



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

СТО 59012820.29.020.003-2016

(обозначение)

16.08.2016

(дата введения)

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Микропроцессорные устройства автоматической частотной разгрузки. Нормы и требования

Издание официальное

**Москва
2016**

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», а правила применения Стандарта организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о Стандарте

1. **РАЗРАБОТАН:** акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы».
2. **ВНЕСЕН:** акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы».
3. **УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** приказом акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы» от __.__.2016 № __.
4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.**

Стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы».

Содержание

<u>1. Область применения</u>	4
<u>2. Нормативные ссылки</u>	5
<u>3. Термины, определения, сокращения</u>	5
<u>4. Основные технические и функциональные требования к микропроцессорным устройствам АЧР</u>	6
<u>5. Подтверждение соответствия устройств АЧР требованиям Стандарта</u>	8
Приложение 1	11
Минимальный перечень документов и информации по устройствам АЧР, подлежащих представлению заявителем на рассмотрение органу по добровольной сертификации	11
Приложение 2	12
Методика проведения сертификационных испытаний устройств АЧР	12

1. Область применения

1.1. Стандарт устанавливает:

- основные технические и функциональные требования к микропроцессорным устройствам автоматической частотной разгрузки (далее – АЧР) и функциям, реализованным в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики (далее – РЗА);
- порядок и методику проведения сертификационных испытаний микропроцессорных устройств АЧР.

1.2. Стандарт предназначен для АО «СО ЕЭС», субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, в том числе на объектах электроэнергетики и (или) энергопринимающих установках которых установлены устройства АЧР, организаций, осуществляющих деятельность по разработке, изготовлению, созданию, модернизации, наладке, эксплуатации устройств и комплексов противоаварийной автоматики, разработке алгоритмов функционирования противоаварийной автоматики, сетевых и иных организаций, осуществляющих подключение нагрузки потребителей под действие АЧР, проектных и научно-исследовательских организаций.

1.3. Требования Стандарта должны учитываться при подготовке, согласовании и выполнении технических условий на технологическое присоединение объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии к электрическим сетям, строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении объектов электроэнергетики, создании (модернизации) устройств и комплексов противоаварийной автоматики.

1.4. Требования Стандарта не распространяются (за исключением случаев, указанных в абзаце четвертом настоящего пункта) на устройства АЧР и функции АЧР, реализованные в микропроцессорных устройствах РЗА, в случае если такие устройства:

- установлены на объектах электроэнергетики (энергопринимающих установках потребителей электрической энергии) до вступления в силу Стандарта;
- подлежат установке на объектах электроэнергетики или энергопринимающих установках потребителей электрической энергии в соответствии с проектной (рабочей) документацией на создание (модернизацию) устройств или комплексов противоаварийной автоматики, согласованной АО «СО ЕЭС» до вступления в силу Стандарта.

Для указанных устройств АЧР (функций АЧР, реализованных в микропроцессорных устройствах РЗА) выполнение требований Стандарта должно быть обеспечено при замене (модернизации) устройств АЧР (устройств РЗА).

1.5. Стандарт не устанавливает технические правила организации автоматической частотной разгрузки в Единой энергетической системе России, а также требования к электромагнитной совместимости, условиям эксплуатации, сервисному обслуживанию, объему заводских проверок, изоляции, пожаробезопасности, электробезопасности, информационной безопасности микропроцессорных устройств АЧР, оперативному и техническому обслуживанию микропроцессорных устройств АЧР.

2. Нормативные ссылки

В Стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.240.001-2011 «Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Норма и требования»;
- стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.240.001-2010 «Технические правила организации в ЕЭС России автоматического ограничения снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности (автоматическая частотная разгрузка)».

Примечание. При пользовании Стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины, определения, сокращения

В Стандарте применены термины по СТО 59012820.29.240.001-2011, СТО 59012820.29.240.001-2010, а также следующие термины с соответствующими определениями:

- | | |
|---|--|
| выбег электродвигателей | – снижение скорости вращения электродвигателей, возникающее при аварийном прекращении их электроснабжения и вызывающее изменение частоты электрического тока в обесточенных узлах двигательной нагрузки; |
| номер версии алгоритма функционирования устройства АЧР | – индивидуальный цифровой, буквенный или буквенно-цифровой набор (номер), в том числе входящий в состав номера версии программного обеспечения устройства АЧР, отличающий указанную версию алгоритма функционирования устройства АЧР от других версий и подлежащий изменению при внесении изменений в алгоритм |

