



вул. С. Петлюри, 25, м. Київ, 01032,
тел.: +38 044 238-30-15, факс: +38 044 238-32-64,
e-mail: nec-kapc@ua.energy, web: ua.energy,
код ЄДРПОУ 00100227



Директорам технічним всіх ЕС

№ _____

Інформаційне повідомлення

Повідомляємо, що НВП «РЕЛСІС», яке є розробником і виробником уніфікованого реле частоти типу УРЧ-3М, були внесені зміни в діючий нормативний документ підприємства «Реле частоти уніфіковані УРЧ-3М. Методичні вказівки по технічному обслуговуванню ААПЦ. 656122.001МУ» (далі МУ).

У «Додатку В» даних МУ приведені «Рекомендації по використанню функціональних можливостей мікропроцесорного реле контролю частоти та методика вибору уставок для блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти».

Надсилаємо Вам в електронному вигляді файл нової редакції МУ (ця редакція також є на сайті підприємства www.relsis.ua).

Прошу Вас проінформувати відповідні підрозділи, які експлуатують пристрої ПА, а також енергопостачальні та енергогенеруючі компанії про наявність «Додатку В» у новій редакції МУ.

Заступник директора -
операційний директор

Брехт О. О.

Вик. Рафаєнко 34-32



ДОКУМЕНТ ПІДПИСАНО ЕЦП

Сертифікат [33B6CB7BF721B9CE04000000E1952200EAA55100](#)

Підписувач [Брехт О.О.](#)

Дійсний з [09.02.2017 0:00:00](#) по [09.02.2019 0:00:00](#)

ДП "НЕК "УКРЕНЕРГО"



Вих. № 01/25967

від 26.06.2018



МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО

“НАЦІОНАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ “УКРЕНЕРГО”
(НЕК “УКРЕНЕРГО”)

вул. С.Пеглюри, 25, м. Київ-32, 01032, тел. (044) 287-30-15, факс (044) 287-32-64,
e-mail: kanc@nec.energy.gov.ua, код ЄДПРОУ 00100227

ФАКСОГРАМА

№ *06-1-1/06-2-2-2/4073* Дата *10.12.2014 р.*

На №

Кому: Головним диспетчерам електроенергетичних систем ✓

От: В.о. заступника директора –
головного диспетчера

Зайченко В.Б.

Про методичні вказівки по обслуговуванню
реле частоти типу УРЧ-3М

ДП НЕК «Укренерго» повідомляє, що в 2014 році заводом-виробником реле ПАТ «Електротехнічний завод. РЕЛСІС» м. Київ розроблений документ «Реле частоти уніфіковані УРЧ-3М. Методичні вказівки по технічному обслуговуванню» ААПЦ 656122.001 МУ.

Дані методичні вказівки розроблені з врахуванням вимог нормативного документа Мінпаливенерго України «Методичні вказівки. Технічне обслуговування уніфікованих реле частоти типів УРЧ-2, УРЧ-3, УРЧ-3М», СОУ-Н ЕЕ 35.610:2008 та з метою забезпечення належного рівня експлуатації уніфікованих реле частоти.

Ці методичні вказівки розміщені на сайті підприємства: www.relsis.ua, та по запиті, можуть бути направлені заводом замовнику в паперовому варіанті.

З метою забезпечення належного рівня технічного стану пристроїв частотної автоматики на базі реле УРЧ-3М, прошу Вас проінформувати відповідні служби РЗА, а також енергопостачальні та енергогенеруючі компанії про наявність такого документу у заводу-виробника.

В.о. заступника директора –
головного диспетчера

В.Б. Зайченко

Информационное сообщение

Проверка параметров функционирования реле типа УРЧ-3М на соответствие техническим характеристиками согласно требований п.3.4.5; 3.4.6; 3.4.7; 3.4.8; 3.4.9 нормативного документа «Методические указания по техническому обслуживанию (ААПЦ.656122.001 МУ) реле частоты унифицированное УРЧ-3М» обеспечивается портативным однофазным испытательным комплексом RPAT-124. Программное обеспечение испытательного комплекса «Relay Pro» с программным модулем «Унифицированное реле частоты УРЧ-3М» осуществляет проверки и контроль параметров реле типов УРЧ-3М с выдачей протокола проверки. Испытания комплекса RPAT-124 на реле УРЧ-3М-С с положительным результатом проведены лабораторией ВРЗА Юго-Западной ЭС г. Винница.

Разработчиком и производителем испытательного комплекса RPAT-124 и его программного обеспечения является

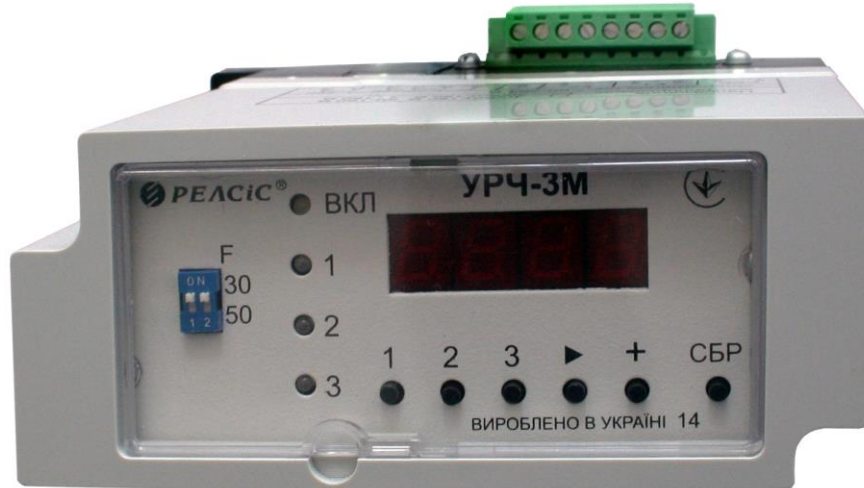
ЧАО «ЮНИТИ» г. Харьков

Тел/факс: +38 (057) 714-95-32, 717-99-85

Моб: +38 (050) 323-56-01

Сайт: uniti.ua

E-mail: info@uniti.ua



РЕЛЕ ЧАСТОТЫ УНИФИЦИРОВАННОЕ УРЧ-3М

РЕЛЕ ЧАСТОТИ УНІФІКОВАНІ УРЧ-3М

Методические указания по техническому
обслуживанию

Методичні вказівки по технічному обслуговуванню
ААПЦ.656122.001 МУ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Общие положения	3
2 Меры безопасности	4
3 Виды, периодичность и объем технического обслуживания унифицированных реле частоты	5
3.1. Виды технического обслуживания реле	5
3.2. Периодичность технического обслуживания реле	5
3.3. Объем планового технического обслуживания реле	5
3.4. Техническое обслуживание реле	6
3.4.1. Общие положения	6
3.4.2. Подготовительные работы	6
3.4.3. Внешний осмотр	6
3.4.4. Проверка сопротивления изоляции	6
3.4.5. Проверка частоты срабатывания и возврата, функционирования реле при снятии и подаче оперативного напряжения, напряжения контролируемой сети	7
3.4.6. Проверка выдачи сигнала «НИ» и функционирования реле при подаче внешнего сигнала «СБР»	8
3.4.7. Проверка уставок	9
3.4.8. Проверка выдачи сигнала «АВР»	10
3.4.9. Рекомендации по проверке отработки уставок по времени (скорости)	10
4 Средства измерений и инструменты для технического обслуживания реле	11
5 Оформление результатов проверки реле	12
Приложение А Форма Паспорта - протокола устройства АЧР	13
Приложение Б Форма Формуляра регистрации результатов технического обслуживания и изменения уставок	16
Приложение В Рекомендации по использованию функциональных возможностей микропроцессорного реле контроля частоты и методика выбора уставок для блокировки срабатывания АЧР-1 при кратковременных снижениях частоты	17

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания завода-изготовителя по техническому обслуживанию (в дальнейшем методические указания) распространяются на реле частоты унифицированное УРЧ-3М и его исполнения (в дальнейшем реле) и содержит методические указания по техническому обслуживанию реле на объектах эксплуатации в составе устройств противоаварийной автоматики автоматической частотной разгрузки (АЧР).

Исполнения реле:

- УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03 выполняют функции контроля снижения и повышения частоты в диапазоне частот от 30 до 62 Гц для конкретных видов устройств АЧР;

- УРЧ-3М заменяет исполнения УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03, дополнительно имеет функцию блокировки АЧР1 по скорости снижения частоты;

- УРЧ-3М-С, кроме функций исполнения УРЧ-3М, имеет функции контроля скорости снижения и повышения частоты;

- УРЧ-3М-С-01 имеет функции исполнения УРЧ-3М-С с расширенным диапазоном контроля частоты от 17,0 до 99,9 Гц (используется в устройствах автоматики гидрогенераторов);

- УРЧ-3М-С-02 имеет все функции исполнения УРЧ-3М-С, дополнительно имеет второй вход контролируемой по частоте сети с функцией автоматического переключения на контроль частоты по второму входу при пропадании напряжения контролируемой сети на основном входе и возврата на контроль основной сети при ее восстановлении.

Настоящие методические указания разработаны с учетом требований нормативного документа Минтопэнерго Украины СОУ-Н ЕЕ 35.610:2008 «Технічне обслуговування уніфікованих реле частоти типів УРЧ-2, УРЧ-3, УРЧ-3М. Методичні вказівки» и опыта 12-ти летнего срока эксплуатации реле на объектах электроэнергетики при техническом сопровождении заводом-изготовителем.

Методические указания разработаны с целью обеспечения надлежащего уровня эксплуатации унифицированных реле частоты.

Методические указания ориентированы на персонал служб релейной защиты и автоматики, который обслуживает данные реле.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения реле и аббревиатуры сокращений приведены в руководствах по эксплуатации, которые входят в комплект поставки каждого реле:

- «Реле частоты унифицированное УРЧ-3М. Руководство по эксплуатации» ААПЦ.656122.001 РЭ (для исполнений УРЧ-3М, УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03);

- «Реле частоты унифицированное УРЧ-3М-С. Руководство по эксплуатации» ААПЦ.656122.002 РЭ (для исполнений УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02).

1.2 Ниже приведены термины, которые использованы в данных методических указаниях, и определения обозначенных ими понятий:

- **канал унифицированного реле частоты** (K1, K2, K3) – независимый функциональный узел реле, имеющий по одной уставке срабатывания и возврата по частоте (f_c , f_v), по времени (t_c , t_v) и по скорости (L), которые задаются пользователем, и выходное электромагнитное реле, контакты которого выведены на клеммы контактной колодки реле;

- **контактная колодка** – колодка реле, на которой размещены клеммы для подключения проводов внешнего монтажа;

- **клеммник** – разъем реле, на который внешним присоединением подается напряжение контролируемой сети «F» (контролируемых сетей «F1» и «F2» для исполнения УРЧ-3М-С-02), напряжение оперативного питания «Uоп», сигнал внешнего сброса «СБР», для исполнения УРЧ-3М-С-02 – выведены контакты выходного электромагнитного реле сигнала «АВР» (сигнала автоматического переключения реле на контроль частоты от резервной сети);

- **уставки частоты, скорости, времени** – значения параметров частоты контролируемой сети и скорости ее изменения (повышения или понижения), которые канал реле должен обрабатывать согласно алгоритму его работы с заданными выдержками (уставками) времени.

1.3 Реле относится к устройствам, которые в процессе эксплуатации требуют технического обслуживания в объеме настоящих методических указаний. Техническое обслуживание реле необходимо проводить в соответствии с руководством по эксплуатации на реле, в котором содержатся все необходимые для пользователя инструкции и данные по подключению, заданию параметров, выводу индикации и другим операциям, необходимым в процессе выполнения работ.

Техническое обслуживание реле необходимо выполнять только при выведенных с работы цепях выходного воздействия каналов реле.

1.4 Расчетный срок службы реле типа УРЧ составляет 12 лет.

1.5 Реле рассчитано на длительное функционирование.

В случае выхода со строя, неисправность реле по месту эксплуатации (установки) устраняется заменой его на исправное реле.

Ремонт неисправного реле выполняется обезличенным способом путем замены съемных печатных плат: источника питания (плата ПИП), управления и индикации (плата ПИУС), реле (плата ПРН).

Ремонт реле может быть выполнен в условиях лабораторий РЗА и ПА подготовленными специалистами, имеющими право на выполнение данных работ.

1.6 Рекомендованное количество запасных реле и плат реле, необходимых для обслуживания реле УРЧ, определяют из расчета возможной замены в течение двух лет.

Рекомендованное количество запасных реле - одно реле УРЧ на 20 реле, находящихся в эксплуатации.

1.7 При новом включении реле (наладке) устройства АЧР оформляются:

- Паспорт-протокол устройства АЧР (Приложение А);
- исполнительные схемы.

Паспорт-протокол устройства АЧР также оформляется после проведения первого профилактического контроля К1 и профилактического восстановления В.

При эксплуатации сведения о проведении технического обслуживания устройства АЧР и изменениях уставок реле УРЧ и исполнительных схем заносятся в формуляр регистрации результатов технического обслуживания и изменения уставок (Приложение Б).

2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При техническом обслуживании реле на объекте эксплуатации необходимо соблюдать требования действующих Правил по безопасной эксплуатации электроустановок.

Включение реле в работу допускается только при его надежном заземлении.

Установка и снятие реле с объекта, а также снятие его кожуха должны проводиться при обесточенном реле.

2.2 Опасное напряжение в реле - 100 В и 220 В.

3 ВИДЫ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ РЕЛЕ ЧАСТОТЫ

3.1 Виды технического обслуживания реле

3.1.1 Для реле рекомендованы такие виды планового технического обслуживания:

Н – проверка при новом включении (наладка);

К1 – первый профилактический контроль;

К – профилактический контроль;

В – профилактическое восстановление.

3.2 Периодичность технического обслуживания реле

3.2.1 Для реле рекомендован шестилетний цикл технического обслуживания.

