНТРОЛЬ ИЗОЛЯЦИИ РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Protection against overcurrent and insulation monitoring mine electric equipment

Дата введения — 2018—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на выполнение защиты рудничного электрооборудования (передвижных подстанций, электродвигателей и питающих их кабелей) от токов короткого замыкания, перегрузки и замыканий на землю с целью снижения опасности воспламенения потенциально взрывоопасной атмосферы и поражения электрическим током.

Требования стандарта являются дополнительными по отношению к требованиям для электроустановок общего назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 31610.0—2014 (IEC 60079—0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочного стандарта в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **сверхток**: Любой ток, превышающий номинальный.

Примечание — Для проводников номинальный ток считается равным длительному допустимому току

[[3] , статья 441-11-06]

3.2 **короткое замыкание**: Случайный или преднамеренно созданный проводящий путь между двумя или более проводящими частями, вызывающий уменьшение разности электрических потенциалов между этими проводящими частями до нуля или значения, близкого к нулю.

[[2], статья 826-14-10]

3.3 **ток короткого замыкания**: Сверхток в электрической цепи при коротком замыкании.

[[3], статья 441-11-07]

3.4 **перегрузка**: Режим работы неповрежденной электрической цепи, вызывающий сверхток.

[[3], статья 441-11-08]

Издание официальное

3.5 **ток перегрузки**: Сверхток, возникающий в электрической цепи, причиной которого не является короткое замыкание или замыкание на землю.

[[2], статья 826-11-15]

3.6 **ток повреждения**: Ток, который протекает через данную точку повреждения в результате повреждения изоляции.

[[2], статья 826-11-11]

3.7 **ток утечки**: Электрический ток, протекающий по нежелательным проводящим путям в нормальных условиях эксплуатации.

[[1], статья 195-05-15]

3.8 **нарушение непрерывности цепи, разрыв цепи**: Состояние, характеризующееся случайным возникновением относительно высокого значения сопротивления между двумя точками данного проводника.

[[1], статья 195-04-15]

3.9 **замыкание на землю**: Случайное возникновение проводящей цепи между проводником, находящимся под напряжением, и землей.

[[1], статья 195-04-14]

3.10 **сопротивление срабатывания**: Наибольшее значение сопротивления изоляции сети, вызывающее срабатывание устройства защиты.

3.11 **автоматическое отключение питания**: Отключение одного или нескольких линейных проводников в результате автоматического срабатывания защитного устройства в случае повреждения.

[[1], статья 195-04-14]

3.12 **электрическое оборудование**: Оборудование, используемое для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.

Примечание — Примерами электрического оборудования могут быть электрические машины, трансформаторы, коммутационная аппаратура и аппаратура управления, измерительные приборы, защитные устройства, электропроводки, электроприемники.

[[2], статья 826-16-01]

4 Технические требования

4.1 Защита от сверхтока

4.1.1 Защита от токов короткого замыкания

4.1.1.1 Рудничное электрооборудование и его компоненты, включая кабели, должны быть в состоянии противостоять токам короткого замыкания или иметь защиту от них. Расчетная отключающая способность должна быть не меньше ожидаемого максимального значения тока короткого замыкания в месте установки устройства защиты.

4.1.1.2 Рудничное электрооборудование, находящиеся под напряжением, должно быть защищено одним или несколькими устройствами автоматического отключения питающего напряжения в случае коротких замыканий. Эта защита может быть обеспечена ограничением сверхтока до безопасного значения или продолжительности его воздействия.

4.1.1.3 Отключающая способность устройства (разрывная мощность) должна быть равна, по меньшей мере, току короткого замыкания, предполагаемому в месте установки устройства защиты.

4.1.1.4 В подземных сетях напряжением 6(10) кВ должна применяться максимальная токовая защита с ограниченно зависимой выдержкой времени и отсечкой мгновенного действия. Зона действия отсечки охватывает сборные шины распределительных подземных подстанций (РПП).

4.1.1.5 Защита от токов короткого замыкания в сетях напряжением 6(10) кВ, установленная на головном участке или элементе сети, должна резервировать действие защит смежных с ним участков (например, защита вводного комплектных распределительных устройств (КРУ) должна резервировать действие защиты каждого из отходящих присоединений.

4.1.1.6 В КРУ отходящих присоединений допускается применять устройства автоматического частичного шунтирования обмоток токовых реле на период пуска электродвигателей. При этом ток срабатывания максимальной защиты не должен превышать предельно допустимое значение тока КРУ.

4.1.1.7 Защита от короткого замыкания должна устанавливаться минимум в двух полюсах КРУ, предназначенных для сетей с изолированной нейтралью.

4.1.1.8 Устройства защиты от токов короткого замыкания должны питаться от токовых цепей и воздействовать на замок или механическую систему, удерживающие выключатель во включенном положении. Допускается питание от источника оперативного тока, при этом, для увеличения устойчивости к перерывам оперативного питания, рекомендуется использовать накопители энергии. Срабатывание защиты от токов короткого замыкания должно блокировать шкаф КРУ в отключенном положении. Защита от короткого замыкания должна быть снабжена устройством, позволяющим осуществить функциональную проверку ее действия на контрольной уставке.

