

Об утверждении требований к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229

Приказ Министерства энергетики Российской Федерации · № 81 · от 08.02.2019 · Действует с изменениями

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

МОСКВА

8 февраля 2019 г. № 81

Об утверждении требований к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229

Зарегистрирован Минюстом России 28 марта 2019 г.

Регистрационный № 54199

В соответствии с пунктом 2 статьи 28 Федерального закона от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 13, ст. 1177; 2007, № 45, ст. 5427; 2010, № 31, ст. 4156, ст. 4160; 2011, № 30 (ч. I), ст. 4596; 2013, № 48, ст. 6165; 2016, № 26 (ч. I), ст. 3865; 2018, № 31, ст. 4860), пунктом 1 постановления Правительства Российской Федерации от 2 марта 2017 г. № 244 "О совершенствовании требований к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2017, № 11, ст. 1562; 2018, № 34, ст. 5483) и подпунктом "б" пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 "Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, № 34, ст. 5483, № 51, ст. 8007) приказываю:

1. Утвердить прилагаемые:

требования к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию;

изменения, которые вносятся в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229 (зарегистрирован Минюстом России 20 июня 2003 г., регистрационный № 4799), с изменениями, внесенными приказом Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757 (зарегистрирован Минюстом России 22 ноября 2018 г., регистрационный № 52754).

2. Настоящий приказ вступает в силу по истечении тридцати дней со дня его официального опубликования.

3. (Дополнение пунктом - Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 28.12.2020 № 1195) (Утратил силу - Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2023 № 583)

ТРЕБОВАНИЯ

к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию

I. Общие положения

1. Настоящие требования к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию устанавливают требования к длительно допустимой токовой нагрузке, аварийно допустимой токовой нагрузке (с учетом допустимых величины и длительности перегрузки) трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, входящих в Единую энергетическую систему России или технологически изолированные территориальные электроэнергетические системы, а также к методам поддержания перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов.

2. Настоящие требования распространяются на следующие силовые масляные трансформаторы и автотрансформаторы общего назначения классом напряжения от 110 кВ до 750 кВ включительно (далее - трансформаторы (автотрансформаторы):

трансформаторы и автотрансформаторы трехфазные мощностью 5 МВА и более;

трансформаторы и автотрансформаторы однофазные мощностью 1 МВА и более.

Настоящие требования не распространяются на установленные на объектах по производству электрической энергии повышающие двухобмоточные трансформаторы, обеспечивающие выдачу мощности подключенного к обмотке низшего напряжения генерирующего оборудования.

(Дополнение абзацем - Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 28.12.2020 № 1195)

3. Выполнение настоящих требований является обязательным для субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, владеющих на праве собственности или ином законном основании объектами по производству электрической энергии и (или) объектами электросетевого хозяйства (далее - владельцы объектов электроэнергетики), субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и организаций, осуществляющих проектирование объектов электроэнергетики.

4. Владельцы объектов электроэнергетики должны определять перегрузочную способность принадлежащих им трансформаторов (автотрансформаторов), поддерживать в актуальном состоянии информацию о длительно допустимой и аварийно допустимой токовой нагрузке трансформаторов (автотрансформаторов) и предоставлять ее в диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике по трансформаторам (автотрансформаторам), относящимся к объектам диспетчеризации, в соответствии с требованиями к составу, объему, формам, формату, срокам и периодичности их предоставления, установленными правилами предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утверждаемыми уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937 "Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". При изменении перегрузочной способности трансформатора (автотрансформатора) информация об актуальных значениях указанных в пункте 5 настоящих требований показателей, характеризующих перегрузочную способность трансформатора (автотрансформатора), с указанием причин их изменения должна быть предоставлена владельцем объекта электроэнергетики в

диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике не позднее трех рабочих дней со дня такого изменения.