Расчетный срок службы реле типа УРЧ составляет 12 лет. Решение о возможности дальнейшей эксплуатации реле принимают лица, ответственные за эксплуатацию устройств РЗА и ПА данного энергообъекта с учетом фактического состояния реле УРЧ. В этом случае дальнейшую эксплуатацию реле проводят с циклом технического обслуживания три года.

3.2.2 Периодичность планового технического обслуживания реле УРЧ по шестилетнему циклу приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Периодичность планового технического обслуживания реле

Порядковый номер года эксплуатации реле УРЧ	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й
Вид технического обслуживания реле УРЧ	Н	К1	–	К	–	В	–	–	К	–	–	В
Примечание: Н – проверка при новом включении (наладки); К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление; – – отсутствие планового технического обслуживания												

3.3 Объем планового технического обслуживания реле

Объем планового технического обслуживания реле приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем планового технического обслуживания реле

Наименование работы	Вид технического обслуживания				Пункты методики
	Н	К1	К	В	
Подготовительные работы	+	+	+	+	3.4.2
Внешний осмотр	+	+	–	+	3.4.3
Проверка сопротивления изоляции	+	+	–	+	3.4.4
Проверка частоты срабатывания и возврата на рабочих уставках при номинальном напряжении, функционирования реле при снятии и подаче оперативного напряжения и напряжения контролируемой сети	+	+	–	+	3.4.5
Проверка выдачи сигнала «НИ» и функционирования реле при подаче внешнего сигнала «СБР»	+	+	–	+	3.4.6
Проверка уставок	+	+	+	+	3.4.7
Проверка выдачи сигнала «АВР» (только для исполнения реле УРЧ-3М-С-02)	+	–	–	+	3.4.8

Примечания:

- 1 – знак «+» указывает на необходимость проведения работ;
 2 – проверка уставок выполняется и в промежутках между плановыми видами технического обслуживания при необходимости (например, в случае послеаварийных проверок устройств РЗА и ПА, внеочередных проверок или изменения уставок АЧР).

3.4 Техническое обслуживание реле

3.4.1 Общие положения

Техническое обслуживание реле должны выполнять специально обученные работники, имеющие право на выполнение этих работ. Работы по техническому обслуживанию проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации на соответствующее исполнение реле, в котором содержатся все необходимые для пользователя инструкции и данные по подключению реле, заданию параметров, выводу индикации и другим операциям, проводимым в процессе его техобслуживания.

Внимание! Необходимо помнить, что задание, изменение и просмотр уставок осуществляется при подаче на реле оперативного напряжения и напряжения контролируемой сети.

3.4.2 Подготовительные работы

В подготовительные работы входят:

- подготовка распорядительных документов, исполнительных схем подключения реле;
- подготовка средств измерения, инструмента, соединительных проводов;
- допуск к работе.

3.4.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр реле и внешних элементов схемы проводится с целью выявления механических дефектов и повреждений. При этом необходимо убедиться в надежности креплений и контактных соединений, оценить состояние монтажа проводов и маркировки, проверить наличие и надежность заземления корпуса реле.

3.4.4 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции включает в себя измерение сопротивления изоляции реле УРЧ и цепей вторичной коммутации схемы АЧР.

Проверка сопротивления изоляции проводится в два этапа.

1-й этап – измерение сопротивления изоляции самого реле УРЧ со снятием (отключением) всех внешних подключений к реле цепей схемы АЧР. Измерение проводится мегомметром на 1000 В (2500 В) в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации реле. Значение сопротивления изоляции при новом включении реле должно быть не менее 100 МОм, а в эксплуатации – не менее 20 МОм;

2-й этап – измерение сопротивления изоляции независимых входных - выходных цепей вторичной коммутации схемы АЧР, **отключенных от реле УРЧ**. При проверке все электрически связанные между собой цепи собираются в отдельные группы при помощи временных перемычек. Измерение сопротивления изоляции проводится мегомметром на 1000 В (2500 В) для каждой группы относительно земли и между отдельными группами, электрически несвязанными между собой. Минимально допустимое значение измеренного сопротивления изоляции цепей схемы АЧР должно быть не менее 1МОм.

При новом включении на 2-м этапе проводится испытание электрической прочности изоляции для каждой группы независимых входных - выходных цепей вторичной коммутации схемы АЧР подачей напряжения 1000 В 50 Гц относительно земли в течение одной минуты. Испытание проводят при соблюдении требований правил техники безопасности с использованием специальных испытательных установок, или собранной из отдельных элементов испытательной схемы. При этом должны отсутствовать пробои, искрения, перекрытия изоляции по поверхности или резкое снижение показаний вольтметра измерительной установки. После испытаний на электрическую прочность изоляции проводится повторное измерение сопротивления изоляции независимых входных - выходных цепей вторичной коммутации схемы АЧР,

отключенных от реле УРЧ. Измеренное значение сопротивления изоляции не должно значительно отличаться от предыдущих замеров.

3.4.5 Проверка частоты срабатывания и возврата, функционирования реле при снятии и подаче оперативного напряжения, напряжения контролируемой сети

Проверка проводится при номинальном напряжении и на рабочих уставках отдельно для каждого канала реле УРЧ.

Для всех исполнений реле проверку проводят от источника переменного напряжения 100 В регулируемой частоты 50 Гц (генератора частоты). Выходное напряжение генератора (100 ± 20 В) подается через любой коммутационный элемент (тумблер, переключатель и т.д.) на вход контролируемого напряжения (вход «F», а для исполнения УРЧ-3М-С-02 – вход «F2»). В качестве источника оперативного напряжения может быть использован любой источник переменного или постоянного напряжения, соответствующий по своим параметрам оперативному напряжению реле, выходное напряжение источника подается на вход оперативного напряжения (вход «Uop») через любой коммутационный элемент (тумблер, переключатель и т.д.). Нумерация и назначение выводов на клеммной колодке и клеммнике реле указаны на кожухе реле, а также приведены в руководстве по эксплуатации для данного исполнения реле.

Проверка частоты срабатывания и возврата для используемых каналов реле (очередей АЧР) проводится на рабочих уставках частоты и времени в соответствии с заданием, рабочие уставки частоты и времени срабатывания и возврата установить на соответствующих каналах К1, К2, К3 реле. Для реле исполнений УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 значение уставки скорости изменения частоты установить равной 0.

Если рабочие уставки не заданы или заданы не на всех каналах реле, то на незадействованных каналах рекомендуется выставить уставки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Уставки, рекомендованные для проверки реле

Канал реле	Значение уставки		Скачки частоты, поступающие от генератора частоты, Гц	
	частоты, Гц	времени, с	при которых происходит срабатывание контактов выходного реле канала	при которых срабатывание контактов выходного реле канала не происходит
К1	$f_c=47,50$	$t_c=0,3$	50,00 → 47,45	50,00 → 47,55
	$f_b=49,30$	$t_b=0,3$	47,45 → 49,35	47,45 → 49,25
К2	$f_c=48,50$	$t_c=0,4$	50,00 → 48,45	50,00 → 48,55
	$f_b=49,50$	$t_b=0,4$	48,45 → 49,55	48,45 → 49,45
К3	$f_c=49,20$	$t_c=0,5$	50,00 → 49,15	50,00 → 49,25
	$f_b=49,70$	$t_b=0,5$	49,15 → 49,75	49,15 → 49,65

Примечание 1 - Если на используемом генераторе частоты нет режима задания скачка частоты, то изменение частоты производят плавной регулировкой частоты выходного сигнала генератора до заданного в таблице значения частоты. Значение частоты при этом контролировать по частотомеру (допускается контролировать значение частоты по индикации дисплея другого реле типа УРЧ, подключенного к этому же источнику контролируемой частоты).

Примечание 2 - При использовании рабочих уставок значения частоты на выходе генератора устанавливаются соответственно до значения на 0,05 Гц выше или ниже соответствующих рабочих уставок.

Подать с коммутационных элементов на проверяемое реле оперативное и контролируемое напряжения. Выставить на каналах К1, К2, К3 реле рабочие или рекомендованные (проверочные) уставки, задать **непрерывный режим выполнения**

уставок. Работа каждого канала реле проверяется при подаче напряжения частотой выше и ниже уставки на 0,05 Гц.

Ниже приведен порядок проверки каналов реле на примере рекомендованных проверочных уставок.

Проверка первого канала К1 реле:

- установить на генераторе значение выходного напряжения (100 ± 20) В, частоту ($50 \pm 0,2$) Гц, на источнике питания номинальное значение оперативного напряжения реле. **Внимание!** При проверке **реле с совмещенным напряжением оперативной и контролируемой сети** на проверяемое реле через коммутируемый элемент подается напряжение с выхода генератора частоты;

- для проверки отработки уставок срабатывания по частоте задать на генераторе скачок частоты $50,00 \rightarrow 47,55$ Гц, убедиться, что при этом нормально- разомкнутые контакты выходного реле канала К1 не сработаны (проверку состояния нормально- разомкнутых контактов выходного реле проверять Омметром). Для проверки функционирования реле при снятии и подаче контролируемого напряжения при значении частоты на выходе генератора 47,55 Гц коммутируемым элементом снять напряжение контролируемой сети, затем коммутируемым элементом подать напряжение контролируемой сети, убедиться, что при снятии и подаче контролируемого напряжения нормально-разомкнутые контакты выходного реле канала К1 остаются несработанными. Повторить снятие и подачу контролируемого напряжения с контролем состояния нормально-разомкнутых контактов выходного реле канала К1 три раза. Для проверки функционирования реле при снятии и подаче оперативного напряжения при поданном контролируемом напряжении частотой 47,55 Гц коммутируемым элементом снять напряжение оперативной сети, затем коммутируемым элементом подать напряжение оперативной сети, убедиться, что при снятии и подаче оперативного напряжения нормально-разомкнутые контакты выходного реле канала К1 остаются несработанными. Повторить снятие и подачу оперативного напряжения с контролем состояния нормально-разомкнутых контактов выходного реле канала К1 три раза. **Внимание!** При проверке **реле с совмещенным напряжением оперативной и контролируемой сети** проверка на функционирование реле при снятии и подаче оперативного напряжения не проводится. Задать на генераторе скачок частоты $50,00 \rightarrow 47,45$ Гц, убедиться, что при этом нормально-разомкнутые контакты выходного реле канала К1 сработаны (с учетом отработки уставки по времени срабатывания). Светодиод «1» на панели индикации реле должен засветиться красным цветом.

- для проверки отработки уставок по частоте возврата задать на генераторе скачок частоты $47,45 \rightarrow 49,25$ Гц, убедиться, что при этом нормально-разомкнутые контакты выходного реле канала К1 остаются сработанными, на панели индикации реле светодиод «1» продолжает светиться красным цветом. Задать на генераторе скачок частоты $47,45 \rightarrow 49,35$ Гц, убедиться, что при этом нормально-разомкнутые контакты выходного реле канала К1 разомкнулись (с учетом отработки уставки по времени возврата), светодиод «1» на панели индикации реле должен перестать светиться.

Проверка канала К2 реле проводится аналогично проверке канала К1, скачки частоты на генераторе задаются согласно таблице 3 (соответственно $50,00 \rightarrow 48,55$ Гц, $50,00 \rightarrow 48,45$ Гц, $48,45 \rightarrow 49,45$ Гц, $48,45 \rightarrow 49,55$ Гц), при этом контролируется состояние нормально-разомкнутым контактов выходного реле канала К2 и индикация светодиода «2».

Проверка канала К3 реле проводится аналогично проверке канала К1, скачки частоты на генераторе задаются согласно таблице 3 (соответственно $50,00 \rightarrow 49,25$ Гц, $50,00 \rightarrow 49,15$ Гц, $49,15 \rightarrow 49,65$ Гц, $49,15 \rightarrow 49,75$ Гц), при этом контролируется состояние нормально-разомкнутым контактов выходного реле канала К3 и индикация светодиода «3».

3.4.6 Проверка выдачи сигнала «НИ» и функционирования реле при подаче внешнего сигнала «СБР»

Подключить на вход контролируемого напряжения реле УРЧ выход генератора частоты (значение выходного напряжения $\sim(100\pm 20)$ В, значение частоты 45 Гц), на вход оперативного напряжения реле – выход источника переменного или постоянного напряжения (значение выходного напряжения источника соответствует номинальному значению оперативного напряжения реле). Для реле с совмещенным напряжением оперативной и контролируемой сети используется выход генератора частоты.

Проверка выдачи сигнала «НИ» проводится в следующей последовательности:

- уставить на каналах К1, К2, К3 реле рабочие или рекомендованные уставки (предполагается, что рабочие уставки по частоте срабатывания выше 45 Гц);

- убедиться, что при подаче контролируемого напряжения частотой 45 Гц, нормально-разомкнутые контакты выходных реле каналов К1, К2, К3 сработаны, на панели индикации реле светодиоды «1», «2», «3» светятся красным цветом, светодиод «Вкл» светится зеленым цветом, на дисплее реле индицируется частота контролируемой сети;

- убедиться, что при нажатой кнопке «СБР» на панели управления реле нормально-разомкнутые контакты выходных реле каналов размыкаются, на панели индикации реле светодиоды «1», «2», «3» не светятся, светодиод «ВКЛ» светится красным цветом, на контактной колодке реле замыкаются нормально - разомкнутые контакты реле НИ, на дисплее реле отсутствует индикация частоты контролируемой сети.

