

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ
СТ СЭВ 2726—80

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ОСНОВЫ ВЫБОРА ПО УСЛОВИЯМ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ

Цена 3 коп.

1982

gost.e-ecolog.ru

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 декабря 1981 г. № 5512 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 2726—80 «Электроустановки и электрооборудование. Термины и определения. Основы выбора по условиям электродинамической стойкости при коротких замыканиях»

введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР в народном хозяйстве

с 01.07.1982 г.

в договорно-правовых отношениях по сотрудничеству

с 01.07.1982 г.

УДК 621.316.001.11

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ	СТАНДАРТ СЭВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ Термины и определения. Основы выбора по условиям электродинамической и термической стойкости при коротких замыканиях	СТ СЭВ 2726—80 Взамен РС 1917—69 Группа Е00

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на электроустановки и относящееся к ним электрооборудование (в дальнейшем электроустановки), применяемые в системах трехфазного переменного тока частотой до 60 Hz, а также в системах однофазного переменного тока, питаемых от систем трехфазного переменного тока (в дальнейшем системы).

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1 Общие определения

1.1.1 **Электроустановка** — совокупность взаимоподключенного друг к другу электрооборудования, выполняющая определенную функцию, например, производство, преобразование, передачу, распределение, накопление или потребление электроэнергии

1.1.2 **Электрооборудование** — совокупность электротехнических изделий используемых для производства, преобразования, передачи, распределения, накопления или потребления электроэнергии.

1.1.3 **Короткое замыкание** — непредусмотренное нормальными условиями работы системы соединение между фазами или между фазами и землей, являющееся следствием нарушения изоляции фаз

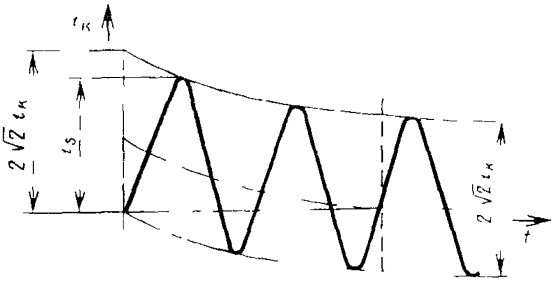
1.1.4 **Ток короткого замыкания** — ток, протекающий в системе в режиме короткого замыкания Принципиальный вид кривой изменения во времени тока короткого замыкания в одной фазе трехфазной системы приведен на чертеже

1.1.5. **Электродинамическая стойкость к действию тока короткого замыкания** — способность электроустановок противостоять действию ударного тока короткого замыкания.

1.1.6 **Термическая стойкость к действию тока короткого замыкания** — способнсть электроустановок противостоять

Утвержден Постоянной Комиссией по сотрудничеству в области стандартизации
Берлин, декабрь 1980 г.

Настоящий стандарт СЭВ является обязательным в рамках Конвенции о применении стандартов СЭВ



——— ток короткого замыкания, ——— огибающая,
— · — · — · — апериодическая составляющая тока короткого замыкания
i_k — мгновенное значение тока короткого замыкания, t — время

тепловому действию тока короткого замыкания в течение определенного времени при заданных условиях эксплуатации

1.2. Параметры режима, определяющие электродинамические и термические воздействия

1.2.1. **Начальный ток короткого замыкания** I_k'' — периодическая составляющая тока короткого замыкания в момент возникновения короткого замыкания указывается действующим (эффективным) значением.

1.2.2. **Установившийся ток короткого замыкания** I_k — ток, который протекает после окончания переходного процесса, возникающего в связи с коротким замыканием. Указывается действующим (эффективным) значением

1.2.3. **Ток включения** — наибольшее мгновенное значение тока при включении выключателя. Наибольший возможный ток включения, свободный от каких-либо воздействий, равен наибольшему ударному току короткого замыкания в месте установки выключателя.

1.2.4. **Полное время отключения:**

1) **для коммутационых аппаратов без шунтирующих резисторов** — сумма собственного времени отключения аппарата и времени гашения дуги;

2) **для коммутационных аппаратов с шунтирующими резисторами** — сумма собственного времени и времени гашения основной дуги;

3) **для предохранителей** — сумма времени плавления вставки и времени гашения дуги.

1.2.5. **Время короткого замыкания** — сумма полного времени отключения и времени действия релейной защиты.

1.2.6. **Ударный ток короткого замыкания** I_s — наибольшее мгновенное значение тока короткого замыкания.