4.1.1.9 В передвижных участковых понизительных подстанциях (ПУПП) при отсутствии выключателя в распределительном устройстве высокого напряжения (РУВН) аппарат защиты, установленный в сети, питающей первичную обмотку трансформатора подстанции, должен обеспечивать защиту от минимальных токов двухфазного короткого замыкания вторичной обмотки трансформатора подстанции до общего защитного аппарата распределительного устройства низкого напряжения (РУНН).

4.1.1.10 Защита от токов короткого замыкания должна иметь устройство для проверки ее действия с целью обнаружения внутренних повреждений, которые могут привести к несвоевременному отключению или к неотключению при коротком замыкании.

4.1.1.11 Микропроцессорные блоки и системы защит, позволяющие проводить самодиагностику с автоматическим определением ошибки, должны проверяться и настраиваться в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя.

4.1.1.12 Защита предохранителями с плавкими вставками устанавливается во всех фазах. При использовании предохранителей в цепях питания электродвигателей необходимо предусматривать защиту от неполнофазного режима. На трансформаторах, находящихся на поверхности и питающих подземные электрические сети напряжением до 1140 В, снабженные защитой от утечек, пробивные предохранители могут не устанавливаться. Запрещается применять предохранители без патронов и некалиброванные плавкие вставки. Для защиты от перегрузок и коротких замыканий следует применять плавкие вставки gG или gB, для защиты от коротких замыканий в цепях электродвигателей — плавкие вставки aM. С целью обеспечения селективности защиты отношение номиналов предохранителей, установленных последовательно в цепи, должна быть кратна 1,6.

4.1.1.13 В устройствах защиты от замыканий и перегрузок частотных преобразователей рекомендуется применять датчики тока на основе эффекта Холла или пояса Роговского.

4.1.2 Защита от перегрузки

4.1.2.1 Защита от перегрузки рудничного электрооборудования должна прежде всего гарантировать соответствие максимальной температуры поверхности не более 150 °С в соответствии с ГОСТ 31610.0.

4.1.2.2 Возможные перегрузки и повышение температуры могут быть обусловлены частыми пусками и пуском под нагрузкой. Электродвигатели, работа которых возможна с перегрузкой, должны иметь дополнительную защиту с помощью устройства температурного контроля.

4.1.2.3 Защиту от перегрузки допускается не применять, если:

- опасность обусловлена работой оборудования, например предупреждением высокого напряжения во вторичной обмотке трансформатора тока, отключением обмотки возбуждения генератора или синхронного электродвигателя;
- она исключается в соответствии с технической документацией.

4.1.2.4 В КРУ напряжением 6(10) кВ защита от перегрузки должна обеспечивать его отключение и блокирование его в отключенном положении. При наличии сигнализации допускается применять такую защиту от перегрузки, которая после срабатывания не блокирует КРУ.

4.1.2.5 Защита от перегрузки должна обеспечивать отключение шкафа КРУ и блокирование его в отключенном положении. При наличии сигнализации допускается применять такую защиту от перегрузки, которая после срабатывания не блокирует КРУ.

4.2 Контроль изоляции

4.2.1 Контроль изоляции при включенном напряжении

4.2.1.1 В шахтных электрических сетях с изолированной нейтралью (IT) напряжением до 3,3 кВ должно производиться автоматическое отключение питания при снижении сопротивления изоляции электрооборудования.

Примечание — В шахтных электрических сетях с изолированной нейтралью (IT) напряжением 6(10) кВ, а также при наличии в нейтрали высокоомного резистора должна применяться селективная защита от замыканий на землю.

4.2.1.2 Сопротивление срабатывания устройств контроля при симметричных и асимметричных снижениях сопротивления изоляции приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Сопротивление срабатывания устройств контроля изоляции

Номинальное напряжение сети, В	Сопротивление срабатывания, кОм
127	3,3
220	10,0
660	20,0
1140	30,0
3300	80,0

4.2.1.3 Напряжение источника измерительного тока устройства контроля, которое накладывается на напряжение сети, не должно превышать 100 В.

При контроле омического сопротивления изоляции постоянным током к фазам сети рекомендуется подключать отрицательный полюс источника измерительного тока. В сетях с частотными преобразователями следует использовать переменное измерительное напряжение низкой частоты.

4.2.1.4 Собственное время срабатывания устройства защиты при сопротивлении 1 кОм и емкости 1 мкФ/фазу должно быть не более: свыше 1140 В не более 0,1 с; от 660 до 1140 В — не более 0,12 с; от 220 до 660 В — 0,2 с; ниже 220 В — установленное заводом-изготовителем.

4.2.1.5 В случае питания от аккумуляторных батарей (транспортные средства на электротяге или транспортные средства, имеющие на борту стартерные аккумуляторы) уровень сопротивления изоляции между корпусом транспортного средства или землей, или связанными металлическими частями и положительным или отрицательным полюсом следует постоянно контролировать. В случае если уровень сопротивления изоляции между любым полюсом и корпусом транспортного средства, землей или металлическими частями снижается ниже установленного значения, следует осуществлять индикацию, видимую для оператора транспортного средства.