Проверка функционирования реле при подаче внешнего сигнала «СБР» проводится только для исполнений реле УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-03 (контакты 9, 10 клеммной колодки реле), УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 (контакты 1, 2 клеммника реле) в следующей последовательности:

- уставить на каналах К1, К2, К3 реле рабочие или рекомендованные уставки;

- убедиться, что при подаче контролируемого напряжения частотой 45 Гц, нормально-разомкнутые контакты выходных реле каналов К1, К2, К3 сработаны, на панели индикации реле светодиоды «1», «2», «3» светятся красным цветом, светодиод «Вкл» светится зеленым цветом, на дисплее реле индицируется частота контролируемой сети (45 Гц);

- подать замыканием «сухих» внешних контактов сигнал внешнего сброса «СБР» на соответствующие контакты реле и убедиться, что светодиоды «1», «2», «3» во время подачи сигнала внешнего сброса перестают светиться, на дисплее реле отсутствует индикация контролируемой частоты («мигающие нули»), светодиод «Вкл» продолжает светиться зеленым цветом;

- после снятия сигнала внешнего сброса нормально-разомкнутые контакты выходных реле каналов К1, К2, К3 должны сработать (с учетом отработки уставки по времени срабатывания), на панели индикации реле светодиоды «1», «2», «3» светятся красным цветом, на дисплее реле индицируется частота контролируемой сети.

3.4.7 Проверка уставок

Проверка соответствия фактических уставок частоты, времени, скорости изменения частоты уставкам, заданным распорядительным документом, проводится по месту эксплуатации реле. При просмотре уставок каналов (К1, К2, К3) нормальное функционирование реле не нарушается.

Реле осуществляет контроль параметров сети непрерывно, поэтому во избежание излишнего (ложного) срабатывания устройства АЧР из-за ошибочных действий персонала при выполнении операций по просмотру уставок каналов рекомендуется, а **при задании (изменении) уставок обязательно**, проводить данные операции в устройствах, находящихся в эксплуатации, только при выведенных с работы цепях выходного воздействия каналов реле.

Методика проверки уставок (просмотра уставок) изложена в руководстве по эксплуатации, которое поставляется с каждым реле. Уставки каждого используемого канала (очереди АЧР), которые при просмотре высвечиваются на дисплее реле, должны

соответствовать значению уставок, заданным распорядительным документом для данного места установки реле.

3.4.8 Проверка выдачи сигнала «АВР»

Проверка выдачи сигнала «АВР» проводится только для исполнения реле УРЧ-ЗМ-С-02. При этом на вход «F1» реле подается напряжение контролируемой частоты от генератора частоты (~100 В, 45 Гц), на вход оперативного напряжения «Uоп» - напряжение оперативной сети от любого другого источника постоянного или переменного напряжения (согласно техническим параметрам реле). Проверка проводится в следующей последовательности:

- на каналах реле установить рекомендуемые или директивные уставки (предполагается, что рабочие уставки по частоте срабатывания выше 45 Гц);
- переключатели уставок напряжения «F1» и «F2» на панели реле установить в положения «60 В» и «30 В» соответственно;

- убедиться, что при наличии напряжения контролируемой сети на входе «F1», нормально-разомкнутые контакты реле сигнала «АВР» (контакты 12, 11 клеммника реле) находятся в разомкнутом состоянии, на дисплее реле индицируется значение частоты контролируемой сети 45 Гц, красным цветом светятся светодиоды «1», «2», «3» каналов реле;

- плавно снижая значение напряжения выходного сигнала генератора от 100 до 50 В, убедиться, что при достижении значения 60 В (отклонение ± 4 В) нормально-разомкнутые контакты реле сигнала «АВР» (контакты 12, 11 клеммника) замыкаются. При этом перестают светиться светодиоды «1», «2», «3», на дисплее реле индицируются «мигающие нули» (переключение контроля частоты на вход резервной сети «F2», где отсутствует контролируемое напряжение).

3.4.9 Рекомендации по проверке отработки уставок по времени (скорости)

Рекомендации относятся к проверкам отработки реле уставок по времени (скорости), которые в основном выполняются при ремонте, замене печатных плат в условиях лабораторий РЗА и ПА с использованием простых однофункциональных приборов: генератора частоты и электронного секундомера.

Отработка уставок по времени срабатывания и возврата контролируется **косвенным методом**: измеряется разница между временем срабатывания (возврата) выходных реле двух каналов, например, канала К2 и канала К1.

Соединить контакты на клеммной колодке реле согласно рисунку 1 и подключить к соответствующим контактам реле вход секундомера, работающий на замыкание, и выход генератора.

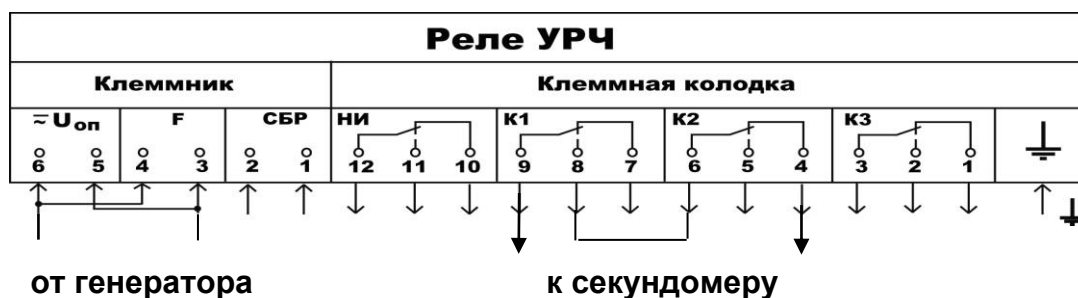


Рисунок 1 – Подсоединение контактов реле при косвенном измерении отработки заданной уставки по времени

Установить на выходе генератора значение напряжения (100±20) В, 50 Гц. На реле задать непрерывный режим выполнения уставок, на каналах К1, К2 реле выставить одинаковые уставки по частоте срабатывания и возврата, а уставки по времени срабатывания и возврата разные. Рекомендованные уставки:

- канал К1 $f_c=49,20$ Гц; $t_{c1}=0,1$ с; $f_v=49,80$ Гц; $t_{v1}=9,0$ с; $L=0$ Гц/с;
- канал К2 $f_c=49,20$ Гц; $t_{c2}=0,3$ с; $f_v=49,80$ Гц; $t_{v2}=0,1$ с; $L=0$ Гц/с.

При **проверке отработки времени срабатывания**, плавно изменяя значение частоты на выходе генератора от 50,00 до 48,70 Гц (при рекомендованных уставках), измерить интервал времени между отработкой уставки по времени срабатывания канала К1 и отработкой уставки по времени срабатывания канала К2, это время должно быть равно:

$$t_{c2} - t_{c1} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ с.}$$

По этому принципу можно измерить отработку реле уставки по времени срабатывания любого значения (проверяемую уставку по времени срабатывания задать на канале К2, на канале К1 задать уставку по времени срабатывания равную 0,1 с. Значение частоты на выходе генератора изменять от значения частоты выше уставки частоты возврата до значения частоты ниже уставки частоты срабатывания. Измеренное значение времени будет на 0,1 с меньше уставки по времени срабатывания канала К2).

При **проверке отработки времени возврата**, плавно изменяя значение частоты на выходе генератора от 48,70 до 50,00 Гц (при рекомендованных уставках), измерить интервал времени между отработкой уставки по времени возврата канала К2 и отработкой уставки по времени возврата канала К1, это время должно быть равно:

$$t_{b1} - t_{b2} = 9,0 - 0,1 = 8,9 \text{ с.}$$

По этому принципу можно измерить отработку реле уставки по времени возврата любого значения (Проверяемую уставку по времени возврата задать на канале К1, на канале К2 задать уставку по времени возврата равную 0,1 с. Значение частоты на выходе генератора изменять от значения частоты ниже значения уставки частоты срабатывания до значения частоты выше уставки частоты возврата. Измеренное значение времени будет на 0,1 с меньше уставки по времени возврата канала К1).

При **рекомендованных** значениях уставок по времени срабатывания (возврата) отклонение отработки по времени должно быть не более $\pm 0,01$ с.

Для **проверки времени** удержания сработанных контактов выходного реле канала **в импульсном режиме выполнения уставок** необходимо подключить нормально-разомкнутые контакты выходного реле проверяемого канала на вход секундомера, работающего на замыкание. Плавно изменяя значение частоты на выходе генератора от 50,00 до 48,70 Гц (при рекомендованных уставках) убедиться, что время удержания замкнутых контактов выходных реле канала составляет $(5,0 \pm 0,1)$ с.

Проверка отработки уставок по скорости изменения частоты проводится опосредованным способом. Имеется прямая зависимость отклонения при отработке реле уставки по скорости изменения частоты от отклонений при определении реле значения частоты и интервалов времени. Если отклонения при отработке уставок по частоте и времени соответствуют отклонениям, указанным в данных методических указаниях, то это является необходимым и достаточным условием того, что отклонения по отработке данным реле уставок по скорости соответствуют техническим параметрам реле.

4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РЕЛЕ

4.1 Проверку реле УРЧ следует производить с помощью генератора технической частоты, например, генератора типа ГТЧ-5. Генераторы типа ГТЧ-5 специально предназначены для проверки параметров реле частоты и других реле (по частоте, скорости изменения частоты, времени, напряжению и др.).

При отсутствии генератора указанного типа можно использовать любой из генераторов или испытательных комплексов (систем) для проверки РЗА и ПА, которые имеют соответствующие технические характеристики и программы для проверки параметров реле частоты (например, испытательные устройства "RPAT" или "РЗА-ТЕСТЕР" (ЮНИТИ) с автоматической проверкой и формированием протоколов испытаний).

Проверку реле типа УРЧ можно проводить любым набором простых однофункциональных приборов, имеющих в своем составе:

- генератор;
- частотомер;
- электронный секундомер;
- мегомметр (например, М4100/4 1000В);
- универсальный измерительный прибор (тестер);
- источник оперативного напряжения постоянного или переменного тока с выходным напряжением в пределах от 80 до 240 В.

Генератор должен обеспечивать:

- генерацию синусоидальных сигналов в диапазоне регулируемых частот от 10,00 до 99,99 Гц (допускается от 40 до 60 Гц);
- задание регулируемой частоты выходного сигнала с отклонением не более $\pm 0,01$ Гц;
- регулирование напряжения выходного сигнала в диапазоне от 0 до 180 В (допускается от 0 до 150 В);
- выходной сигнал мощностью не менее 10 Вт.

Частотомер должен обеспечивать измерение частоты в диапазоне частот от 40 до 60 Гц с отклонением не более $\pm 0,005$ Гц

Электронный секундомер должен обеспечивать измерение интервалов времени от 0,001 до 100 с.

Универсальный измерительный прибор (тестер) должен обеспечивать измерение сопротивления, напряжения.

4.2 Схемы соединения и подключения испытательного оборудования к реле должны обеспечивать задание и измерение параметров, указанных в настоящих методических указаниях.

4.3 Для проведения технического обслуживания, кроме приборов, необходимо подготовить:

- исполнительные схемы и необходимую техническую документацию;
- распорядительный документ, который регламентирует рабочие уставки;
- отвертки (набор);
- плоскогубцы, кусачки, круглогубцы;
- мягкую чистую ткань для очистки и удаления пыли и грязи;
- соединительные провода для сборки схем проверки.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ РЕЛЕ

5.1 Результаты проверки реле контроля частоты УРЧ оформляются протоколом. Пример формы паспорта-протокола устройства АЧР, составляемого при новом включении (наладке), приведен в Приложении А.

5.2 Сведения о проведении в процессе эксплуатации технического обслуживания устройства АЧР, об изменениях уставок реле УРЧ и исполнительных схем заносятся в формуляр регистрации результатов технического обслуживания и изменения уставок (Приложение Б).

5.3 Формы паспорта-протокола устройства АЧР, формуляра, приведенные в приложениях А и Б, являются рекомендованными. Для конкретного устройства АЧР они могут дополняться проверками других параметров и содержать сведения о технических средствах, используемых при проверках устройства.

Приложение А
(рекомендованное)

Форма Паспорта - протокола устройства АЧР

Подстанция _____

 подразделение

ПАСПОРТ – ПРОТОКОЛ №__
УСТРОЙСТВА АЧР

Место установки _____
(номер секции, шкафа, ячейки)

Подключение реле УРЧ-3М в устройстве АЧР

Исполнение реле УРЧ	Обозначение на схеме	Напряжение, В		Заводской номер
		оперативное	контролируемой сети	

Уставки заданы _____
(кем, когда, номер документа)

Назначение и уставки отдельных каналов реле УРЧ

Обозначение на схеме	Назначение	Выходное реле УРЧ	Значение заданных уставок				Примечание
			fc, Гц	tc, с	fv, Гц	tv, с	
		K1					
		K2					
		K3					

АЧР действует на отключение _____
(присоединения)

Принципиальная схема № _____

Монтажная схема № _____

Дата ввода в эксплуатацию «__» _____ 20__ г.

Паспорт составил / _____ /

«__» _____ 20__ г.

ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА АЧР**1 Внешний осмотр**

1.1 Проведен внешний осмотр элементов схемы АЧР

Состояние монтажа удовлетворительное / ~~неудовлетворительное~~
(ненужное зачеркнуть)

1.2 Проведена проверка надежности механического крепления элементов схемы, затяжки контактных соединений, наличие и надежность заземления корпуса реле

Замечания по результатам осмотра есть / ~~нет~~
(ненужное зачеркнуть)**2 Проверка изоляции**

2.1 Значение сопротивления изоляции цепей реле УРЧ, измеренное мегомметром 1000 В, составляет _____ МОм

2.2 Значение сопротивления изоляции цепей вторичной коммутации АЧР, измеренное мегомметром 1000 В, не менее _____ МОм оперативных цепей; _____ МОм цепей напряжения; _____ МОм цепей сигнализации; _____ МОм между цепями.