1.2.7 **Среднеквадратичное значение тока короткого замыкания за время его протекания (термически действующее среднее значение тока короткого замыкания)** — действующее (эффективное) значение тока, который создает за заданное время то же количество тепла, что и затухающий ток короткого замыкания в течение полного времени его протекания.

1.3. Параметры электроустановок, характеризующие их электродинамическую и термическую стойкость к действию тока короткого замыкания

1.3.1. **Номинальный ток включения** — наибольшее допустимое мгновенное значение тока при включении данной электроустановки при заданных условиях.

1.3.2. **Номинальный ток термической стойкости** — действующее (эффективное) значение тока, термическое действие которого должна выдерживать данная электроустановка в течение заданного времени без повреждений, нарушающих ее работоспособность.

1.3.3. **Номинальный ударный ток короткого замыкания** — ударный ток короткого замыкания, динамическое действие которого должна выдерживать электроустановка без повреждений, нарушающих ее работоспособность

1.3.4. **Жесткие проводники** — проводники, которые способны передавать на опоры изгибающие моменты.

1.3.5. **Гибкие (нежесткие) проводники** — проводники, не способные передавать на опоры изгибающие моменты.

1.3.6. **Статическая нагрузка, вызываемая натяжением гибкого проводника** — сила натяжения гибкого проводника в месте крепления.

1.3.7. **Динамическая нагрузка, вызываемая натяжением гибкого проводника** — сила, с которой гибкий проводник воздействует на крепление при коротком замыкании.

2. УСЛОВИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИН ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

2.1. Общие требования

2.1.1. Для выбора электроустановок по электродинамической и термической стойкости принимаются условия, при которых протекает наибольший возможный ток короткого замыкания.

Электродинамическая и термическая стойкость как при одностороннем, так и при многостороннем питании должна проверяться по току короткого замыкания в цепи, где установлено проверяемое электрооборудование.

Примечания:

1. При проверке электродинамической и термической стойкости допускается принимать не наибольший возможный ток, а меньшее значение этого тока

2. Допускается учитывать влияние потребителей на ток короткого замыкания

2.1.2. Для определения параметров режима короткого замыкания, характеризующих электродинамическое и термическое действие тока короткого замыкания, необходимо принять за основу схему системы, предназначенную для длительной эксплуатации. Изменения схемы системы, которые возникают из-за кратковременных переключений, приводящих к повышенным значениям тока короткого замыкания, не учитываются.

Примечание. Под кратковременным режимом понимается режим переключения, например, от одного генерирующего блока на другой

Ремонтные и аварийные режимы не относятся к кратковременным

2.1.3. При определении токов короткого замыкания необходимо учитывать прогнозируемое развитие системы.

2.1.4. Электроустановки, предусмотренные исключительно в качестве холодного резерва и не включенные в процесс эксплуатации, не следует учитывать при определении параметров тока короткого замыкания.

2.1.5. Необходимо учитывать влияние синхронных компенсаторов, синхронных и асинхронных двигателей.

2.1.6. Вид короткого замыкания должен быть выбран из расчета наиболее тяжелых электродинамических и термических воздействий на данную электроустановку.

2.2. Указания по методам расчета

2.2.1. Для определения параметров тока короткого замыкания следует применять один из нижеперечисленных методов:

1) аналитические расчеты с использованием эквивалентных схем замещения электрической сети;

2) расчеты на аналоговых вычислительных машинах (сетевых моделях);

3) расчеты на электронных цифровых вычислительных машинах;

4) измерение токов короткого замыкания в электроустановках, а также на физических моделях электроустановок.

2.2.2. В качестве исходных следует использовать фактические параметры электроустановки. Если они не известны, то следует применять номинальные, средние или ориентировочные значения параметров, обеспечивающие требуемую точность расчетов.

3. УСЛОВИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПО ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЙ И ТЕРМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ К ДЕЙСТВИЮ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

3.1. Общие требования

3.1.1. Проверку стойкости к действию тока короткого замыкания следует проводить путем:

1) расчета;

2) испытания;

3) сравнения гарантируемых значений стойкости с параметрами воздействующего тока короткого замыкания.

3.1.2. Для кабельных линий в качестве расчетной следует принимать точку короткого замыкания, расположенную непосредственно за кабельной линией — в направлении передачи энергии.

Примечание. Требование не распространяется на кабельные линии во взрыво и (или) пожароопасных помещениях

3.1.3. Обусловленное состоянием сети и условиями эксплуатации время короткого замыкания должно определяться временем срабатывания защиты, которая первой фиксирует повреждение и подает импульс на отключение. В условиях эксплуатации защитой, которая первой фиксирует повреждение, может быть и резервная защита.