	функционирования устройства АЧР (включая изменения, вносимые при модификации, иной переработке или адаптации алгоритма функционирования устройства АЧР);
устройство АЧР	– обособленное микропроцессорное устройство противоаварийной автоматики, реализующее функцию автоматической частотной разгрузки, или микропроцессорное устройство РЗА, в составе функций которого реализована функция автоматической частотной разгрузки;
централизованное устройство АЧР	– устройство АЧР, обеспечивающее возможность контроля и управления несколькими фидерами на объекте электроэнергетики или на энергопринимающих установках потребителей;
АЧР	– автоматическая частотная разгрузка;
ЛЭП	– линия электропередачи;
ОН	– отключение нагрузки;
ПАК РВ	– программно-аппаратный комплекс моделирования энергосистем в режиме реального времени;
ПТК	– программно-технический комплекс;
РЗА	– релейная защита и автоматика;
СДС «СО ЕЭС»	– Система добровольной сертификации ОАО «СО ЕЭС», созданная АО «СО ЕЭС» и зарегистрированная в едином реестре систем добровольной сертификации 21.03.2013 под № РОСС RU.31034.04ЕЭ01;
ЧАПВ	– частотное автоматическое повторное включение;
частота	– значение частоты электрического тока.

4. Основные технические и функциональные требования к микропроцессорным устройствам АЧР

4.1. Устройства АЧР предназначены для:

– отключения фидеров и ЛЭП с целью отключения нагрузки потребителей при достижении заданных уставок по частоте и по времени (функция АЧР);

– включения нагрузки потребителей при достижении заданных уставок по частоте и по времени (функция ЧАПВ).

4.2. Устройство АЧР не должно срабатывать при:

– снижении частоты, вызванном короткими замыканиями;

– выбеге электродвигателей;

- замыкании на землю в цепях оперативного тока;
- снятии, подаче, снижении напряжения оперативного тока;
- перерывах питания любой длительности;
- объединении цепей переменного напряжения и цепей оперативного постоянного тока;
- возникновении неисправностей в цепях напряжения;
- перезагрузке устройства АЧР.

4.3. В устройстве АЧР должна быть предусмотрена блокировка для предотвращения его срабатывания при выбеге электродвигателей. При реализации указанной блокировки по скорости снижения частоты (df/dt) значение df/dt , при котором устройство АЧР блокируется, должно задаваться производителем устройства АЧР и составлять 10 Гц/с.

4.4. После восстановления оперативного тока, цепей напряжения и перезагрузки устройства все функции и параметры настройки устройства АЧР должны сохраняться в полном объеме. При этом устройство АЧР должно восстанавливать работоспособность с заданными параметрами настройки (уставками) и алгоритмом функционирования за время не более 30 секунд с момента подачи питания.

4.5. Устройство АЧР должно измерять частоту за время, не превышающее трех периодов промышленной частоты с погрешностью не более 0,02 Гц.

4.6. Устройство АЧР должно обеспечивать возможность задания:

- уставки срабатывания по частоте в диапазоне 46,5–49,2 Гц с шагом 0,1 Гц, уставки срабатывания по времени 0,15–0,5 секунд с шагом 0,01 секунды и уставки возврата, на 0,1 Гц превышающей уставку срабатывания по частоте, для функции АЧР-1;
- уставки срабатывания по частоте в диапазоне 48,7–49,1 Гц с шагом 0,1 Гц, уставки срабатывания по времени в диапазоне 3–90 секунд с шагом 0,1 секунды и уставки возврата, на 0,1 – 0,4 Гц превышающей уставку срабатывания по частоте для функции АЧР-2;
- уставки срабатывания по частоте в диапазоне 49,4–49,8 Гц с шагом 0,1 Гц, уставки срабатывания по времени в диапазоне 5–240 секунд с шагом 1 секунда и уставки возврата, на 0,1 Гц меньшей уставки срабатывания по частоте, для функции ЧАПВ.

4.7. Централизованное устройство АЧР должно иметь не менее трех ступеней срабатывания. Каждая из ступеней должна соответствовать требованиям пунктов 4.2–4.6 Стандарта.

4.8. В случае если функция АЧР реализована в микропроцессорном устройстве РЗА, такое устройство и реализованная в нем функция АЧР должны соответствовать требованиям к устройству АЧР, установленным пунктами 4.1–4.7 Стандарта.

5. Подтверждение соответствия устройств АЧР требованиям Стандарта

5.1. Подтверждение соответствия устройств АЧР требованиям Стандарта осуществляется путем добровольной сертификации в СДС «СО ЕЭС».