2.3 Испытание изоляции цепей вторичной коммутации АЧР (проводится только при наладке)

При подаче напряжения 1000 В 50 Гц в течение 1 минуты на объединенные в группы цепи относительно земли пробои, искрения, перекрытие изоляции по поверхности, посторонние шумы, треск, повреждения изоляции есть / ~~нет~~
(ненужное зачеркнуть)Значение сопротивления изоляции цепей вторичной коммутации АЧР, повторно измеренное после испытания изоляции не изменилось / ~~изменилось~~
(ненужное зачеркнуть)**3 Проверка функционирования реле УРЧ**

3.1 Проверка частоты срабатывания и возврата реле УРЧ

Реле отрабатывает / ~~не отрабатывает~~ рабочие / ~~рекомендованные~~
(ненужное зачеркнуть) (ненужное зачеркнуть)уставки по частоте срабатывания и возврата, отклонения реле по отработке уставок по частоте соответствуют / ~~не соответствуют~~ требованиям
(ненужное зачеркнуть)

методических указаний

3.2 Проверка функционирования реле УРЧ при снятии и подаче оперативного напряжения и напряжения контролируемой сети

Реле не имеет / ~~имеет~~ ложного срабатывания выходных реле каналов
(ненужное зачеркнуть)при снятии и подаче оперативного и контролируемого напряжения.
(ненужное зачеркнуть)3.3 Реле формирует согласно алгоритму сигналы НИ, АВР,
(ненужное зачеркнуть)отрабатывает / ~~не отрабатывает~~ сигнал внешнего сброса СБР.
(ненужное зачеркнуть)

3.4 Проверка уставок реле УРЧ

Обозначение на схеме	Выходное реле УРЧ	Значение заданных уставок					Примечание
		f _c , Гц	t _c , с	f _b , Гц	t _b , с	L, Гц/с	
	K1						
	K2						
	K3						

Уставки реле соответствуют / ~~не соответствуют~~
(ненужное зачеркнуть)

(документ)

4 Проверка дополнительных элементов схемы АЧР

4.1 Проверка промежуточных реле, реле времени, реле напряжения, сигнальных реле в схеме АЧР.

Результаты проверки приведены в таблице

Обозначение элемента	Тип	Значение параметра		Примечание
		измеренное	по документам	

4.2 Проверка автоматического выключателя оперативного тока

Обозначение на схеме	Тип автомата	Фаза	Тепловой расцепитель		Мгновенный расцепитель	Примечание
			I _{ср}	t _{ср}	I _{ср}	

5 Проверка взаимодействия элементов схемы при напряжении оперативного тока U = 0,8 Uном

Устройство АЧР работает правильно да / нет
(ненужное зачеркнуть)

6 Проверка работы реле УРЧ в устройстве АЧР на реальную нагрузку (срабатывание выключателя нагрузки)

Обозначение на схеме	Назначение (очередь АЧР)	Каналы УРЧ	Отключаемые присоединения
		К1	
		К2	
		К3	

7 Примечание _____

8 Вывод

Устройство АЧР на базе реле УРЧ _____
исправно и может быть введено в работу

Проверку провели:

1 _____ / _____ /
2 _____ / _____ /
«__» _____ 20__ г.

Протокол проверил:

Начальник СРЗА : _____ / _____ /
«__» _____ 20__ г.

Приложение Б
(рекомендованное)

Форма Формуляра регистрации результатов технического обслуживания и
изменения уставок

Подстанция _____

подразделение

Место установки реле УРЧ _____
(номер секции, шкафа, ячейки)

Исполнение реле УРЧ- _____
(исполнение)

**ФОРМУЛЯР РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
И ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВОК**

Дата	Вид ТО	Результаты проверки, данные об изменении уставок, изменении исполнительных схем, выявленные замечания	ФИО, подпись	
			исполнителя	контролирую- щего лица

Приложение В
(рекомендованное)

Рекомендации по использованию функциональных возможностей микропроцессорного реле контроля частоты и методика выбора уставок для блокировки срабатывания АЧР-1 при кратковременных снижениях частоты

Введение

Настоящие рекомендации распространяются на реле частоты унифицированные УРЧ-3М, УРЧ-3М-с, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 и содержат методические указания по использованию заложенных в реле функциональных возможностей по блокировке срабатывания АЧР-1 при динамических кратковременных снижениях частоты.

Рекомендации разработаны с учетом требований действующих нормативных документов по противоаварийной автоматике с целью обеспечения надлежащего уровня эксплуатации унифицированных реле частоты.

1 Требования нормативных документов

1.1 Настоящие рекомендации конкретизируют применение реле УРЧ-3М-С при выполнении требований нормативного документа «Правила застосування системної протиаварійної автоматики...» (далее «Правила...») в редакции Приказа Министерства энергетики и угольной промышленности Украины №553 от 31.07.2012 года

Согласно требованиям п.п. 6.2.19, 6.2.20, 6.2.21 «Правил...» уставка времени АЧР-1 должна быть в большинстве случаев от 0,1 до 0,15 с.

В п. 6.2.25 «Правил...» отмечено, что, для повышения эффективности работы автоматики ограничения снижения частоты, необходима замена устаревших реле частоты на унифицированные микропроцессорные, которые имеют каналы измерения частоты и скорости ее снижения.

Согласно п. 6.3 «Правил...» необходимо использовать блокировку для запрета срабатывания АЧР-1 при кратковременном снижении частоты.

1.2 На основании требований «Правил...» в ежегодных решениях по АЧР - ЧАПВ на осенне-зимний максимум (в Додатку до Правил... для граничних умов дії пристроїв АЧР.) указаны уставки времени срабатывания АЧР-1 для микропроцессорных и полупроводниковых реле в пределах 0,1 – 0,15 с, и только в некоторых случаях, для исключения неселективной работы, в пределах 0,2 – 0,3 с, с оформлением соответствующего решения по каждому конкретному случаю.

1.3 Скорость снижения частоты в энергосистемах Украины (далее ЭС), возникающая в результате перегрузки и доступная эффективному воздействию АЧР-1, составляет до 1,7 Гц/с (п. 6.1.1 «Правил...»). Согласно раздела IX «Правил...», в случае быстрого снижения частоты ($\geq 1,7$ Гц/с) необходимо применение дополнительно устройств АЧР-1С, которые выполняют разгрузку по скорости снижения частоты с уставками $\leq 49,5$ Гц и скорости снижения частоты $\geq 1,7$ Гц/с с минимальной уставкой времени до 0,15 с (п.9.3 «Правил...») с блокировкой при кратковременных снижениях частоты.

2 Данные сопровождения в эксплуатации реле УРЧ-3М-С

2.1 Опыт эксплуатации в ЭС Украины микропроцессорного реле контроля частоты УРЧ-3М-С показал, что в случаях кратковременного снижениях частоты при аварийных и рабочих режимах (п. 6.3.1 «Правил...») реле с уставками время срабатывания АЧР-1 0,1 с (иногда и на уставках 0,2 с) срабатывают.

Для исключения ложного срабатывания АЧР-1 при кратковременных снижениях частоты энергосистемы соответствующими решениями переводят АЧР-1 на уставки времени срабатывания 0,2 - 0,3 с. С каждым годом количество подобных решений увеличивается.

2.2 Процесс кратковременного снижения частоты от рабочих и аварийных факторов характеризуется длительностью до 0,25 с и скоростью снижения частоты ≥ 3 Гц/с, а при

включении/обесточивании мощных электродвигателей (так называемый выбег двигательной нагрузки) – длительностью до 0,5 с и скоростью снижения частоты от (2,3 – 3,0) Гц/с и более.

2.3 Блокировка ложного срабатывания АЧР-1 от выбега двигательной нагрузки в энергосистемах, решается по факту косвенного измерения скорости снижения частоты. Для реализации блокировки используется схема с двумя реле частоты и двумя реле времени. Скорость снижения частоты при этом задается в пределах от 2,3 до 3,0 Гц/с.

2.4 Реле УРЧ-3М-С кроме функций контроля снижения/повышения частоты и контроля скорости снижения/повышения частоты имеют функцию с прямым заданием значения уставки скорости снижения частоты для блокировки АЧР-1 (функция «АЧР-1 с БССЧ»), использование которой позволяет заблокировать АЧР-1 без применения отдельной схемы косвенного измерения скорости снижения частоты.

Данная функция в реле УРЧ-3М-С для блокирования ложной работы АЧР-1 при кратковременных снижениях частоты может быть использована при наличии соответствующего нормативного документа или решения, определяющего прямое задание уставки скорости снижения частоты.

3 Использование функции «АЧР-1 с БССЧ» для блокировки срабатывания АЧР-1 при кратковременном снижении частоты (для УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02)

При задании функции «АЧР-1 с БССЧ» осуществляется блокировка срабатывания по уставкам АЧР-1 при наличии скорости снижения частоты равной или больше значения заданной уставки скорости (выходное реле не срабатывает). После повышения частоты (значение частоты равно или больше значения уставки частоты возврата в течение времени возврата) реле готово к выполнению функции АЧР-1 согласно заданным уставкам срабатывания.

А если скорость снижения частоты, по истечению времени срабатывания АЧР-1, будет меньше значения уставки по скорости, то АЧР-1 отработывает в установленном порядке заданные уставки частоты и времени срабатывания.

Для выполнения функции «АЧР-1 с БССЧ» задаются:

- уставки АЧР-1 по частоте срабатывания и времени срабатывания;
- уставка скорости снижения частоты для блокировки АЧР-1 (2,3 Гц/с), это заблокирует АЧР-1 и от выбега двигательной нагрузки;
- в обязательном порядке уставки частоты и времени возврата.

Уставка частоты возврата должна задаваться на 0,1 Гц выше заданной уставки частоты срабатывания АЧР-1, а уставка времени возврата должна быть не более 0,1 с. Порядок задания уставок, описание и алгоритм работы функции АЧР с БССЧ изложен в руководстве по эксплуатации на реле.

При необходимости в реле можно заменить минимальное значение времени срабатывания с 0,1 с на 0,05 – 0,06 с. Для этого необходимо задать уставку времени срабатывания «000.0» с (согласно алгоритма контроля снижения частоты минимальное время фиксации снижения частоты до или ниже значения уставки частоты срабатывания составляет 5 – 6 полупериодов частоты).

4 Вариант блокировки воздействия кратковременного снижения частоты в устройствах АЧР на уставках АЧР-1С (для УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02)

Реле УРЧ-3М-С имеет функцию прямого непрерывного измерения скорости снижения частоты (функция «ССЧ»). В руководстве по эксплуатации на реле УРЧ-3М-С изложены алгоритм работы реле при выполнении функции непосредственного измерения скорости снижения частоты, порядок задания уставок и их индикация на дисплее реле.

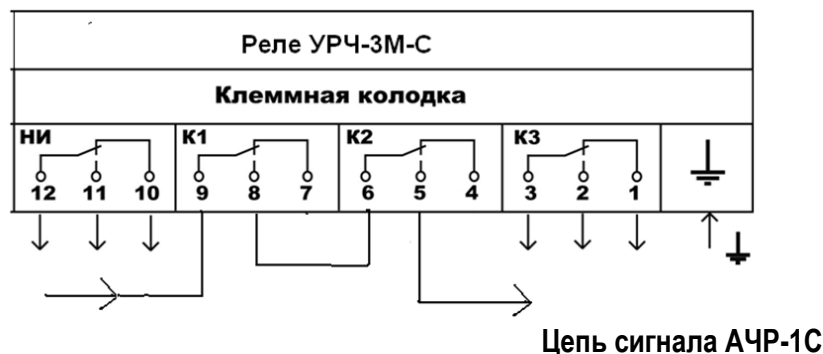
Факторы кратковременного снижения частоты при аварийных и коммутационных динамических возмущениях проявляются и на уставках частоты срабатывания АЧР-1С -

49,5 Гц. Уставки АЧР-1 по частоте срабатывания начинаются с 49,2 Гц и ниже, в некоторых случаях кратковременного снижения частоты значение частоты может и не достигать значения уставок частоты срабатывания.

Предлагается один из вариантов реализации частотной разгрузки по скорости снижения частоты АЧР-1С на двух любых каналах реле УРЧ-3М-С. Блокировка реализуется путем запрета выдачи сигнала с канала срабатывания по уставке АЧР-1С (канал К2) при наличии кратковременного снижения частоты, зафиксированного другим каналом, каналом блокировки (канал К1).

В данном варианте уставки частоты и времени срабатывания на канале АЧР-1С (канал К2 – функция «ССЧ») и канале блокировки (канал К1 – функция «АЧР1 с БССЧ») должны быть в обязательном порядке одинаковыми.

Схема соединений контактов выходных реле каналов К1 и К2 приведены ниже.



Значения уставок АЧР-1С определяются по результатам мониторинга узла ЭС.

Значение уставки скорости по АЧР-1С желательно задавать меньше предельно-допустимой для данного энергоузла. Минимальная разница между уставками скорости по блокировке («АЧР-1 с БССЧ») и уставкой скорости по АЧР-1С должна быть не менее 0,2 Гц/с.

Пример задания уставок для приведенной схемы, исходя из общего нормативного определения для ЭС предельной скорости снижения частоты 1,7 Гц/с:

Канал К1 блокировки

(функция «АЧР-1 с БССЧ»)

f срабатывания = 49,50 Гц

T срабатывания = 0,1 с

f возврата = 49,52 Гц

T возврата = 0,1 с

L = 2,3 Гц/с

Канал К2 АЧР-1С

(функция «ССЧ»)

f срабатывания = 49,50 Гц

T срабатывания = 0,1 с

f возврата = 49,50 Гц

T возврата = 0,1 с

L = 1,3 Гц/с

При данных уставках реле цепь сигнала АЧР-1С будет замкнута, если скорость снижения частоты в течение 0,1с, начиная с уставки частоты срабатывания 49,5 Гц, будет в пределах $\geq 1,3$ Гц/с, но $< 2,3$ Гц/с.

Цепь будет разомкнута, если скорость снижения частоты будет меньше 1,3 Гц/с (выходное реле канала К2 не сработает) или больше 2,3 Гц/с (блокировка АЧР-1С, выходное реле канала К1 не сработает).