3.2. Учет устройств, ограничивающих или снижающих токи короткого замыкания

3.2.1. Электроустановки, подключенные за устройствами, ограничивающими ток короткого замыкания (токоограничивающими выключателями, предохранителями, специальными короткозамыкателями), а также за устройствами, снижающими ток короткого замыкания (реакторами), следует выбирать по максимальному значению ограниченного (сниженного) тока короткого замыкания.

3.2.2. Части электроустановки, расположенные совместно с реактором или устройством, ограничивающим ток короткого замыкания в одной конструктивной единице, например, в закрытой ячейке распределительного устройства, следует выбирать по максимальному значению ограниченного тока короткого замыкания даже тогда, когда они подключены между системой сборных шин и реактором или устройством, ограничивающим ток короткого замыкания.

3.3. Электродинамическая стойкость при коротких замыканиях

3.3.1. Электроустановки следует считать стойкими к току короткого замыкания, если они выбираются по максимальному ударному току короткого замыкания согласно

п 2 1 1 или максимальному значению ограниченного (снижен ного) тока короткого замыкания согласно пп 3 2 1 или 3 2 2

Примечание При проверке электродинамической стойкости до пускается принимать не наибольший возможный ток а меньшее значение этого тока

3 3 2 Электродинамическую стойкость электроустановок с жесткими проводниками с учетом требований п 2.1 6 следует определять для условий трехфазного и двухфазного короткого замыкания

3 3 3 Жесткие проводники следует считать электродинамически стойкими к действию тока короткого замыкания, если это действие не приводит к превышению допустимых значений механической прочности для проводников и мест их крепления

Примечания

1 Деформация жестких проводников вследствие электродинамического воздействия тока короткого замыкания допускается при условии, что она не нарушает работоспособность электроустановки

2 Если сборные шины электродинамически стойки при коротком за мыкании на них, то допускается не проверять на механическую прочность ответвления от этих сборных шин, по которым при данном коротком замыкании не протекает ток короткого замыкания, но которые перемещаются под влиянием сборных шин

3 Не требуется проверять электродинамическую стойкость к действию тока короткого замыкания отходящих шин или при повреждении на отходящих шинах, если доказана электродинамическая стойкость к току короткого замыкания на сборных шинах, момент сопротивления отходящих шин больше или равен моменту сопротивления сборных шин, расстояние между точками опоры для отходящих шин меньше или равно расстоянию между точками опоры для сборных шин, расстояние между отходящими шинами больше или равно расстоянию между сборными шинами

4 Допускается не проверять электродинамическую стойкость к действию тока короткого замыкания компенсационных лент температурного удлинения, включенных в жесткие проводники

5 При определении допустимого ударного тока короткого замыкания и сил, действующих в точках опоры, допускается учитывать влияние отходящих шин на повышение допустимого ударного тока короткого замыкания или на снижение возникающих сил в точках опоры

3 3 4 В случае крепления электрооборудования к опорному изолятору допустимые изгибающие усилия, отнесенные к его верхней опорной грани, следует снижать вследствие удлинения рычага

Примечание Допускается учитывать упругую деформацию опорных изоляторов и несущих конструкций

3.3 5 Гибкие проводники следует считать электродинамически стойкими к действию тока короткого замыкания, если электромагнитные силы, вызванные этим током, не приводят

ни к превышению допустимых значений механической прочности проводников и мест их крепления, ни к уменьшению допустимых минимальных расстояний между проводниками, а также между проводником и землей.

Примечания:

1. Требования по электродинамической стойкости к действию тока короткого замыкания электроустановок с гибкими проводниками не распространяются на кабели и изолированные одножильные и многожильные провода.

2 Допускается не проверять электродинамическую стойкость к действию тока короткого замыкания ненатянутых соединений (спусков).

3 Допускается не проверять электродинамическую стойкость к действию тока короткого замыкания порталов и других несущих конструкций наружных установок.

3.3.6. Для расщепленных проводов следует учитывать механические усилия, возникающие из-за взаимодействия отдельных проводов расщепленной фазы, и усилия, возникающие из-за взаимодействия разных фаз друг с другом.