5.2. Подтверждение соответствия устройств АЧР требованиям Стандарта может осуществляться путем добровольной сертификации в иных системах добровольной сертификации, зарегистрированных в установленном порядке в едином реестре систем добровольной сертификации, при условии соблюдения требований, установленных настоящим разделом Стандарта.

5.3. Объектом сертификации является устройство АЧР с заложенным в него алгоритмом функционирования.

Сертификация проводится в отношении типовых (серийных) экземпляров устройств.

5.4. Действие сертификата соответствия распространяется на конкретный тип (марку) устройства АЧР и алгоритм функционирования (версию алгоритма функционирования) устройства АЧР.

В случае идентичности типа (марки) устройств АЧР действие сертификата соответствия не распространяется на устройства АЧР, номер версии алгоритма функционирования которых отличен от номера версии, соответствующего сертифицированному алгоритму функционирования устройства АЧР.

5.5. Сертификация устройства АЧР осуществляется в соответствии с правилами функционирования соответствующей системы добровольной сертификации с обязательным соблюдением требований, установленных настоящим разделом Стандарта.

5.6. Применяемая схема сертификации устройства АЧР в обязательном порядке должна включать выполнение мероприятий по анализу документов и информации, представленных заявителем, и проведению сертификационных испытаний устройства АЧР (согласно Правилам функционирования СДС «СО ЕЭС», утвержденным приказом ОАО «СО ЕЭС» от 05.12.2012 № 475, – схема 3).

5.7. Анализ документов и информации, представленных заявителем, проводится органом по добровольной сертификации перед проведением сертификационных испытаний, с целью предварительной оценки основных технических характеристик устройства АЧР.

Минимальный перечень документов и информации, подлежащих представлению заявителем на рассмотрение органу по добровольной сертификации, приведен в приложении 1 к Стандарту.

Орган по добровольной сертификации вправе дополнительно затребовать от заявителя иные документы и информацию в объеме, необходимом для проведения сертификации и оценки соответствия устройства АЧР требованиям Стандарта.

5.8. Сертификационные испытания проводятся в соответствии с Методикой проведения сертификационных испытаний устройств АЧР (далее – Методика), приведенной в приложении 2 к Стандарту, с использованием ПАК РВ.

5.9. Сертификационные испытания должны проводиться по программе, разработанной органом по добровольной сертификации в соответствии с Методикой и согласованной с АО «СО ЕЭС».

5.10. Сертификационные испытания проводятся на производственно-технической базе испытательной лаборатории органа по добровольной сертификации.

5.11. Сертификационные испытания устройства АЧР должны проводиться в присутствии представителей заявителя или уполномоченного им лица.

При проведении сертификационных испытаний могут присутствовать представители АО «СО ЕЭС».

5.12. Сертификационные испытания проводятся в следующем порядке:

5.12.1. Заявитель передает органу по добровольной сертификации для проведения испытаний устройство АЧР и согласовывает с органом по добровольной сертификации схему его подключения к тестовой модели энергосистемы (к интерфейсным блокам ПАК РВ), параметры настройки устройства АЧР и параметры ПАК РВ.

5.12.2. Органом по добровольной сертификации производится сборка тестовой модели энергосистемы.

5.12.3. Орган по добровольной сертификации устанавливает в устройстве АЧР предоставленные заявителем параметры настройки устройства АЧР для тестовой модели энергосистемы.

5.12.4. Органом по добровольной сертификации производится подключение сертифицируемого устройства АЧР к ПАК РВ.

5.12.5. Органом по добровольной сертификации проводятся сертификационные испытания устройства АЧР в соответствии с программой сертификационных испытаний с регистрацией всех опытов.

5.13. Результаты сертификационных испытаний оформляются органом по добровольной сертификации в виде протокола сертификационных испытаний. Протокол сертификационных испытаний подписывается всеми участниками испытаний.

Протокол сертификационных испытаний должен соответствовать требованиям, указанным в Правилах функционирования СДС «СО ЕЭС» утвержденным приказом ОАО «СО ЕЭС» от 05.12.2012 № 475.