II. Требования к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов

5. Перегрузочную способность трансформатора (автотрансформатора) следует определять и оценивать на основании следующих показателей:

коэффициент допустимой длительной перегрузки без ограничения длительности при определенной температуре охлаждающей среды (далее - коэффициент допустимой длительной перегрузки);
коэффициент допустимой аварийной перегрузки при определенной температуре охлаждающей среды (далее - коэффициент допустимой аварийной перегрузки);
продолжительность работы трансформатора (автотрансформатора) с нагрузкой, определенной с использованием коэффициента допустимой аварийной перегрузки.

6. При работе трансформатора (автотрансформатора) с коэффициентом трансформации, соответствующим номинальному, коэффициент допустимой длительной перегрузки трансформатора (автотрансформатора) без ограничения длительности и коэффициент допустимой аварийной перегрузки трансформатора (автотрансформатора) должны определяться по следующей формуле:

$$K_{доп} = I_{доп} / I_{ном}, (1)$$

где:

$I_{доп}$ - допустимый ток трансформатора (автотрансформатора), А;

$I_{ном}$ - номинальный ток трансформатора (автотрансформатора), А.

При работе трансформатора (автотрансформатора) с коэффициентом трансформации, отличным от номинального, коэффициент допустимой длительной перегрузки трансформатора (автотрансформатора) без ограничения длительности и коэффициент допустимой аварийной перегрузки трансформатора (автотрансформатора) должны определяться по следующей формуле:

$$K_{доп} = I_{доп} / I_{ном\ отв}, (2)$$

где:

$I_{ном\ отв}$ - номинальный ток ответвления обмотки, А.

Значение $I_{ном}$ должно приниматься в соответствии с паспортными данными трансформатора (автотрансформатора).

7. При определении перегрузочной способности трансформатора (автотрансформатора) владельцем объекта электроэнергетики должна учитываться оценка технического состояния функциональных узлов "Изоляционная система", "Магнитопровод", "Обмотки трансформатора" (далее - функциональные узлы) такого трансформатора (автотрансформатора), выполненная в соответствии с методикой оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей, утвержденной приказом Минэнерго России от 26.07.2017 № 676 (зарегистрирован Минюстом России 05.10.2017, регистрационный № 48429) (далее - методика). Состав указанных функциональных узлов трансформатора (автотрансформатора) должен определяться в соответствии с методикой.

В случае если функциональные узлы трансформатора (автотрансформатора) имеют разные значения индексов технического состояния, определенных в соответствии с методикой, для определения перегрузочной способности такого трансформатора (автотрансформатора) положения настоящих требований применяются с учетом наименьшего индекса технического состояния его функциональных узлов.

8. Трансформаторы (автотрансформаторы) должны допускать длительную (без ограничения длительности) перегрузку по току любой обмотки на 5 процентов номинального тока ответвления, если напряжение на данном ответвлении не превышает номинального, независимо от температуры окружающей среды.

Коэффициенты допустимой длительной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов),

определяемые с учетом пункта 9 настоящих требований, должны быть не менее значений, указанных в таблице 1 приложения к настоящим требованиям.

При определении коэффициентов допустимой длительной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) без ограничения длительности для промежуточных значений температуры охлаждающего воздуха (воды), не указанных в таблице 1 приложения к настоящим требованиям, необходимо применять принцип линейной интерполяции, при этом значение коэффициента допустимой длительной перегрузки не должно превышать значение коэффициента аварийной перегрузки.

9. Для трансформаторов (автотрансформаторов), находящихся в эксплуатации до 30 лет, в случаях превышения индексами технического состояния функциональных узлов значения "70" должны применяться коэффициенты допустимой длительной перегрузки, соответствующие режиму нагрузки с возможным повышенным износом изоляции.

Для трансформаторов (автотрансформаторов), находящихся в эксплуатации 30 лет и более, или в случаях, когда индексы технического состояния их функциональных узлов превышают значение "50" и не превышают значение "70", применяются коэффициенты допустимой длительной перегрузки, соответствующие нормальному режиму нагрузки (без возможного повышенного износа изоляции).

10. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки новых трансформаторов (автотрансформаторов), в том числе устанавливаемых взамен существующих, а также трансформаторов (автотрансформаторов), находящихся в эксплуатации до 30 лет и индексы технического состояния функциональных узлов которых превышают значение "70", должны быть не менее значений, указанных в таблицах 2 - 4 приложения к настоящим требованиям.

При определении коэффициентов допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов), находящихся в эксплуатации до 30 лет и индексы технического состояния функциональных узлов которых превышают значение "70", для промежуточных значений температуры охлаждающего воздуха (воды), не указанных в таблицах 2 - 4 приложения к настоящим требованиям, необходимо применять принцип линейной интерполяции.

11. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов), находящихся в эксплуатации 30 лет и более, или в случаях, когда индексы технического состояния их функциональных узлов превышают значение "50" и не превышают значение "70", должны быть не менее значений, указанных в таблицах 5 - 7 приложения к настоящим требованиям.

При определении коэффициентов допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов), указанных в абзаце первом настоящего пункта, для промежуточных значений температуры охлаждающего воздуха (воды), не указанных в таблицах 5 - 7 приложения к настоящим требованиям, необходимо принимать величину коэффициента перегрузки не менее величины, предусмотренной для ближайшего большего значения температуры охлаждающего воздуха (воды), указанного в соответствующей таблице приложения к настоящим требованиям.

12. При определении коэффициентов допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) в соответствии с пунктами 10 и 11 настоящих требований для трансформаторов (автотрансформаторов) с естественным масляным охлаждением (система охлаждения М), с масляным охлаждением с дутьем и естественной циркуляцией масла (система охлаждения Д), с масляным охлаждением с дутьем и принудительной циркуляцией масла (система охлаждения ДЦ) температуру охлаждающей среды необходимо принимать равной температуре воздуха при перегрузке, а для трансформаторов (автотрансформаторов) с масляно-водяным охлаждением с принудительной циркуляцией масла (система охлаждения Ц) - температуре воды на входе в теплообменник.

13. Снижение допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) ниже величин, определенных в соответствии с пунктами 10 и 11 настоящих требований, допускается временно по решению владельца соответствующего объекта электроэнергетики, согласованному в

отношении трансформаторов (автотрансформаторов), относящихся к объектам диспетчеризации, с субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, на период до выполнения указанным владельцем объекта электроэнергетики мероприятий, направленных на восстановление технических характеристик трансформаторов (автотрансформаторов).

Проект решения о снижении допустимой аварийной перегрузки трансформатора (автотрансформатора), направляемый на согласование субъекту оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, должен содержать предлагаемые величины коэффициента допустимой аварийной перегрузки трансформатора (автотрансформатора) и период, на который такие величины коэффициента допустимой аварийной перегрузки устанавливаются.

При получении от владельца объекта электроэнергетики указанного проекта решения субъект оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике должен в течение 10 рабочих дней рассмотреть и согласовать проект решения или в тот же срок направить владельцу объекта электроэнергетики обоснованные замечания к нему.

14. Требования к величине и длительности длительно допустимой и допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов), указанные в пунктах 8 - 13 настоящих требований, должны обеспечиваться для любого ответвления обмотки (положения устройства регулирования напряжения под нагрузкой) трансформаторов (автотрансформаторов).

15. Длительно допустимая токовая нагрузка трансформаторов (автотрансформаторов) должна определяться с учетом пунктов 8 и 9 настоящих требований.

16. Аварийно допустимая токовая нагрузка трансформаторов (автотрансформаторов) должна определяться с учетом пунктов 10 - 12 настоящих требований.

17. Перегрузка трансформаторов (автотрансформаторов) в случаях, когда индексы технического состояния их функциональных узлов не превышают значения "50", не допускается.

III. Поддержание перегрузочной способности трансформаторов (автотрансформаторов)

18. В течение срока эксплуатации трансформаторов (автотрансформаторов) владельцы объектов электроэнергетики должны обеспечить контроль технического состояния их функциональных узлов, а также контроль технических параметров трансформаторов (автотрансформаторов), влияющих на их перегрузочную способность.