5 Заключение

При задании на каналах реле прямой функции блокировки срабатывания АЧР-1 по скорости снижения частоты – функция «АЧР1 с БССЧ», а также функции прямого непрерывного измерения скорости снижения частоты (функция «ССЧ») с соответствующими значениями уставок, реле УРЧ-3М-С позволяет решить проблемы блокировки срабатывания АЧР-1 при кратковременных снижениях частоты и выбеге двигательной нагрузки.

Настоящие рекомендации могут быть использованы на месте эксплуатации реле УРЧ-3М-С по согласованию с соответствующей службой данной ЭС. Для задания значений уставок могут использоваться данные мониторинга данного энергоузла.

ЗМІСТ

Вступ	21
1 Загальні положення	21
2 Заходи безпеки	22
3 Види, періодичність і обсяг технічного обслуговування уніфікованих реле частоти	23
3.1. Види технічного обслуговування реле	23
3.2. Періодичність технічного обслуговування реле	23
3.3. Обсяг планового технічного обслуговування реле	23
3.4. Технічне обслуговування реле	24
3.4.1. Загальні положення	24
3.4.2. Підготовчі роботи	24
3.4.3. Зовнішній огляд	24
3.4.4. Перевірка опору ізоляції	24
3.4.5. Перевірка частоти спрацювання і повернення, функціонування реле у разі зняття та подачі оперативної напруги та напруги контрольованої мережі	25
3.4.6. Перевірка видачі сигналу «НИ» і функціонування реле при подачі зовнішнього сигналу «СБР»	26
3.4.7. Перевірка уставок	27
3.4.8. Перевірка видачі сигналу «АВР»	27
3.4.9. Рекомендації щодо перевірки відпрацювання уставок по часу (швидкості)	28
4 Засоби вимірювання та інструменти для технічного обслуговування реле	29
5 Оформлення результатів перевірки реле	30
Додаток А Форма Паспорту-протоколу пристрою АЧР	31
Додаток Б Форма Формуляру реєстрації результатів технічного обслуговування та зміни уставок	34
Додаток В Рекомендації по використанню функціональних можливостей мікропроцесорного реле контролю частоти та методика вибору уставок для блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти	35

ВСТУП

Ці методичні вказівки заводу-виробника по технічному обслуговуванню (далі методичні вказівки) розповсюджуються на реле частоти уніфіковане УРЧ-3М та його виконання (далі реле) і містять методичні вказівки по технічному обслуговуванню реле у місцях експлуатації в складі пристроїв протиаварійної автоматики автоматичного частотного розвантаження (АЧР).

Виконання реле:

- УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03 виконують функції контролю зниження та підвищення частоти у діапазоні від 30 до 62 Гц для конкретних видів пристроїв АЧР;
- УРЧ-3М замінює виконання УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03, додатково має функцію блокування АЧР1 за швидкістю зниження частоти;
- УРЧ-3М-С, крім функцій виконання УРЧ-3М, має функцію контролю швидкості зниження та підвищення частоти;
- УРЧ-3М-С-01 має функції виконання УРЧ-3М-С з розширеним діапазоном контролю частоти від 17,0 до 99,9 Гц (використовується у пристроях автоматики гідрогенераторів);
- УРЧ-3М-С-02 має усі функції виконання УРЧ-3М-С, додатково має другий вхід контрольованої за частотою мережі з функцією автоматичного перемикачання на контроль частоти по другому входу у разі зникнення напруги контрольованої мережі на основному вході, та повернення до контролю основної мережі після її відновлення.

Ці методичні вказівки розроблені з урахуванням вимог нормативного документу Мінпаливенерго України СОУ-Н ЕЕ 35.610:2008 «Технічне обслуговування уніфікованих реле частоти типів УРЧ-2, УРЧ-3, УРЧ-3М. Методичні вказівки» та 12-ти річного досвіду експлуатації реле на об'єктах електроенергетики при технічному супроводі заводом-виробником.

Методичні вказівки розроблені з метою забезпечення належного рівня експлуатації уніфікованих реле частоти.

Методичні вказівки призначені для персоналу служб релейного захисту та автоматики, що займається експлуатацією цих реле.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Сфера застосування реле і аббревіатури скорочень наведені в керівництві з експлуатації, яке входить в комплект поставки кожного реле:

- «Реле частоты унифицированное УРЧ-3М. Руководство по эксплуатации» ААПЦ.656122.001 РЭ (для виконань УРЧ-3М, УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-01, УРЧ-3М-03-02, УРЧ-3М-03-03);
- «Реле частоты унифицированное УРЧ-3М-С. Руководство по эксплуатации» ААПЦ.656122.002 РЭ (для виконань УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02).

1.2 Нижче наведені терміни, які вжиті в цих методичних вказівках, та визначення позначених ними понять:

- **канал уніфікованого реле частоти (K1, K2, K3)** – незалежний функціональний вузол реле, що має по одній уставці спрацювання і повернення по частоті (f_c , f_b), по часу (t_c , t_b) і по швидкості (L), які задаються користувачем, та вихідне електромагнітне реле, контакти якого підключені до клем контактної колодки реле;
- **контактна колодка** – колодка реле, на якій розташовані клеми для підключення проводів зовнішнього монтажу;
- **клемник** – роз'єм реле, на який зовнішнім приєднанням подається напруга контрольованої мережі «F» (контрольованих мереж «F1» и «F2» для виконання УРЧ-3М-С-02), напруга оперативного живлення «Uоп», сигнал зовнішнього скидання «СБР», для виконання УРЧ-3М-С-02 – підключені контакти вихідного електромагнітного

реле сигналу «АВР» (сигналу автоматичного перемикання реле на контроль частоти від резервної мережі);

- **уставки частоти, швидкості та часу** – значення параметрів частоти контрольованої мережі та швидкості її зміни (підвищення чи зниження), які канал реле повинен відпрацьовувати згідно алгоритму його роботи із заданими витримками (уставками) часу.

1.3 Реле відноситься до пристроїв, які під час експлуатації потребують технічного обслуговування в обсязі цих методичних вказівок. Технічне обслуговування реле необхідно проводити згідно керівництву з експлуатації на реле, в якому наведені усі необхідні для користувача інструкції та дані з підключення, завдання параметрів, виводу індикації та інших операцій, необхідних під час виконання робіт.

Технічне обслуговування реле необхідно виконувати тільки при виведених з роботи колах вихідних дій каналів реле.

1.4 Розрахунковий строк служби реле типу УРЧ становить 12 років.

1.5 Реле розраховане на тривале функціонування.

В разі виходу з ладу, несправність реле на місці експлуатації (установці) усувається заміною його на справне реле.

Ремонт несправного реле виконується знеособленим способом шляхом заміни з'ємних друкованих плат: джерела живлення (плата ПИП), керування та індикації (плата ПИУС), реле (плата ПРН).

Ремонт реле може бути виконаний в умовах лабораторій РЗА та ПА підготовленими спеціалістами, які мають право на виконання цих робіт.

1.6 Рекомендовану кількість запасних реле і плат реле, необхідних для обслуговування реле УРЧ, визначають із розрахунку ймовірної заміни їх протягом двох років.

Рекомендована кількість запасних реле – одне реле УРЧ на 20 реле, що експлуатуються.

1.7 У разі нового увімкнення реле (налагодження) пристрою АЧР оформляють:

- Паспорт-протокол пристрою АЧР (Додаток А);
- виконавчі схеми.

Паспорт-протокол пристрою АЧР також оформляють після проведення першого профілактичного контролю К1 та профілактичного відновлення В.

Під час експлуатації відомості про проведення технічного обслуговування пристрою АЧР та зміни уставок реле УРЧ і виконавчих схем вносяться до формуляру реєстрації результатів технічного обслуговування (Додаток Б).

2 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

2.1. Під час технічного обслуговування реле на об'єкті експлуатації необхідно дотримуватися вимог діючих Правил по безпечній експлуатації електроустановок.

Введення реле в роботу допускається тільки при його надійному заземленні.

Установлення та зняття реле з об'єкту, а також зняття його кожуха повинні проводитися при знеструмленому реле.

2.2. Небезпечна напруга в реле – 100 В и 220 В.

3 ВИДИ, ПЕРІОДИЧНІСТЬ І ОБСЯГ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ УНІФІКОВАНИХ РЕЛЕ ЧАСТОТИ

3.1. Види технічного обслуговування реле

3.1.1. Для реле рекомендовано такі види планового технічного обслуговування:

Н – перевірка при новому увімкненні (налагодження);

К1 – перший профілактичний контроль;

К – профілактичний контроль;

В – профілактичне відновлення.

3.2. Періодичність технічного обслуговування реле

3.2.1. Для реле рекомендовано шестирічний цикл технічного обслуговування. Розрахунковий строк служби реле типу УРЧ становить 12 років. Висновок про можливість подальшої експлуатації реле приймають особи, відповідальні за експлуатацію пристроїв РЗА та ПА цього енергооб'єкту, з огляду на фактичний стан реле УРЧ. В цьому випадку подальшу експлуатацію реле проводять з циклом технічного обслуговування три роки.

3.2.2. Періодичність планового технічного обслуговування реле УРЧ за шестирічним циклом наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Періодичність планового технічного обслуговування реле

Порядковий номер року експлуатації реле УРЧ	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й
Вид технічного обслуговування реле УРЧ	Н	К1	–	К	–	В	–	–	К	–	–	В
Примітка: Н – перевірка при новому увімкненні (налагодження); К1 – перший профілактичний контроль; К – профілактичний контроль; В – профілактичне відновлення; – – відсутність планового технічного обслуговування												

3.3. Обсяг планового технічного обслуговування реле

Обсяг планового технічного обслуговування реле наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Обсяг планового технічного обслуговування реле

Назва роботи	Вид технічного обслуговування				Пункти методики
	Н	К1	К	В	
Підготовчі роботи	+	+	+	+	3.4.2
Зовнішній огляд	+	+	–	+	3.4.3
Перевірка опору ізоляції	+	+	–	+	3.4.4
Перевірка частоти спрацювання і повернення, на робочих уставках при номінальній напрузі, функціонування реле у разі зняття та подачі оперативної напруги та напруги контрольованої мережі	+	+	–	+	3.4.5
Перевірка видачі сигналу «НИ» і функціонування реле при подачі зовнішнього сигналу «СБР»	+	+	–	+	3.4.6
Перевірка уставок	+	+	+	+	3.4.7
Перевірка видачі сигналу «АВР» (тільки для виконання реле УРЧ-3М-С-02)	+	–	–	+	3.4.8
Примітка: 1 – знак «+» вказує на необхідність проведення робіт; 2 – перевірка уставок виконується також у проміжках між плановими видами технічного обслуговування при необхідності (наприклад, в разі післяаварійних перевірок пристроїв РЗА та ПА, позачергових перевірок або зміни уставок АЧР).					

3.4. Технічне обслуговування реле

3.4.1. Загальні положення

Технічне обслуговування реле повинні виконувати спеціально навчені робітники, які мають дозвіл на виконання цих робіт. Роботи по технічному обслуговуванню виконуються згідно керівництву з експлуатації на відповідне виконання реле, яке містить усі необхідні для користувача інструкції та дані по підключенню реле, завданню параметрів, виведенню індикації та інших операціях, що проводяться в процесі його технічного обслуговування.

Увага! Необхідно пам'ятати, що завдання, зміна та перегляд уставок виконуються тільки за умови подачі на реле оперативної напруги та напруги контрольованої мережі.

3.4.2. Підготовчі роботи

До підготовчих робіт належать:

- підготовка розпорядних документів, виконавчих схем підключення реле;
- підготовка засобів вимірювання, інструменту, з'єднувальних проводів;
- допуск до роботи.

3.4.3. Зовнішній огляд

Зовнішній огляд реле та зовнішніх елементів схеми виконується з метою виявлення механічних дефектів та пошкоджень. При цьому необхідно переконатися у надійності кріплень та контактних з'єднань, оцінити стан монтажу проводів і маркування, перевірити наявність та надійність заземлення корпусу реле.

3.4.4. Перевірка опору ізоляції

Перевірка опору ізоляції включає вимірювання опору ізоляції реле УРЧ та кіл вторинної комутації схеми АЧР.

Перевірка опору ізоляції виконується в два етапи:

1-й етап – вимірювання опору ізоляції самого реле УРЧ із від'єднанням (відключенням) усіх зовнішніх підключень до реле кіл схеми АЧР. Вимірювання проводять мегомметром на 1000 В (2500 В) згідно з вказівками керівництва з експлуатації реле. Значення опору ізоляції за новим включенням реле повинно бути не менше 100 МОм, а в експлуатації – не менше 20 МОм;

2-й етап – вимірювання опору ізоляції незалежних вхідних-вихідних кіл вторинної комутації схеми АЧР, від'єднаних від реле УРЧ. При перевірці усі електрично зв'язані між собою кола збирають в окремі групи за допомогою тимчасових перемичок. Вимірювання опору ізоляції проводять мегомметром на 1000 В (2500 В) для кожної групи відносно землі та між окремими групами, електрично незв'язаними між собою. Мінімальне допустиме значення вимірюваного опору ізоляції кіл схеми АЧР повинно бути не менше 1 МОм.

За новим включенням на 2-му етапі проводяться випробування електричної міцності ізоляції для кожної групи незалежних вхідних-вихідних кіл вторинної комутації схеми АЧР подачею напруги 1000 В 50 Гц відносно землі протягом однієї хвилини. Випробування проводять при дотриманні вимог правил техніки безпеки з використанням спеціальних випробувальних установок, або зібраної з окремих елементів випробувальної схеми. При цьому, повинні бути відсутні пробої, іскріння, перекриття ізоляції по поверхні або різке зниження показників вольтметра випробувальної установки. Після випробувань на електричну міцність ізоляції проводять повторне вимірювання опору ізоляції незалежних вхідних-вихідних кіл вторинної комутації схеми АЧР, від'єднаних від реле УРЧ. Виміряне значення опору ізоляції не повинно значно відрізнятися від попередніх вимірів.