Дополнительно в протоколе сертификационных испытаний должны быть приведены:

– описание сертифицируемого устройства АЧР (тип, номинальные параметры, номер версии алгоритма функционирования, структурная схема алгоритма функционирования и ее описание с учетом внесенных при сертификационных испытаниях изменений);

- описание тестовой модели энергосистемы, на которой проводились сертификационные испытания;
- параметры ПАК РВ (тип, модель, заводской номер, дата последней проверки);
- параметры настройки (уставки) сертифицируемого устройства АЧР с обоснованием их выбора, разработанным заявителем или уполномоченным им лицом;
- результаты проведенных испытаний, содержащие материалы (осциллограммы, показания регистрирующих приборов и т.п.), иллюстрирующие работу сертифицируемого устройства АЧР в каждом из проведенных опытов;
- скорректированные параметры настройки устройства АЧР – в случае если такие параметры, измененные по сравнению с первоначально выбранными параметрами настройки, были предложены заявителем или уполномоченным им лицом в ходе сертификационных испытаний, с приложением обоснования корректировки;
- оценка правильности функционирования сертифицируемого устройства АЧР в каждом из проведенных опытов.

5.14. Срок оформления протокола сертификационных испытаний не должен превышать 10 (десяти) рабочих дней с даты проведения сертификационных испытаний. Копия протокола сертификационных испытаний должна быть направлена органом по добровольной сертификации в АО «СО ЕЭС» не позднее 5 (пяти) рабочих дней с даты его оформления.

5.15. Сертификат соответствия выдается заявителю только при положительных результатах сертификационных испытаний. В сертификате обязательно указывается тип устройства АЧР и номер версии алгоритма функционирования устройства АЧР.

5.16. Срок действия сертификата соответствия устройства АЧР требованиям Стандарта установлен бессрочным.

Минимальный перечень документов и информации по устройствам АЧР, подлежащих представлению заявителем на рассмотрение органу по добровольной сертификации

1. Руководство (инструкция) по эксплуатации устройства АЧР, включающее техническое описание с обязательным указанием типа и функционально-логические схемы, а также инструкцию по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию устройства АЧР.

2. Номер версии алгоритма функционирования устройства АЧР, применяемого на сертифицируемом устройстве АЧР, подтвержденный письмом или иным официальным документом завода-изготовителя устройства АЧР и краткое описание алгоритма функционирования устройства АЧР.

3. Письменное обязательство завода-изготовителя устройства АЧР по:

- использованию соответствующего номера версии алгоритма функционирования устройства АЧР исключительно в отношении сертифицируемого алгоритма функционирования устройства АЧР;

- обязательному указанию номера версии алгоритма функционирования устройства АЧР на выпускаемых устройствах АЧР в доступной пользователям информации о программном обеспечении устройства АЧР и в документации на устройство АЧР (установленное на нем программное обеспечение) в целях идентификации применяемой версии алгоритма функционирования устройства АЧР;

- уведомлению органа по добровольной сертификации о внесении в программное обеспечение сертифицируемого типа (модели) устройства АЧР изменений, влияющих на алгоритм функционирования устройства АЧР, с указанием номеров, присвоенных измененным (новым) версиям алгоритма функционирования устройства АЧР.

4. Параметры настройки устройства АЧР для проведения сертификационных испытаний, а также обоснование выбора указанных параметров настройки.

Примечания.

1. Полный комплект документов предоставляется в бумажном виде и на электронном носителе в формате .pdf и MS Word.

2. Все документы должны представляться на русском языке.

Параметры генераторов и трансформаторов тестовой схемы

Таблица 1

Узел	$U_{г.ном}$	$\frac{P_{г.ном}}{S_{ном}}$	x_d	x_d'	x_d''	T_{d0}	T_j	$X_{гр}$
	кВ	МВт/ МВА	о.е.	о.е.	о.е.	с	с	о.е.
ТЭС1	20	500	1,8	0,26	0,173	7	4	0,132
СК	110	125 (МВА)	1,8	0,26	0,173	5,9	1,875	-
ЭС	Энергосистема большой мощности (>10000 МВт) или шины бесконечной мощности							

Параметры ЛЭП тестовой схемы

Таблица 2

Номер линии	Номера узлов примыкания	$R_1 + jX_1$	X_0	b
		Ом	Ом	мкСм
1	1-2	$7,5 + j210$	81,5	335
2	1-3	$1,05 + j16,25$	40,75	167,5
3	2-3	$1,05 + j16,25$	40,75	167,5

Параметры асинхронного двигателя, установленного на ПС3

Таблица 3

$U_{ном}$	$S_{ном}$	x_a	r_a	x_{md0}	x_{fd}	r_{fd}
кВ	МВА	о.е.	о.е.	о.е.	о.е.	о.е.
110	150	0,07	0,003	2,0	0,2	0,07

3.4. Значения параметров исходного режима тестовой модели энергосистемы должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Значения параметров исходного режима для проведения сертификационных испытаний устройств АЧР

Таблица 4

Параметр режима	Единица измерений	Значение параметра режима
$U_{ТЭС1}$	кВ	20,12
$P_{ТЭС1}$	МВт	493,7
$U_{ПС2}$	кВ	333,5
$P_{Н1}$	МВт	468,3 ^(*)
$P_{Н2}$	МВт	499,6 ^(*)
$P_{АД}$	МВт	106,7

*Нагрузка потребления моделируется активным сопротивлением.