19. Контроль токовой нагрузки трансформаторов (автотрансформаторов) должен осуществляться для каждой из обмоток трансформаторов (автотрансформаторов).

В трехобмоточных автотрансформаторах, к обмоткам низкого напряжения которых подключены источники реактивной мощности или генерирующее оборудование, должен осуществляться контроль тока общей части обмотки высшего напряжения.

При неравномерной токовой нагрузке трансформатора (автотрансформатора) по фазам фактическую перегрузку трансформатора (автотрансформатора) необходимо определять по току обмотки наиболее нагруженной фазы.

Телеметрическая информация о фактической токовой нагрузке каждой обмотки автотрансформатора (трансформатора), относящегося к объектам диспетчеризации, должна передаваться субъекту оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

20. При эксплуатации трансформаторов (автотрансформаторов) контроль нагрева трансформатора (автотрансформатора) должен осуществляться по температуре верхних слоев масла и температуре наиболее нагретой точки.

21. При эксплуатации трансформаторов (автотрансформаторов) должен поддерживаться режим работы трансформатора (автотрансформатора), при котором параметры режима его работы (напряжение, ток, температура верхних слоев масла) не отклоняются от номинальных значений более чем допустимо согласно ГОСТ 11677-85 "Трансформаторы силовые. Общие технические условия", утвержденному и введенному в действие постановлением Государственного комитета

СССР по стандартам от 24.09.1985 № 3005 (Издательство стандартов, 1985, ИПК Издательство стандартов, 2002) и ГОСТ Р 52719-2007 "Трансформаторы силовые. Общие технические условия", утвержденному и введенному в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.04.2007 № 60-ст (Стандартинформ, 2007). При недопустимом нагреве автотрансформатора (трансформатора) его нагрузка должна быть снижена до устранения недопустимого нагрева.

22. При напряжении на любом ответвлении обмотки на 10 процентов выше номинального напряжения для данного ответвления допускается продолжительная работа трансформаторов (автотрансформаторов) при мощности не более номинальной. В указанном случае напряжение на любой обмотке трансформатора (автотрансформатора) должно быть не выше наибольшего рабочего напряжения,

определяемого по ГОСТ Р 57382-2017 "Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Стандартный ряд номинальных и наибольших рабочих напряжений", утвержденному и введенному в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16.01.2017 № 12-ст (Стандартинформ, 2017) (далее - ГОСТ Р 57382-2017).

Допустимые кратковременные повышения напряжения частотой 50 Гц не должны превышать значений, указанных в ГОСТ Р 57382-2017.

23. Для обеспечения регулирования напряжения, в том числе в целях поддержания перегрузочной способности трансформаторов (автотрансформаторов), режимы работы устройств регулирования напряжения под нагрузкой трансформаторов (автотрансформаторов) должны соответствовать требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденных приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229 (зарегистрирован Минюстом России 20.06.2003, регистрационный № 4799), с изменениями, внесенными приказом Минэнерго России от 13.09.2018 № 757 (зарегистрирован Минюстом России 22.11.2018, регистрационный № 52754).

Приложение

к требованиям к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию, утвержденным приказом Минэнерго России

от 8 февраля 2019 г. № 81

Таблица 1. Коэффициенты допустимой длительной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) без ограничения длительности.

Режим нагрузки Коэффициент допустимой длительной (без ограничения длительности) перегрузки
Кдоп при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэав, °С

-20

-10

0

10

20

30

40

Нормальный (без повышенного износа изоляции) 1,20

1,20

1,15

1,08

1,00

0,91

0,82

С возможным повышенным износом изоляции1,25

1,25

1,25

1,25

1,20

1,15

1,08

Таблица 2. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) мощностью до 16 МВА включительно с системой охлаждения М¹, находящихся в эксплуатации до 30 лет, в случаях превышения индексами технического состояния их функциональных узлов² значения "70".