3.3.7. При определении электродинамических сил, возникающих из-за взаимодействия проводов разных фаз при коротком замыкании, следует учитывать:

1) трехфазное короткое замыкание и максимальное статическое натяжение провода при самых низких расчетных температурах провода и окружающей среды, что определяет максимальное динамическое натяжение провода в момент первой амплитуды колебания;

2) трехфазное короткое замыкание и статическое натяжение провода при максимально допустимых температурах провода и окружающей среды, что определяет максимальное отклонение при коротком замыкании, максимальное приближение провода к соседним, находящимся под напряжением частям или к заземленным частям электроустановки в момент амплитуды первого колебания, и максимальное динамическое натяжение проводов;

3) двухфазное короткое замыкание и статическое натяжение провода при максимально допустимых температурах провода и окружающей среды, что определяет максимальное взаимное сближение проводов в момент амплитуды первого возвратного колебания после отключения тока короткого замыкания.

Примечание Допускается в качестве расчетной принимать температуру провода ниже максимально допустимого значения ее в зависимости от возможной длительной токовой нагрузки

3.3.8. Электродинамическую стойкость кабелей к действию тока короткого замыкания с учетом требований п. 2.1.6 следует определять для условий трехфазного и двухфазного короткого замыкания.

3.3.9. *Для линии из одножильных кабелей* следует определять электродинамическую стойкость элементов их крепления.

3.4. Термическая стойкость к действию тока короткого замыкания

3.4.1. С учетом требований п. 2.1.6 следует проверять термическую стойкость к действию тока короткого замыкания *для такого вида* короткого замыкания, при котором ток будет наибольшим:

1) *для электроустановок с изолированной или неэффективно* заземленной нейтралью при трехфазном или двухфазном коротком замыкании;

2) для электроустановок с эффективно заземленной нейтралью при трехфазном, двухфазном или однофазном коротком замыкании на землю.

3.4.2. Электроустановки следует считать термически стойкими к действию тока короткого замыкания, если возникающее в месте их подключения среднеквадратичное значение тока короткого замыкания за время его протекания (термически действующее среднее значение) с учетом требований пп. 3.2.1 и 3.2.2 не превышает номинального тока термической стойкости.

Примечания:

1. Допускается в качестве критерия термической стойкости использовать предельную температуру при коротком замыкании

2 При проверке термической стойкости допускается принимать не наибольший возможный ток, а меньшее значение этого тока.

3. При определении термической стойкости к действию тока короткого *замыкания сталеалюминиевых проводов* допускается учет аккумулирующих свойств стального сердечника

Конец

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Указания п 2 1 1, прим 1; п. 3.3 1, прим, п. 3 4 2, прим. 2 учитывают малую вероятность возникновения наибольших токов короткого замыкания и их использование требует технических или экономических обоснований.

При определении вероятности возникновения наибольших токов короткого замыкания рекомендуется принимать статистическую достоверность $\geqslant 95\%$.

При выполнении требования п 3 4 2 необходимо учитывать связь между параметрами материалов, определяющими их электродинамическую стойкость к токам короткого замыкания, температурой, определяемой допустимой длительной нагрузкой во время эксплуатации, и сроком служ-

бы Для жестких проводников рекомендуется не превышать нижеуказанных длительно допустимых температур

1) алюминий 100°С
2) медь 85°С

По этим причинам для гибких проводников рекомендуется не превышать нижеуказанных длительно допустимых температур

1) алюминий 80°С
2) медь 70°С

При соблюдении указанных температур можно ожидать, что снижение электродинамической стойкости за период срока службы будет не больше 5%

В качестве ориентировочной можно применять следующую предельную температуру голых сборных шин из

1) алюминия от 180 до 200°С,
2) меди от 200 до 300°С

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1 Автор — делегация ГДР в Постоянной Комиссии по сотрудничеству в области стандартизации

2 Тема 01 502 04—78

3 Стандарт СЭВ утвержден на 48-м заседании ПКС

4 Сроки начала применения стандарта СЭВ

Страны — члены СЭВ	Срок начала применения стандарта СЭВ в договорно правовых отношениях по экономическому и научно техническому сотрудничеству	Срок начала применения стандарта СЭВ в народном хозяйстве
НРБ	Июль 1983 г	Июль 1983 г
ВНР	—	—
ГДР		
Республика Куба		
МНР		
ПНР	—	—
СРР	—	—
СССР	Июль 1982 г	Июль 1982 г.
ЧССР	Июль 1983 г	Июль 1983 г

5 Срок первой проверки — 1987 г периодичность проверки — 5 лет

6 Использованные документы Публикация МЭК 50/05, Публикация МЭК 56

Сдано в наб. 08 04.82 Подп. в печ 07 06 82 0,75 п. л 0,63 уч.-изд. л. Тир. 2000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак. 1082

gost.e-ecolog.ru