3.4.5. Перевірка частоти спрацювання і повернення, функціонування реле у разі зняття та подачі оперативної напруги та напруги контрольованої мережі

Перевірку проводять при номінальному значенні напруги та на робочих уставках окремо для кожного каналу реле УРЧ.

Для всіх виконань реле перевірку проводять від джерела змінної напруги 100 В, регульованої частоти 50 Гц (генератора частоти). Вихідна напруга генератора (100 ± 20 В) подається через будь-який комутаційний елемент (тумблер, перемикач і т.п.) на вхід

контрольованої напруги (вхід «F», а для виконання УРЧ-3М-С-02 – вхід «F2»). Як джерело оперативної напруги може бути використане будь-яке джерело змінної або постійної напруги, яке відповідає за своїми параметрами оперативній напрузі реле, вихідна напруга джерела подається на вхід оперативної напруги (вхід «Uоп») через будь-який комутаційний елемент (тумблер, перемикач і т.п.). Нумерація та призначення виводів на клемній колодці і клемнику реле вказані на кожусі реле, а також наведені в керівництві з експлуатації для даного виконання реле.

Перевірку частоти спрацювання і повернення для каналів реле (черг АЧР), що задіяні, проводять на робочих уставках частоти та часу, що задаються, робочі уставки частоти та часу спрацювання і повернення виставити на відповідних каналах К1, К2, К3 реле. Для реле виконань УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 значення уставки швидкості зміни частоти встановити рівною 0.

Якщо робочі уставки не задані або задані не для усіх каналів реле, то на каналах, що не задіяні, рекомендовано виставити уставки, що наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Уставки, рекомендовані для перевірки реле

Канал реле	Значення уставки		Стрибки частоти, Що надходять від генератора частоти, Гц	
	частоти, Гц	часу, с	при яких відбувається спрацювання контактів вихідного реле каналу	при яких спрацювання контактів вихідного реле каналу не відбувається
К1	fc=47,50	tc=0,3	50,00 → 47,45	50,00 → 47,55
	fv=49,30	tv=0,3	47,45 → 49,35	47,45 → 49,25
К2	fc=48,50	tc=0,4	50,00 → 48,45	50,00 → 48,55
	fv=49,50	tv=0,4	48,45 → 49,55	48,45 → 49,45
К3	fc=49,20	tc=0,5	50,00 → 49,15	50,00 → 49,25
	fv=49,70	tv=0,5	49,15 → 49,75	49,15 → 49,65

Примітка 1 – Якщо генератор частоти не має режиму стрибка частоти, то зміну частоти здійснюють плавним регулюванням частоти вихідного сигналу генератора до значення, вказаного в таблиці значень частоти. Значення частоти при цьому контролювати по частотоміру (допускається контролювати значення частоти за допомогою індикації дисплею іншого реле типу УРЧ, підключеного до того ж джерела контрольованої частоти).

Примітка 2 - При використанні робочих уставок значення частот на виході генератора встановлюються відповідно до значень на 0,05 Гц вище або нижче відповідних робочих уставок.

Подати з комутаційних елементів на реле, що перевіряється, оперативну та контрольовану напругу. Встановити на каналах К1, К2, К3 реле робочі або рекомендовані (перевірочні) уставки, задати **безперервний режим виконання уставок**. Робота кожного каналу реле перевіряється при подачі напруги, частота якої вище або нижче уставки на 0,05 Гц.

Нижче наведений порядок перевірки каналів реле на прикладі рекомендованих перевірочних уставок.

Перевірка першого каналу К1 реле:

- встановити на генераторі значення вихідної напруги (100 ± 20) В, частоти ($50 \pm 0,2$) Гц, на джерелі живлення номінальне значення оперативної напруги реле. **Увага!** При перевірці **реле з поєднаною напругою оперативної та контрольованої мережі**, на реле, яке перевіряється, через комутаційний елемент подається напруга з виходу генератора частоти;

- для перевірки відпрацювання уставок спрацювання за частотою задати на генераторі стрибок частоти 50,00 → 47,55 Гц, переконатися, що при цьому нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 неспрацьовані (перевірку стану нормально-розімкнених контактів вихідного реле перевіряти за допомогою Омметра). Для перевірки функціонування реле при знятті та подачі контрольованої напруги, при значенні частоти на виході генератора 47,55 Гц, комутаційним елементом зняти напругу контрольованої мережі, потім комутаційним елементом подати напругу контрольованої мережі, переконатися, що при знятті та подачі контрольованої напруги, нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 залишаються неспрацьованими. Повторити зняття та подачу контрольованої напруги тричі з контролем стану нормально-розімкнених контактів вихідного реле каналу К1. Для перевірки функціонування реле при знятті та подачі оперативної напруги, при поданій контрольованій напрузі частотою 47,55 Гц, комутаційним елементом зняти напругу оперативної мережі, потім комутаційним елементом подати напругу оперативної мережі, переконатися, що при знятті та подачі оперативної напруги нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 залишаються неспрацьованими. Повторити зняття та подачу оперативної напруги тричі з контролем стану нормально-розімкнених контактів вихідного реле каналу К1. **Увага!** При перевірці **реле з поєднаною напругою оперативної та контрольованої мережі**, перевірка на функціонування реле при знятті та подачі оперативної напруги не проводиться. Задати на генераторі стрибок частоти 50,00 → 47,45 Гц, переконатися, що при цьому нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 спрацьовані (з врахуванням відпрацювання уставки по часу спрацювання). Світлодіод «1» на панелі індикації реле повинен засвітитися червоним кольором;

- для перевірки відпрацювання уставок по частоті повернення задати на генераторі стрибок частоти 47,45 → 49,25 Гц, переконатися, що при цьому нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 залишаються спрацьованими, на панелі індикації реле світлодіод «1» продовжує світитися червоним кольором. Задати на генераторі стрибок частоти 47,45 → 49,35 Гц, переконатися, що при цьому нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу К1 розімкнулися (з врахуванням відпрацювання уставки по часу повернення), світлодіод «1» на панелі індикації реле повинен припинити світитися.

Перевірка каналу К2 проводиться аналогічно перевірці каналу К1, стрибки частоти на генераторі задаються згідно таблиці 3 (відповідно 50,00 → 48,55 Гц, 50,00 → 48,45 Гц, 48,45 → 49,45 Гц, 48,45 → 49,55 Гц), при цьому контролюється стан нормально-розімкнених контактів вихідного реле каналу К2 та індикація світлодіода «2».

Перевірка каналу К3 проводиться аналогічно перевірці каналу К1, стрибки частоти на генераторі задаються згідно таблиці 3 (відповідно 50,00 → 49,25 Гц, 50,00 → 49,15 Гц, 49,15 → 49,65 Гц, 49,15 → 49,75 Гц), при цьому контролюється стан нормально-розімкнених контактів вихідного реле каналу К3 та індикація світлодіода «3».

3.4.6. Перевірка видачі сигналу «НИ» і функціонування реле при подачі зовнішнього сигналу «СБР»

Підключити на вхід контрольованої напруги реле УРЧ вихід генератора частоти (значення вихідної напруги $\sim(100\pm 20)$ В, значення частоти 45 Гц), на вхід оперативної напруги реле – вихід джерела змінної або постійної напруги (значення вихідної напруги джерела повинне відповідати номінальному значенню оперативної напруги реле). **Для реле з поєднаною напругою оперативної та контрольованої мережі** використовується вихід генератора частоти.

Перевірка видачі сигналу «НИ» проводиться в наступній послідовності:

- встановити на каналах К1, К2, К3 реле робочі чи рекомендовані уставки (передбачається, що робочі уставки по частоті спрацювання вище 45 Гц);

- переконатися, що при подачі контрольованої напруги частотою 45 Гц, нормально-розімкнені контакти вихідних реле каналів К1, К2, К3 спрацьовані, на панелі індикації реле світлодіоди «1», «2», «3» світяться червоним кольором, світлодіод «Вкл»

світиться зеленим кольором, на дисплеї реле відображається частота контрольованої мережі;

- переконалися, що при натиснутій на панелі керування реле кнопці «СБР» нормально-розімкнені контакти вихідних реле каналів розмикаються, на панелі індикації реле світлодіоди «1», «2», «3» не світяться, світлодіод «ВКЛ» світиться червоним кольором, на контактній колодці реле замикаються нормально-розімкнені контакти реле «НИ», на дисплеї реле відсутня індикація частоти контрольованої мережі.

Перевірка функціонування реле при подачі зовнішнього сигналу «СБР» проводиться тільки для виконань реле УРЧ-3М-03, УРЧ-3М-03-03 (контакти 9, 10 клемної колодки реле), УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 (контакти 1, 2 клемнику реле) у наступній послідовності:

- встановити на каналах К1, К2, К3 реле робочі або рекомендовані уставки;
- переконалися, що при подачі контрольованої напруги частотою 45 Гц нормально-розімкнені контакти вихідних реле каналів К1, К2, К3 спрацьовані, на панелі індикації реле світлодіоди «1», «2», «3» світяться червоним кольором, світлодіод «Вкл» світиться зеленим кольором, на дисплеї реле відображається частота контрольованої мережі (45 Гц);

- подати замиканням «сухих» зовнішніх контактів сигнал зовнішнього скидання «СБР» на відповідні контакти реле і переконалися, що світлодіоди «1», «2», «3» під час подачі сигналу зовнішнього скидання припиняють світитися, на дисплеї реле відсутня індикація контрольованої частоти («миготливі нулі»), світлодіод «Вкл» продовжує світитися зеленим кольором;

- після зняття сигналу зовнішнього скидання нормально-розімкнені контакти вихідних реле каналів К1, К2, К3 повинні спрацювати (з урахуванням відпрацювання уставки по часу спрацювання), на панелі індикації реле світлодіоди «1», «2», «3» світяться червоним кольором, на дисплеї реле відображається частота контрольованої мережі.

3.4.7. Перевірка уставок

Перевірка відповідності фактичних уставок частоти, часу, швидкості зміни частоти уставкам, які задані розпорядним документом, проводиться по місцю експлуатації реле. При перегляді уставок каналів (К1, К2, К3) нормальне функціонування реле не порушується.

Реле здійснює контроль параметрів мережі безперервно, тому для уникнення зайвого (помилкового) спрацювання пристрою АЧР через помилкові дії персоналу при виконанні операцій по перегляду уставок каналів рекомендовано, а **при завданні (зміні) уставок обов'язково**, проводити дані операції в пристроях, що експлуатуються, тільки при виведених з роботи колах вихідної дії каналів реле.

Методика перевірки уставок (перегляду уставок) викладена в керівництві з експлуатації, яке поставляється з кожним реле. Уставки кожного використовуваного каналу (черги АЧР), які при перегляді висвітлюються на дисплеї реле, повинні відповідати значенню уставок, завданих розпорядним документом для даного місця установки реле.

3.4.8. Перевірка видачі сигналу «АВР»

Перевірка видачі сигналу «АВР» проводиться тільки для виконання реле УРЧ-3М-С-02. При цьому на вхід «F1» реле подається напруга контрольованої частоти від генератора частоти (~100 В, 45 Гц), на вхід оперативної напруги «Uоп» - напруга оперативної мережі від будь-якого джерела постійної або змінної напруги (згідно технічним параметрам реле). Перевірка проводиться в наступній послідовності:

- на каналах реле встановити рекомендовані або директивні уставки (передбачається, що робочі уставки по частоті спрацювання вище 45 Гц);

- перемикачі уставок напруги «F1» и «F2» на панелі реле встановити в положення «60 В» и «30 В» відповідно;

- переконалися, що при наявності напруги контрольованої мережі на вході «F1», нормально-розімкнені контакти реле сигналу «АВР» (контакти 12, 11 клемника реле)

знаходяться в розімкненому стані, на дисплеї реле відображається значення частоти контрольованої мережі 45 Гц, червоним кольором світяться світлодіоди «1», «2», «3» каналів реле;

- плавно знижуючи значення напруги вихідного сигналу генератора від 100 до 50 В, переконавшись, що при досягненні значення 60 В (відхилення ± 4 В) нормально-розімкнені контакти реле сигналу «АВР» (контакти 12, 11 клемника) замикаються. При цьому перестають світитися світлодіоди «1», «2», «3», на дисплеї реле відображаються «миготливі нулі» (перемикання контролю частоти на вхід резервної мережі «F2», де відсутня контрольована напруга).

3.4.9. Рекомендації щодо перевірки відпрацювання уставок по часу (швидкості)

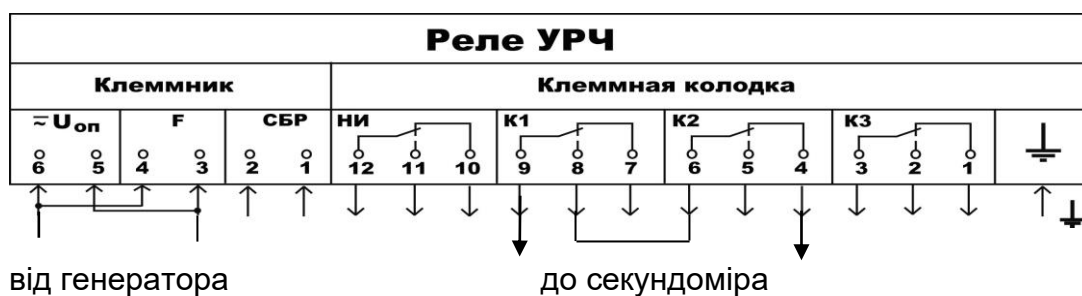
Рекомендації відносяться до перевірок відпрацювання реле уставок по часу (швидкості), які в основному виконуються при ремонті, заміні друкованих плат в умовах лабораторій РЗА та ПА з використанням простих однофункціональних приладів: генератора частоти та електронного секундоміра.

Відпрацювання уставок по часу спрацювання та повернення контролюється **непрямим методом**: вимірюється різниця між часом спрацювання (повернення) вихідних реле двох каналів, наприклад, каналу К2 і каналу К1.