3.5. Тестовая модель энергосистемы должна быть оснащена системой контроля и регистрации параметров электроэнергетического режима, обеспечивающей:

- измерение параметров электроэнергетического режима с дискретностью не более 1 мс;
- запись параметров электроэнергетического режима с дискретностью не более 20 мс;
- запись параметров электроэнергетического режима в течение не менее 30 с.

4. Проведение сертификационных испытаний

4.1. Сертификационные испытания проводятся в соответствии с программой испытаний, разработанной органом по добровольной сертификации и согласованной АО «СО ЕЭС».

4.2. Программа сертификационных испытаний должна включать опыты, указанные в таблице 5.

4.3. Настройка сертифицируемого устройства АЧР должна быть выполнена органом по добровольной сертификации в соответствии с предоставленными заявителем параметрами настройки устройства АЧР для тестовой модели энергосистемы.

4.4. Все опыты, предусмотренные в программе сертификационных испытаний, должны выполняться при неизменных параметрах настройки сертифицируемого устройства АЧР. Если в процессе проведения сертификационных испытаний выявится необходимость корректировки настройки сертифицируемого устройства АЧР, все опыты, предусмотренные программой сертификационных испытаний, должны быть выполнены повторно с измененными параметрами настройки сертифицируемого устройства АЧР.

4.5. Регистрация параметров электроэнергетического режима должна проводиться для каждого опыта.

5. Анализ результатов сертификационных испытаний

5.1. Правильный порядок срабатывания очередей устройства АЧР при проведении опытов указан на рис. 2–5.

5.2. Устройство АЧР считается прошедшим сертификационные испытания с положительным результатом, если в каждом из опытов оно работало правильно.

5.3. Устройство АЧР считается не прошедшим сертификационные испытания, если хотя бы в одном из опытов оно работало неправильно.

Перечень опытов программы сертификационных испытаний

Таблица 5

№ опыта	Исходное состояние ЛЭП	Аварийное возмущение	Характер переходного процесса	Правильный порядок срабатывания очередей устройства АЧР
1	Л1 и Л2 включены, Л3 отключена	Отключение Л1 без КЗ	Приведен на рис. 2	Приведен на рис. 2
2	Л1, Л2 и Л3 включены	Трехфазное КЗ на Л1 с $R_{III}=0,2$ Ом с ее последующим отключением через 0,1 с	Приведен на рис. 3	Отсутствие срабатывания
3	Л1 и Л2 включены, Л3 отключена	Трехфазное КЗ на Л1 с $R_{III}=0,2$ Ом с ее последующим отключением через 0,1 с	Приведен на рис. 4	Приведен на рис. 4
4	Л1 и Л2 включены, Л3 отключена	Отключение Л2 без КЗ	Приведен на рис. 5	Отсутствие срабатывания
5	Л1 и Л2 включены, Л3 отключена	Имитируется неисправность в измерительных цепях напряжения для устройства АЧР	Отсутствует	Устройство блокируется
6	Л1 и Л2 включены, Л3 отключена	С устройства АЧР внезапно снимается питание	Отсутствует	Отсутствие срабатывания