Продолжительность нагрузкиКоэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25

-20

-10

010

20

30

40

20 секунд2,0

2,0

2,0

2,02,0

2,0

2,0

2,0

1 минута2,0

2,0

2,0

2,02,0

2,0

2,0

2,0

5 минут2,0

1,9

1,8

1,71,7

1,7

1,7

1,7

10 минут2,0

1,9

1,7

1,71,7

1,5

1,5

1,5

20 минут2,01,91,71,71,51,51,5

(Строка редакции Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 28.12.2020 № 1195)

30 минут2,0

1,9

1,7

1,71,7

1,5

1,4

1,3

1,0 час1,9

1,9

1,7

1,7

1,6

1,4

1,3

1,3

2,0 часа1,9

1,8

1,7

1,6

1,5

1,4

1,3

1,3

4,0 часа1,8

1,7

1,6

1,6

1,5

1,4

1,3

1,2

8,0 часов1,7

1,7

1,6

1,6

1,5

1,4

1,3

1,2

24,0 часа1,7

1,6

1,6

1,5

1,5

1,4

1,3

1,2

¹ Система охлаждения М - естественное масляное охлаждение.

² Функциональные узлы "Изоляционная система", "Магнитопровод" и "Обмотки трансформатора" трансформатора (автотрансформатора)

Таблица 3. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) мощностью более 16 МВА с системой охлаждения М и трансформаторов (автотрансформаторов) с системой охлаждения Д³, находящихся в эксплуатации до 30 лет, в случаях превышения индексами технического состояния их функциональных узлов значения "70".

Продолжительностьнагрузки

Коэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25

-20

-10

0

10

20

30

40

20 секунд2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

1 минута2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

2,0

5 минут1,8

1,8
1,8
1,7
1,7
1,7
1,7
1,7

10 минут1,8
1,7
1,6
1,6
1,5
1,5
1,5
1,5

20 минут1,8
1,7
1,6
1,5
1,5
1,4
1,35
1,3

30 минут1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,2

1,0 час1,7
1,6
1,5
1,5
1,4
1,3
1,2
1,2

2,0 часа1,7
1,6
1,5
1,5
1,4
1,3
1,2

1,2

4,0 часа1,6

1,6

1,5

1,4

1,3

1,3

1,2

1,2

8,0 часов1,6

1,5

1,5

1,4

1,3

1,3

1,2

1,1

24,0 часа1,6

1,5

1,5

1,4

1,3

1,3

1,2

1,1

3 Система охлаждения Д - масляное охлаждение с дутьем и с естественной циркуляцией масла

Таблица 4. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов

(автотрансформаторов) с системой охлаждения ДЦ⁴ и Ц⁵ находящихся в эксплуатации до 30 лет, в случаях превышения индексами технического состояния их функциональных узлов значения "70".

Продолжительностьнагрузки

Коэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25

-20

-10

0

10

20

30

40

20 секунд2,0

2,0

2,0

2,0

2,0
2,0
2,0
2,0

1 минута2,0

2,0
2,0
2,0
2,0
2,0
2,0
2,0
2,0

5 минут1,8

1,8
1,8
1,7
1,7
1,7
1,7
1,7
1,7

10 минут1,6

1,6
1,6
1,6
1,5
1,5
1,5
1,5
1,5

20 минут1,6

1,6
1,5
1,5
1,5
1,4
1,35
1,3

30 минут1,6

1,6
1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,2

1,0 час1,6

1,5
1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,2

2,0 часа 1,5
1,5
1,5
1,4
1,3
1,3
1,2
1,1

4,0 часа 1,5
1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,2
1,1

8,0 часов 1,5
1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,2
1,1

24,0 часа 1,5
1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,2
1,1

⁴ Система охлаждения ДЦ - масляное охлаждение с дутьем и с принудительной циркуляцией масла

⁵ Система охлаждения Ц - масляно-водяное охлаждение с принудительной циркуляцией масла

Таблица 5. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) мощностью до 16 МВА включительно с системой охлаждения М, находящихся в эксплуатации 30 лет и более, или в случаях, когда индексы технического состояния их

функциональных узлов превышают значение "50" и не превышают значение "70".