З'єднати контакти на клемній колодці реле згідно малюнку 1 і підключити до відповідних контактів реле вхід секундоміра, який працює на замикання, та вихід генератора.

Встановити на виході генератора значення напруги (100 ± 20) В, 50 Гц. На реле задати безперервний режим виконання уставок, на каналах К1, К2 реле виставити однакові уставки по частоті спрацювання та повернення, а уставки по часу спрацювання та повернення різні. Рекомендовані уставки:

- канал К1 $f_c=49,20$ Гц; $t_{c1}=0,1$ с; $f_v=49,80$ Гц; $t_{v1}=9,0$ с; $L=0$ Гц/с;
- канал К2 $f_c=49,20$ Гц; $t_{c2}=0,3$ с; $f_v=49,80$ Гц; $t_{v2}=0,1$ с; $L=0$ Гц/с.



Малюнок 1 – Підключення контактів реле при непряму вимірюванні відпрацювання заданої уставки по часу

При **перевірці відпрацювання часу спрацювання**, плавно змінюючи значення частоти на виході генератора від 50,00 до 48,70 Гц (при рекомендованих устанках), виміряти інтервал часу між відпрацюванням уставки по часу спрацювання каналу К1 і відпрацюванням уставки по часу спрацювання каналу К2, цей час має бути рівним:

$$t_{c2} - t_{c1} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ с.}$$

За цим принципом можна виміряти час відпрацювання реле уставки по часу спрацювання будь-якого значення (уставку по часу спрацювання, що перевіряється, задати на каналі К2, на каналі К1 задати уставку по часу спрацювання, що дорівнює 0,1 с. Значення частоти на виході генератора змінювати від значення частоти вище уставки частоти повернення до значення частоти нижче уставки частоти спрацювання. Виміряне значення часу буде на 0,1 с менше за уставку по часу спрацювання каналу К2).

При **перевірці відпрацювання часу повернення**, плавно змінюючи значення частоти на виході генератора від 48,70 до 50,00 Гц (при рекомендованих устанках), виміряти інтервал часу між відпрацюванням уставки по часу повернення каналу К2 і відпрацюванням уставки по часу повернення каналу К1, цей час має бути рівним:

$$t_{v1} - t_{v2} = 9,0 - 0,1 = 8,9 \text{ с.}$$

За цим принципом можна виміряти час відпрацювання реле уставки по часу повернення будь-якого значення (уставку по часу повернення, що перевіряється, задати на каналі K1, на каналі K2 задати уставку по часу повернення, що дорівнює 0,1 с. Значення частоти на виході генератора змінювати від значення частоти нижче уставки частоти спрацювання до значення частоти вище уставки частоти повернення. Вимірне значення часу буде на 0,1 с менше за уставку по часу повернення каналу K1).

При **рекомендованих** значеннях уставок по часу спрацювання (повернення) відхилення відпрацювання по часу має бути не більше $\pm 0,01$ с.

Для **перевірки часу** утримання спрацьованих контактів вихідного реле каналу в **імпульсному режимі виконання уставок** необхідно підключити нормально-розімкнені контакти вихідного реле каналу, який перевіряється, на вхід секундоміра, що працює на замикання. Плавню змінюючи значення частоти на виході генератора від 50,00 до 48,70 Гц (при рекомендованих уставках) переконатися, що час утримання замкнених контактів вихідних реле каналу складає $(5,0 \pm 0,1)$ с.

Перевірка відпрацювання уставок по швидкості зміни частоти проводиться **опосередкованим способом**. Маємо пряму залежність відхилення при відпрацюванні реле уставки по швидкості зміни частоти від відхилень при визначенні значень частоти та інтервалу часу. Якщо відхилення при відпрацюванні уставок по частоті та часу відповідають відхиленням, які вказані в даних методичних вказівках, то це є необхідною та достатньою умовою того, що відхилення по відпрацюванню даним реле уставок по швидкості відповідає технічним параметрам реле.

4 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ

4.1. Перевірку реле УРЧ слід проводити за допомогою генератора технічної частоти, наприклад, генератора типу ГТЧ-5. Генератори типу ГТЧ-5 спеціально призначені для перевірки параметрів реле частоти та інших реле (по частоті, швидкості зміни частоти, часу, напрузі та ін.).

При відсутності генератора вказаного типу можна використовувати будь-які генератори або випробувальні комплекси (системи) для перевірки РЗА та ПА, які мають відповідні технічні характеристики та програми для перевірки параметрів реле частоти (наприклад, випробувальні пристрої "RPAT" або "РЗА-ТЕСТЕР" (ЮНІТІ) з автоматичною перевіркою та формуванням протоколів випробувань).

Перевірку реле типу УРЧ можна проводити будь-якими наборами простих однофункціональних приладів, що мають у своєму складі:

- генератор;
- частотомір;
- електронний секундомір;
- мегомметр (наприклад, М4100/4 1000В);
- універсальний вимірювальний прилад (тестер);
- джерело оперативної напруги постійного або змінного струму з вихідною напругою в межах від 80 до 240 В.

Генератор повинен забезпечувати:

- генерацію синусоїдальних сигналів в діапазоні регульованих частот від 10,00 до 99,99 Гц (допускається від 40 до 60 Гц);
- завдання регульованої частоти вихідного сигналу з відхиленням не більше $\pm 0,01$ Гц;
- регулювання напруги вихідного сигналу в діапазоні від 0 до 180 В (допускається від 0 до 150 В);
- потужність вихідного сигналу не менше 10 Вт.

Частотомір повинен забезпечувати вимір частоти в діапазоні частот від 40 до 60 Гц з відхиленням не більше $\pm 0,005$ Гц.

Електронний секундомір повинен забезпечувати вимір інтервалів часу від 0,001 до 100 с.

Універсальний вимірювальний прилад (тестер) повинен забезпечувати вимір опору, напруги.

4.2. Схеми з'єднання та підключення випробувального обладнання до реле повинні забезпечувати завдання та вимір параметрів, які вказані в цих методичних вказівках.

4.3. Для проведення технічного обслуговування, окрім приладів, необхідно підготувати:

- виконавчі схеми та необхідну технічну документацію;
- розпорядний документ, що регламентує робочі уставки;
- викрутки (набір);
- плоскогубці, кусачки, круглогубці;
- м'яку чисту тканину для очищення і видалення пилу та бруду;
- з'єднувальні проводи для складання схем перевірки.

5 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕРЕВІРКИ РЕЛЕ

5.1. Результати перевірки реле контролю частоти УРЧ оформлюються протоколом. Приклад форми паспорту-протоколу пристрою АЧР, який складається при новому увімкненні (налагодженні), наведений у Додатку А.

5.2. Відомості про проведення в процесі експлуатації технічного обслуговування пристрою АЧР, про зміни уставок реле УРЧ і виконавчих схем вносяться до формуляру реєстрації результатів технічного обслуговування та зміни уставок (Додаток Б).

5.3. Форми паспорту-протоколу пристрою АЧР, формуляру, що наведені в додатках А та Б, є рекомендованими. Для конкретного пристрою АЧР вони можуть доповнюватися перевітками інших параметрів і містити відомості про технічні засоби, які використовувалися при перевірках пристрою.

Додаток А
(рекомендований)

Форма Паспорту-протоколу пристрою АЧР

Підстанція _____

підрозділ

ПАСПОРТ – ПРОТОКОЛ №__
ПРИСТРОЮ АЧР

Місце установки _____
(номер секції, шафи, комірки)

Підключення реле УРЧ-3М в пристрої АЧР

Виконання реле УРЧ	Позначення у схемі	Напруга, В		Заводський номер
		оперативна	контрольованої мережі	

Уставки задані _____
(ким, коли, номер документа)

Призначення та уставки окремих каналів реле УРЧ

Позначення у схемі	Призначення	Вихідне реле УРЧ	Значення завданих уставок					Примітка
			fc, Гц	tc, с	fv, Гц	tv, с	L, Гц/с	
		K1						
		K2						
		K3						

АЧР діє на відключення _____
(приєднання)

Принципова схема № _____

Монтажна схема № _____

Дата введення в експлуатацію «__» _____ 20__ р.

Паспорт склав / _____ /

«__» _____ 20__ р.

ПЕРЕВІРКА ПРИСТРОЮ АЧР**1 Зовнішній огляд**

1.1 Проведено зовнішній огляд елементів схеми АЧР

Стан монтажу _____ задовільний / незадовільний
(непотрібне закреслити)

1.2 Проведена перевірка надійності механічного кріплення елементів схеми, затягування контактних з'єднань, наявності і надійності заземлення корпусу реле

Зауваження по результатах огляду _____ є / немає
(непотрібне закреслити)**2 Перевірка ізоляції**

2.1 Значення опору ізоляції кіл реле УРЧ, виміряне мегомметром 1000 В, складає _____ МОм

2.2 Значення опору ізоляції кіл вторинної комутації АЧР, виміряне мегомметром 1000 В, не менше _____ МОм оперативних кіл, _____ МОм кіл напруги, _____ МОм кіл сигналізації; _____ МОм між колами.

2.3 Випробування ізоляції кіл вторинної комутації АЧР (проводиться лише при наладці).

При подачі напруги 1000 В 50 Гц протягом 1 хвилини на об'єднані в групи кола відносно землі пробої, іскріння, перекриття ізоляції по поверхні, сторонні шуми, тріск, пошкодження ізоляції _____ є / немає
(непотрібне закреслити)Значення опору ізоляції кіл вторинної комутації АЧР, повторно виміряне після випробування ізоляції _____ не змінилося / змінилося
(непотрібне закреслити)**3 Перевірка функціонування реле УРЧ**

3.1 Перевірка частоти спрацювання та повернення реле УРЧ

Реле відпрацьовує / не відпрацьовує _____ робочі / рекомендовані _____ уставки по
(непотрібне закреслити) (непотрібне закреслити)частоті спрацювання та повернення, відхилення реле по відпрацюванню уставок по частоті відповідає / не відповідає вимогам методичних вказівок
(непотрібне закреслити)

3.2 Перевірка функціонування реле УРЧ при знятті та подачі оперативної напруги та напруги контрольованої мережі

Реле _____ не має / має _____ помилкового спрацювання вихідних реле каналів
(непотрібне закреслити)при знятті та подачі оперативної та контрольованої _____ напруги.
(непотрібне закреслити)3.3 Реле формує згідно алгоритму сигнали НИ, АВР _____,
(непотрібне закреслити)відпрацьовує / не відпрацьовує _____ сигнал зовнішнього скидання СБР.
(непотрібне закреслити)

3.4 Перевірка уставок реле УРЧ

Позначення на схемі	Вихідне реле УРЧ	Значення завданих уставок					Примітка
		fс, Гц	tс, с	fв, Гц	tв, с	L, Гц/с	
	K1						
	K2						
	K3						

Уставки реле _____ відповідають / не відповідають
(непотрібне закреслити)

(документ)

4 Перевірка додаткових елементів схеми АЧР

4.1 Перевірка проміжних реле, реле часу, реле напруги, сигнальні реле в схемі АЧР.
Результати перевірки наведені в таблиці

Позначення елемента	Тип	Значення параметру		Примітка
		виміряне	згідно документу	

4.2 Перевірка автоматичного вимикача оперативного струму

Позначення на схемі	Тип автомату	Фаза	Тепловий розчіплювач		Миттєвий розчіплювач	Примітка
			I _{ср}	t _{ср}	I _{ср}	

5 Перевірка взаємодії елементів схеми при нарузі оперативного струму $U = 0,8 U_{ном}$

Пристрій АЧР працює правильно так / ні
(непотрібне закреслити)

6 Перевірка роботи реле УРЧ в пристрої АЧР на реальне навантаження (спрацювання вимикача навантаження)

Позначення на схемі	Призначення (черга АЧР)	Канали УРЧ	Приєднання, що відключаються
		К1	
		К2	
		К3	

7 Примітка _____

8 Висновок

Пристрій АЧР на базі реле УРЧ _____
справний та може бути введений в роботу

Перевірку провели:

1 _____ / _____ /
2 _____ / _____ /
«__» _____ 20__р.

Протокол перевірів:

Начальник СРЗА : _____ / _____ /
«__» _____ 20__р.

Додаток Б
(рекомендований)

Форма Формуляру реєстрації результатів технічного обслуговування та зміни уставок

Підстанція _____
_____ підрозділ _____

Місце установки реле УРЧ _____
(номер секції, шафи, комірки)

Виконання реле УРЧ - _____
(виконання)

**ФОРМУЛЯР РЕЄСТРАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА
ЗМІНИ УСТАВОК**

Дата	Вид ТО	Результати перевірки, дані про зміну уставок, зміну виконавчих схем, виявлені зауваження	П.І.П, підпис	
			виконавця	контролюючої особи

Додаток В
(рекомендований)

**Рекомендції по використанню функціональних можливостей
мікропроцесорного реле контролю частоти та методика вибору уставок для
блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти**

Вступ

Ці рекомендації розповсюджуються на реле частоти уніфіковані УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02 і містять методичні вказівки по використанню закладених в реле функціональних можливостей по блокуванню спрацювання АЧР-1 при динамічних короткочасних зниженнях частоти.

Рекомендації розроблені з урахуванням вимог діючих нормативних документів по протиаварійній автоматичі з метою забезпечення належного рівня експлуатації уніфікованих реле частоти.

1 Вимоги нормативних документів

1.1 Ці рекомендації уточнюють застосування реле УРЧ-3М-С при виконанні вимог нормативного документу «Правила застосування системної протиаварійної автоматики...» (далі «Правила...») в редакції Наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості України №553 від 31.07.2012 року

Згідно вимог п.п. 6.2.19, 6.2.20, 6.2.21 «Правил...» уставка часу АЧР-1 має бути в більшості випадків від 0,1 до 0,15 с.

В п. 6.2.25 «Правил...» відмічено, що для підвищення ефективності роботи автоматики обмеження зниження частоти, необхідна заміна застарілих реле частоти на уніфіковані мікропроцесорні, які мають канали вимірювання частоти та швидкості її зниження.