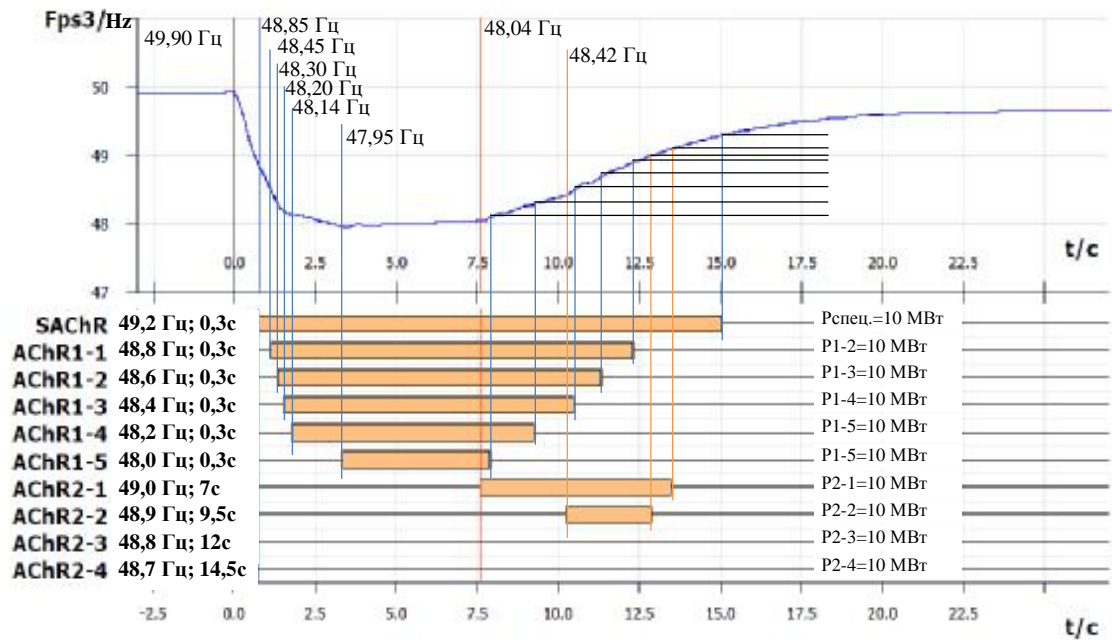


Рис.2 Характер переходного процесса и эталонное функционирование устройства АЧР для опыта 1

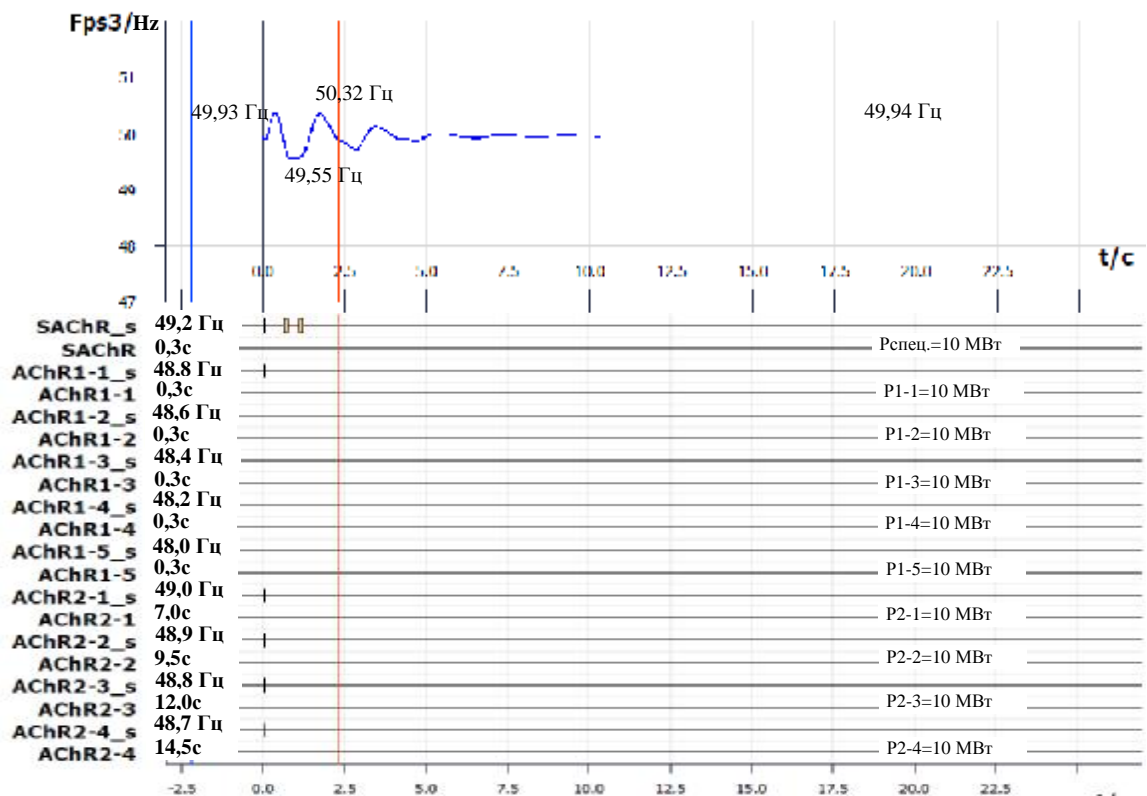


Рис.3 Характер переходного процесса и эталонное функционирование устройства АЧР для опыта 2