Продолжительностьнагрузки

Коэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25

-20

-10

0

10

20

30

40

20 секунд1,8

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1 минута1,8

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

5 минут1,8

1,7

1,6

1,6

1,5

1,5

1,5

1,5

10 минут1,8

1,7

1,5

1,5

1,5

1,4

1,4

1,4

20 минут1,8

1,7
1,5
1,5
1,5
1,3
1,2
1,1

30 минут1,8

1,7
1,5
1,5
1,5
1,3
1,2
1,1

1,0 час1,7

1,7
1,5
1,5
1,4
1,2
1,1
1,1

2,0 часа1,7

1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1,1

4,0 часа1,6

1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,1
1,0

8,0 часов1,5

1,5
1,4
1,4
1,3
1,2
1,1

1,0

24,0 часа1,5

1,4

1,4

1,3

1,3

1,2

1,1

1,0

Таблица 6. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) с системой охлаждения М мощностью более 16 МВА и трансформаторов (автотрансформаторов) с системой охлаждения Д, находящихся в эксплуатации 30 лет и более, или в случаях, когда индексы технического состояния их функциональных узлов превышают значение "50" и не превышают значение "70".

Продолжительностьнагрузки

Коэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25

-20

-10

0

10

20

30

40

20 секунд1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1 минута1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

5 минут1,6

1,6

1,6

1,6

1,5
1,5
1,5
1,5

10 минут1,6

1,5
1,5
1,5
1,4
1,4
1,4
1,4

20 минут1,6

1,5
1,4
1,3
1,2
1,2
1,2
1,1

30 минут1,6

1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1,0
1,0

1,0 час1,5

1,4
1,3
1,3
1,2
1,1
1,0
1,0

2,0 часа1,5

1,4
1,3
1,3
1,2
1,1
1,0
1,0

4,0 часа1,4

1,4
1,3
1,2
1,1
1,1
1,0
1,0

8,0 часов1,4

1,3
1,3
1,2
1,1
1,1
1,0
1,0

24,0 часа1,4

1,3
1,3
1,2
1,1
1,1
1,0
1,0

Таблица 7. Коэффициенты допустимой аварийной перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) с системой охлаждения ДЦ и Ц, находящихся в эксплуатации 30 лет и более, или в случаях, когда индексы технического состояния их функциональных узлов превышают значение "50" и не превышают значение "70".

Продолжительностьнагрузки

Коэффициент допустимой аварийной перегрузки Кдоп (о.е.) при температуре охлаждающего воздуха (воды), тэтав, °С

-25
-20
-10
0
10
20
30
40

20 секунд1,7

1,7
1,7
1,7
1,7
1,7
1,7

1,7

1 минута1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

1,7

5 минут1,6

1,6

1,6

1,6

1,5

1,5

1,5

1,5

10 минут1,5

1,5

1,5

1,5

1,4

1,4

1,4

1,4

20 минут1,4

1,4

1,3

1,2

1,2

1,2

1,2

1,1

30 минут1,4

1,4

1,3

1,2

1,2

1,1

1,0

1,0

1,0 час1,4

1,3

1,3

1,2

1,2
1,1
1,0
1,0

2,0 часа1,3
1,3
1,3
1,2
1,1
1,1
1,0
1,0

4,0 часа1,3
1,3
1,2
1,2
1,1
1,0
1,0
1,0

8,0 часов1,3
1,3
1,2
1,2
1,1
1,0
1,0
1,0

24,0 часа1,3
1,3
1,2
1,2
1,1
1,0
1,0
1,0

Приложение № 2
к приказу Минэнерго России
от 8 февраля 2019 г. № 81

ИЗМЕНЕНИЯ,
которые вносятся в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 19 июня 2003 г. № 229
(Изменения утратили силу - Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 04.10.2022 № 1070)