Згідно п. 6.3 «Правил...» необхідно використовувати блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасному зниженні частоти.

1.2 На основі вимог «Правил...» в щорічних рішеннях щодо АЧР - ЧАПВ на осінньо-зимовий максимум (в Додатку до Правил... для граничних умов дії пристроїв АЧР) вказані уставки часу спрацювання АЧР-1 для мікропроцесорних та напівпровідникових реле в межах 0,1 – 0,15 с, і лише в деяких випадках, для виключення неселективної роботи, в межах 0,2 – 0,3 с, з оформленням відповідного рішення по кожному конкретному випадку.

1.3 Швидкість зниження частоти в енергосистемах України (далі ЕС), що виникає в результаті перевантаження і доступна ефективному впливу АЧР-1, складає до 1,7 Гц/с (п. 6.1.1 «Правил...»). Згідно розділу IX «Правил...», у випадку швидкого зниження частоти ($\geq 1,7$ Гц/с) необхідно додаткове застосування пристроїв АЧР-1Ш, які виконують розвантаження по швидкості зниження частоти з уставками $\leq 49,5$ Гц і швидкості зниження частоти $\geq 1,7$ Гц/с з мінімальною уставкою часу до 0,15 с (п.9.3 «Правил...») з блокуванням при короткочасних зниженнях частоти.

2 Експлуатаційно-супровідні дані реле УРЧ-3М-С

2.1 Досвід експлуатації в ЕС України мікропроцесорного реле контролю частоти УРЧ-3М-С показав, що у випадках короткочасного зниження частоти при аварійних та робочих режимах (п. 6.3.1 «Правил...») реле з уставками часу спрацювання АЧР-1 0,1 с (інколи і на уставках 0,2 с) спрацьовують.

Для виключення помилкового спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти енергосистеми відповідними рішеннями переводять АЧР-1 на уставки часу спрацювання 0,2 - 0,3 с. З кожним роком кількість таких рішень збільшується.

2.2 Процес короткочасного зниження частоти від робочих та аварійних факторів характеризується тривалістю до 0,25 с та швидкістю зниження частоти ≥ 3 Гц/с, а при вмиканні/знеструмленні потужних електродвигунів (так званий вибіг двигунного

навантаження) – тривалістю до 0,5 с і швидкістю зниження частоти від (2,3-3,0) Гц/с і більше.

2.3 Блокування хибного спрацювання АЧР-1 від вибігу двигунного навантаження в енергосистемах вирішується по факту непрямого вимірювання швидкості зниження частоти. Для реалізації блокування використовується схема з двома реле частоти і двома реле часу. Швидкість зниження частоти при цьому приймається в межах від 2,3 до 3,0 Гц/с.

2.4 Реле УРЧ-3М-С окрім функцій контролю зниження/підвищення частоти і контролю швидкості зниження/підвищення частоти мають функцію з прямим завданням значення уставки швидкості зниження частоти для блокування АЧР-1 (функція «АЧР-1 с БССЧ»), використання якої дозволяє заблокувати АЧР-1 без застосування окремої схеми непрямого вимірювання швидкості зниження частоти.

Дана функція в реле УРЧ-3М-С для блокування хибної роботи АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти може бути використана при наявності відповідного нормативного документу або рішення, яке визначатиме пряме завдання уставки швидкості зниження частоти.

3 Використання функції «АЧР-1 с БССЧ» для блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти (для УРЧ-3М, УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02)

При завданні функції «АЧР-1 с БССЧ» відбувається блокування спрацювання за уставками АЧР-1 при наявності швидкості зниження частоти, що дорівнює або більше за значення заданої уставки швидкості (вихідне реле не спрацьовує). Після підвищення частоти (значення частоти дорівнює або більше значення уставки частоти повернення протягом часу повернення) реле готове до виконання функції АЧР-1 згідно заданим уставкам спрацювання.

А якщо швидкість зниження частоти, по закінченню часу спрацювання АЧР-1, буде меншою значення уставки по швидкості, то АЧР-1 відпрацьовує в установленому порядку задані уставки частоти і часу спрацювання.

Для виконання функції «АЧР-1 с БССЧ» задаються:

- уставки АЧР-1 по частоті спрацювання і часу спрацювання;
- уставка швидкості зниження частоти для блокування АЧР-1 (2,3 Гц/с), це заблокує АЧР-1 і від вибігу двигунного навантаження;
- в обов'язковому порядку уставки частоти і часу повернення.

Уставка частоти повернення повинна задаватися на 0,1 Гц вищою заданої уставки частоти спрацювання АЧР-1, а уставка часу повернення повинна бути не більше 0,1 с. Порядок завдання уставок, опис і алгоритм роботи функції «АЧР-1 с БССЧ» викладено в керівництві по експлуатації на реле.

При необхідності в реле можна змінити мінімальну витримку часу спрацювання з 0,1 с на 0,05 – 0,06 с. Для цього необхідно задати уставку витримки часу спрацювання «000.0» с (згідно алгоритму контролю зниження частоти, мінімальний час фіксації зниження частоти до або нижче значення уставки частоти спрацювання становить 5 - 6 полуперіодів частоти).

4 Варіант блокування впливу короткочасного зниження частоти в пристроях АЧР на уставках АЧР-1Ш (для УРЧ-3М-С, УРЧ-3М-С-01, УРЧ-3М-С-02)

Реле УРЧ-3М-С має функцію прямого безперервного вимірювання швидкості зниження частоти (функція «ССЧ»). В керівництві по експлуатації на реле УРЧ-3М-С викладений алгоритм роботи реле при виконанні функції безпосереднього вимірювання швидкості зниження частоти, порядок задання уставок та їх індикація на дисплеї реле.

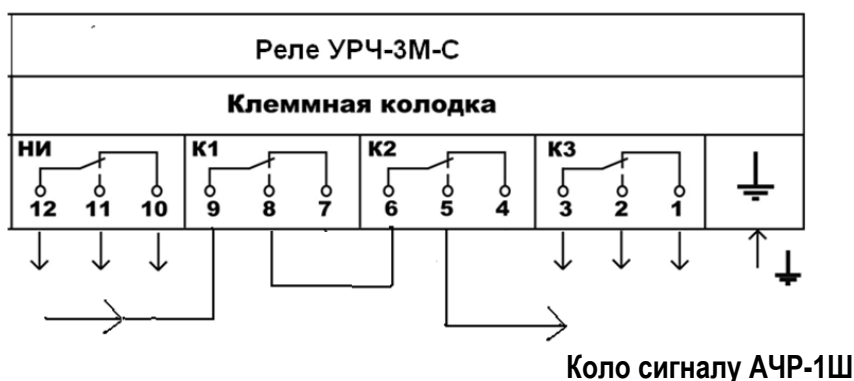
Фактори короткочасного зниження частоти при аварійних та комутаційних динамічних збуреннях проявляються і на уставках частоти спрацювання АЧР-1Ш - 49,5 Гц. Уставки АЧР-1 по частоті спрацювання починаються з 49,2 Гц і нижче, в деяких

випадках короточасних знижень частоти значення зниженої частоти може і не досягати уставок частоти спрацювання.

Пропонується один із варіантів реалізації частотного розвантаження по швидкості зниження частоти АЧР-1Ш на двох будь-яких каналах реле УРЧ-3М-С. Блокування реалізується шляхом заборони видачі сигналу з каналу спрацювання по уставці АЧР-1Ш (канал К2) при наявності короточасного зниження частоти, зафіксованого другим каналом, каналом блокування (канал К1).

В данному варіанті уставки частоти і часу спрацювання на каналі АЧР-1Ш (канал К2 – функція «ССЧ») та каналі блокування (канал К1 – функція «АЧР-1 с БССЧ») повинні бути в обов'язковому порядку однакові.

Схема з'єднань контактів вихідних реле каналів К1 і К2 наведена нижче.



Значення уставок АЧР-1Ш визначаються за результатами моніторингу вузла ЕС.

Значення уставки швидкості по АЧР-1Ш бажано задавати менше гранично-допустимої для даного енерговузла. Мінімальна різниця між уставками швидкості по блокуванню («АЧР-1 с БССЧ») та уставкою швидкості по АЧР-1Ш повинна бути не менше 0,2 Гц/с.

Приклад завдання уставок для приведеної схеми, виходячи із загального нормативного визначення для ЕС граничної швидкості зниження частоти 1,7 Гц/с:

Канал К1 блокування (функція «АЧР-1 с БССЧ»)

$f_{\text{спрацюван.}} = 49,50 \text{ Гц}$
 $T_{\text{спрацюван.}} = 0,1 \text{ с}$
 $f_{\text{повернен.}} = 49,52 \text{ Гц}$
 $T_{\text{повернен.}} = 0,1 \text{ с}$
 $L = 2,3 \text{ Гц/с}$

Канал К2 АЧР-1Ш (функція «ССЧ»)

$f_{\text{спрацюван.}} = 49,50 \text{ Гц}$
 $T_{\text{спрацюван.}} = 0,1 \text{ с}$
 $f_{\text{повернен.}} = 49,50 \text{ Гц}$
 $T_{\text{повернен.}} = 0,1 \text{ с}$
 $L = 1,3 \text{ Гц/с}$

При даних уставках реле, коло сигналу АЧР-1Ш буде замкнуте, якщо швидкість зниження частоти протягом 0,1 с, починаючи з уставки частоти спрацювання 49,5 Гц, буде в межах $\geq 1,3 \text{ Гц/с}$, але $< 2,3 \text{ Гц/с}$.

Коло буде розімкнене, якщо швидкість зниження частоти буде меншою 1,3 Гц/с (вихідне реле каналу К2 не спрацює) або більше 2,3 Гц/с (блокування АЧР-1Ш, вихідне реле каналу К1 не спрацює).

5 Висновки

При завданні на каналах реле прямої функції блокування спрацювання АЧР-1 по швидкості зниження частоти – функція «АЧР1 с БССЧ», а також функції прямого неперервного вимірювання швидкості зниження частоти (функція «ССЧ») з відповідними значеннями уставок, реле УРЧ-3М-С дозволяє вирішити проблеми блокування спрацювання АЧР-1 при короточасних зниженнях частоти і вибігу двигунного навантаження.

Ці рекомендації можуть бути використані на місці експлуатації реле УРЧ-3М-С за погодженням з відповідною службою даної ЕС. Для визначення значень уставок можуть використовуватися дані моніторингу конкретного енерговузла.

Научно-производственное
предприятие «*РЕЛСiС*»
03134, Украина, г. Киев,
ул. Семьи Сосниных, 9

тел.: +38 044 500 61 51

+38 044 500 61 52

+38 044 500 61 53

факс: +38 044 500 61 54

email: sales@reلسis.ua

info@rza.com.ua

web: www.reلسis.ua



УКРЕНЕРГО

Державне підприємство | Національна енергетична компанія

вул. С. Петлюри, 25, м. Київ, 01032,
тел.: +38 044 238-30-15, факс: +38 044 238-32-64,
e-mail: nec-kapc@ua.energy, web: ua.energy,
код ЄДРПОУ 00100227

11.05.2018 № 01/19205

Директору
ТОВ «НВП «РЕЛСІС»
Кондратюку О.В.

Щодо функцій реле УРЧ для АЧР-1

Шановний Олександрє Володимировичу!

ДП «НЕК «Укренерго» розглянуло надані Вами «Рекомендації по використанню функціональних можливостей мікропроцесорного реле контролю частоти та методики вибору уставок для блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти» (лист №40/18 від 17.04.2018р.) та пропонує внести такі зміни:

- зменшити крок регулювання витримки часу спрацювання реле типу УРЧ з 0,1с до 0,05-0,06с;

- п.2.4 (другий абзац) викласти в такій редакції:

«Дана функція в реле УРЧ-ЗМ-С для блокування хибної роботи АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти буде використовуватися при наявності відповідного нормативного документу або рішення, яке визначатиме пряме завдання уставки швидкості зниження частоти.»

Щодо іншого не заперечуємо проти доповнення вказаними рекомендаціями (як «Додатку») діючого нормативного документу Вашого підприємства «Реле частоти уніфіковані УРЧ-ЗМ. Методичні вказівки по технічному обслуговуванню АА ПЦ 656122.001 МУ», оскільки наведене доповнення допоможе персоналу покращити експлуатацію реле частоти.

З повагою,

Заступник директора з
оперативного керування –
головний диспетчер

Зайченко В.Б.

Добросинець В.П., 238-30-55
Антонюк Я.М., 238-33-63



УКРЕНЕРГО

вул. С. Петлюри, 25, м. Київ, 01032,
тел.: +38 044 238-30-15, факс: +38 044 238-32-64,
e-mail: nec-kanc@ua.energy, web: ua.energy,
код ЄДРПОУ 00100227

Директору
ТОВ "НВП "РЕЛСІС"
Кондратюку О.В.

№ _____

Щодо функцій реле УРЧ для АЧР-1

Шановний Олександр Володимировичу!

ДП "НЕК "Укренерго" розглянуло Ваш лист від 17.05.2018р. № 48/18 та підтверджує можливість застосування запропонованої Вами редакції "Рекомендацій по використанню функціональних можливостей мікропроцесорного реле контролю частоти УРЧ та методики вибору уставок для блокування спрацювання АЧР-1 при короткочасних зниженнях частоти".

З повагою,

Заступник директора з оперативного керування –
головний диспетчер

Зайченко В.Б.

Рафаєнко С.Д. 238-32-26
Антонюк Я.М. 238-33-63



ДОКУМЕНТ ПІДПИСАНО ЕЦП

Сертифікат 33B6CB7BF721B9CE0400000042E92300A8D85400

Підписувач Зайченко В.Б.

Дійсний з 13.03.2017 0:00:00 по 13.03.2019 0:00:00

ДП "НЕК "УКРЕНЕРГО"



Вих. № 01/23456
від 12.06.2018