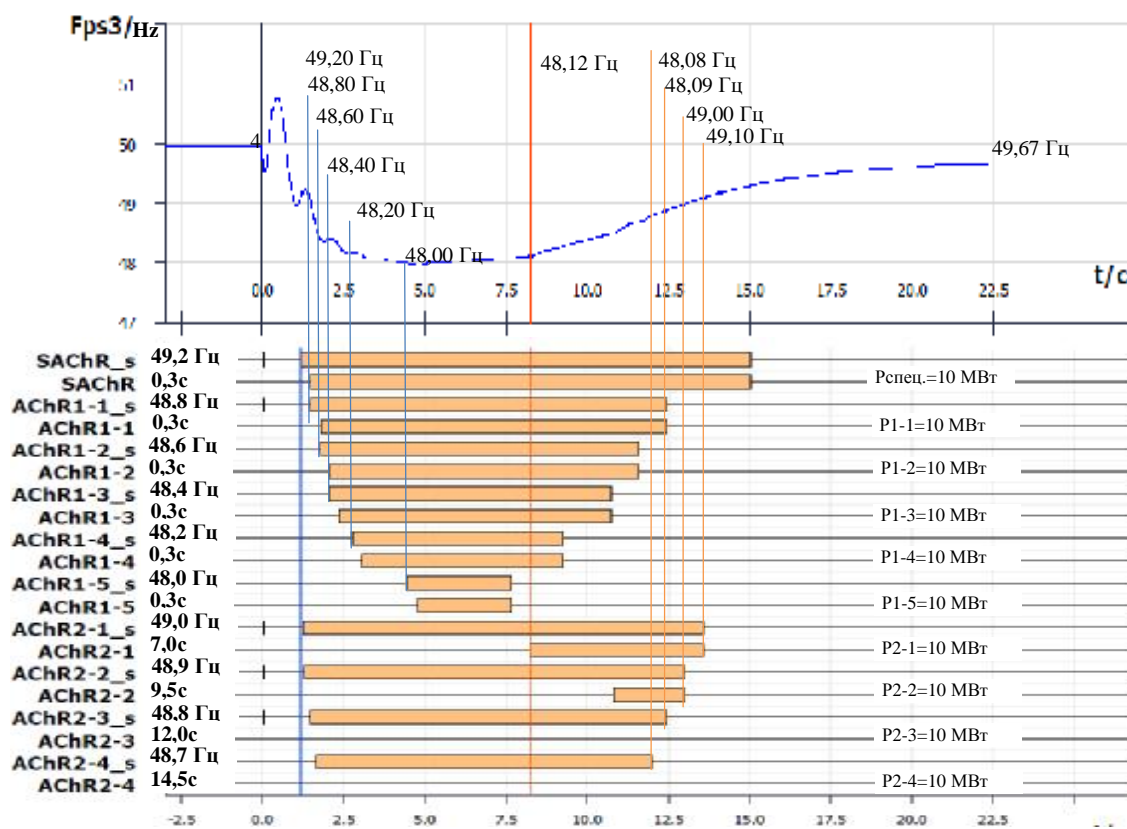


Рис.4. Характер переходного процесса и эталонное функционирование устройства АЧР для опыта 3

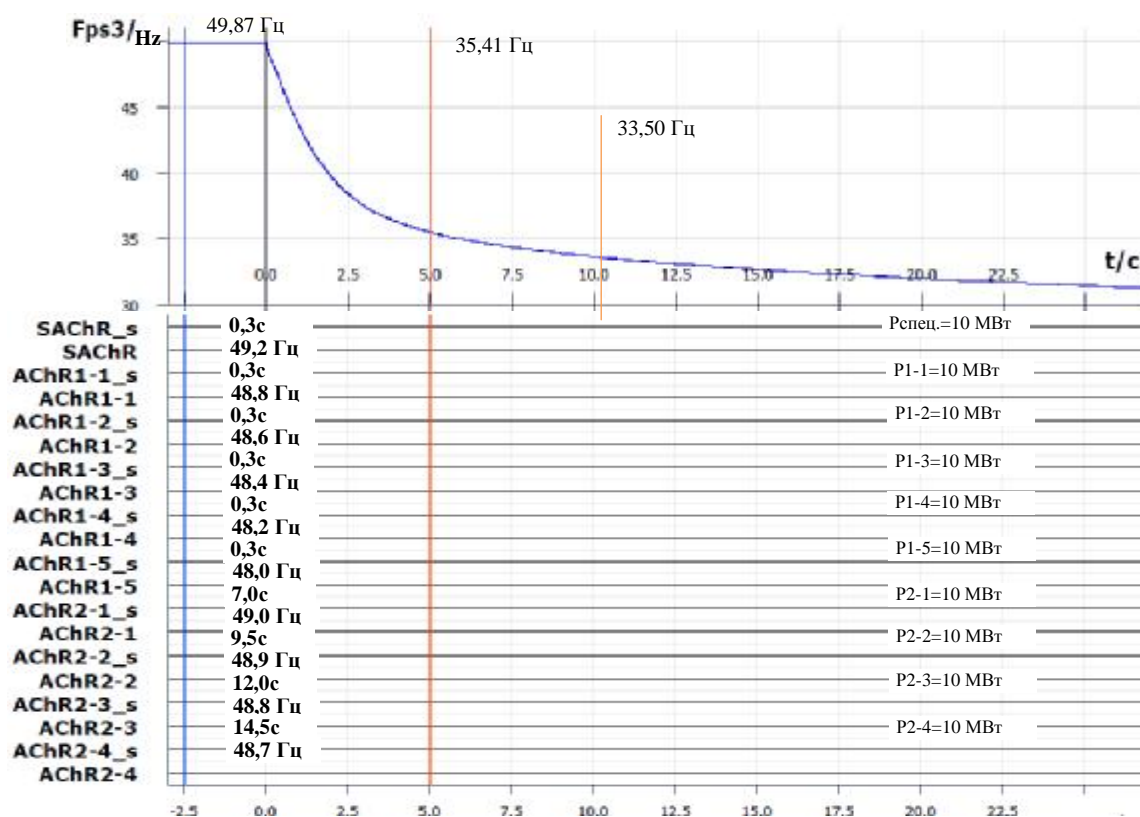


Рис. 5. Характер переходного процесса и эталонное функционирование устройства АЧР для опыта 4

Обозначения физических параметров, приведенных на осциллограммах

Таблица 6

№	Наименование параметра	Обозначение параметра
1	Частота напряжения в узле ПСЗ	Fps3
2	Дискретный сигнал срабатывания специальной очереди АЧР1	SChR
3	Дискретный сигнал пуска / возврата специальной очереди АЧР1	SChR_s
4	Дискретный сигнал срабатывания первой очереди АЧР1	AChR1-1
5	Дискретный сигнал пуска / возврата первой очереди АЧР1	AChR1-1_s
6	Дискретный сигнал срабатывания второй очереди АЧР1	AChR1-2
7	Дискретный сигнал пуска / возврата первой очереди АЧР1	AChR1-2_s
8	Дискретный сигнал срабатывания третьей очереди АЧР1	AChR1-3
9	Дискретный сигнал пуска / возврата третьей очереди АЧР1	AChR1-3_s
10	Дискретный сигнал срабатывания четвертой очереди АЧР1	AChR1-4
11	Дискретный сигнал пуска / возврата четвертой очереди АЧР1	AChR1-4_s
12	Дискретный сигнал срабатывания пятой очереди АЧР1	AChR1-5
13	Дискретный сигнал пуска / возврата пятой очереди АЧР1	AChR1-5_s
14	Дискретный сигнал срабатывания первой очереди АЧР2	AChR2-1
15	Дискретный сигнал пуска / возврата первой очереди АЧР2	AChR2-1_s
16	Дискретный сигнал срабатывания второй очереди АЧР2	AChR2-2
17	Дискретный сигнал пуска / возврата второй очереди АЧР2	AChR2-2_s
18	Дискретный сигнал срабатывания третьей очереди АЧР2	AChR2-3
19	Дискретный сигнал пуска / возврата третьей очереди АЧР2	AChR2-3_s
20	Дискретный сигнал срабатывания четвертой очереди АЧР2	AChR2-4
21	Дискретный сигнал пуска / возврата четвертой очереди АЧР2	AChR2-4_s

Ключевые слова: противоаварийная автоматика, недопустимое снижение частоты в энергосистеме, автоматика частотной разгрузки.

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»

наименование организации-разработчика

*Руководитель
организации–
разработчика*

Председатель Правления

должность

личная подпись

Б.И. Аюев

инициалы, фамилия

*Руководитель
разработки*

Заместитель

Председателя Правления

должность

личная подпись

С.А. Павлушко

инициалы, фамилия

Исполнители:

Заместитель директора по
управлению режимами ЕЭС

должность

личная подпись

А.В. Жуков

инициалы, фамилия

Начальник Службы
внедрения противоаварийной
и режимной автоматики

должность

личная подпись

Е.И. Сацук

инициалы, фамилия

Начальник отдела Службы
внедрения противоаварийной
и режимной автоматики

должность

личная подпись

П.В. Легкоконец

инициалы, фамилия