Примечание — Для рудничных аккумуляторных электровозов вместе с предварительной индикацией о критическом состоянии сопротивления изоляции должно быть автоматическое отключение питания при снижении сопротивления изоляции аккумуляторной батареи ниже 5 кОм.

4.2.1.6 Контроль изоляции допускается не производить в сетях с напряжением не выше 42 В, искробезопасных цепях управления и защиты, цепях дистанционного управления, измерений и блокировки комплектных распределительных устройств, цепях вторичного напряжения сварочных трансформаторов, неразветвленных вспомогательных цепях напряжением не более 380 В, не выходящих за пределы оболочек электрооборудования, цепях местного освещения высоковольтных и низковольтных участковых распределительных пунктов и передвижных трансформаторных подстанций, питающихся от встроенных трансформаторов освещения при длине кабеля, питающего светильник, не более 10 м.

4.2.2 Блокировка от включения напряжения при снижении сопротивления изоляции

4.2.2.1 В рудничных коммутационных аппаратах, подающих напряжение на отходящее присоединение, должна быть электрическая блокировка при снижении сопротивления изоляции ниже значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Сопротивление срабатывания устройств блокировки при снижении сопротивления изоляции

Номинальное напряжение сети, В	Сопротивление срабатывания, кОм
127	10,0
220	20,0
660	30,0
1140	50,0
3300	120,0
6000	360,0

4.2.2.2 Параметры выходных цепей устройства блокировки должны быть искробезопасными с учетом емкости присоединенного кабеля.

Примечание — Устройство блокировки не позволяет подать напряжение, если после замыкания изоляция не имеет электрической прочности, а снижение сопротивления изоляции определяется низким (искробезопасным) напряжением.

4.2.3 Диагностическое высоковольтное тестирование

4.2.3.1 В участковых сетях угольных шахт (рудников) напряжением 3300 В после каждого автоматического отключения защитой от токов короткого замыкания и от замыканий на землю на поврежденном (отключенном защитой) присоединении должна быть проведена проверка состояния изоляции электрооборудования и кабелей посредством ее диагностического высоковольтного тестирования.

4.2.3.2 Электрической схемой подземной передвижной подстанции, комплектных устройств (станций) управления должна быть предусмотрена блокировка, исключающая возможность подачи напряжения сети на забойные машины, коммутационные аппараты и кабели при проведении тестирования.

4.2.3.3 Перед началом тестирования должен быть проведен осмотр электрооборудования и кабелей, для того чтобы убедиться в отсутствии внешних признаков их повреждения. Оболочки взрывобезопасного электрооборудования, подключенного к цепи тестирования изоляции, должны оставаться закрытыми в течение всего времени проведения проверки.

4.2.3.4 Содержание взрывоопасных газов в выработках, в которых расположены электрооборудование и кабели, должно контролироваться перед началом тестирования и во время его проведения автоматическими переносными приборами и датчиками стационарной автоматической аппаратуры контроля содержания этих газов, установленными на участке. При этом особое внимание должно быть обращено на места предполагаемого повреждения изоляции кабелей после автоматического отключения напряжения защитой от токов короткого замыкания и утечек (замыканий) тока на землю.

Перед началом и при проведении тестирования в местах расположения электрооборудования и кабелей в подземных выработках угольных шахт содержание метана не должно превышать 1 %.

4.2.4 Периодический контроль изоляции рудничного электрооборудования

4.2.4.1 Измерение сопротивления изоляции электрооборудования и кабелей перед включением должно производиться после монтажа и переноски, аварийного отключения защиты, после длительного пребывания в бездействии, если аппарат защиты от утечек тока не позволяет включить сеть, а для стационарного электрооборудования — также периодически, но не реже одного раза в год.

4.2.4.2 Сопротивление изоляции каждой фазы силовых цепей и кабельных линий должно измеряться относительно остальных заземленных фаз.

4.2.4.3 Допускается проверять изоляцию кабелей и силового электрооборудования, а также производить поиск места повреждения устройствами с импульсным напряжением.

Примечание — Импульсное напряжение должно имитировать кратковременные перенапряжения, возникающие при коммутациях в шахтных сетях, что позволяет эффективно определять повреждения в изоляции.

4.2.4.4 При проверке изоляции и поиске мест повреждений в кабельной линии должен производиться контроль допустимой концентрации метана (не более 1 %) переносными приборами, а также использоваться аппаратура непрерывного газового контроля.

Библиография

[1] МЭК 60050—195:1998 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 195. Заземление и защита от поражения электрическим током

[2] МЭК 60050—826:2004 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 826. Электрические установки

[3] МЭК 60050—441:1984 Международный электротехнический словарь. Часть 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и плавкие предохранители

УДК 621.316.90:006.354 МКС 29.260 Е07

Ключевые слова: рудничное электрооборудование, защита от токов короткого замыкания и перегрузки, контроль изоляции, блокировка от включения напряжения при снижении сопротивления изоляции

БЗ 7—2016/53

Редактор *Ю.В. Беляева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 01.09.2017. Подписано в печать 07.09.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 21 экз. Зак. 1612.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru