



ТСН электро

603108, Россия, г. Нижний Новгород
ул. Электровозная, д. 7А
Тел./факс: +7 (831) 275-88-89
E-mail: info@tcn-nn.ru

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГТС

КРЮКОВ ОЛЕГ ВИКТОРОВИЧ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Структура концепции повышения надежности СЭС

Особенностью потребителей СЭС нефтегазовых объектов является чувствительность к кратковременным нарушениям электроснабжения, что обусловлено непрерывностью производственных процессов с большой долей электродвигательной нагрузки.

Наиболее эффективными мероприятиями по повышению надежной работы потребителей при нарушениях ЭС являются следующие.

- Мониторинг систем электроснабжения объектов ГТС в реальном времени с прогнозом ресурса.
- Увеличение мощности источников питания и пропускной способности элементов питающих сетей.
- Разукрупнение узлов электрической нагрузки.
- Оптимизация структуры распределительных сетей внешнего ЭС, локализация зоны провалов напряжения.
- Рациональный выбор параметров защит и проверка выдержки токовых защит.
- Применение быстродействующих АВР в системе внутреннего ЭС.
- Повышение устойчивости СД и облегчение условий самозапуска.
- Обеспечение технологического резерва и корректности систем технологической автоматики.
- Применение систем частотного и мягкого запуска электроприводных агрегатов.

Системы диспетчеризации НКУ «Каскад»



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2021662359

Программное обеспечение «Каскад Soft» для систем автоматического ввода резерва на базе программируемых логических контроллеров и автоматических выключателей

Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «ТЭН-электрон» (RU)
Авторы: Кононенко Андрей Борисович (RU), Косоротов Андрей Александрович (RU), Крюков Олег Викторович (RU)



Заявка № 2021661854
Дата поступления 21 июля 2021 г.
Дата государственной регистрации
в Реестр программ для ЭВМ 27 июля 2021 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

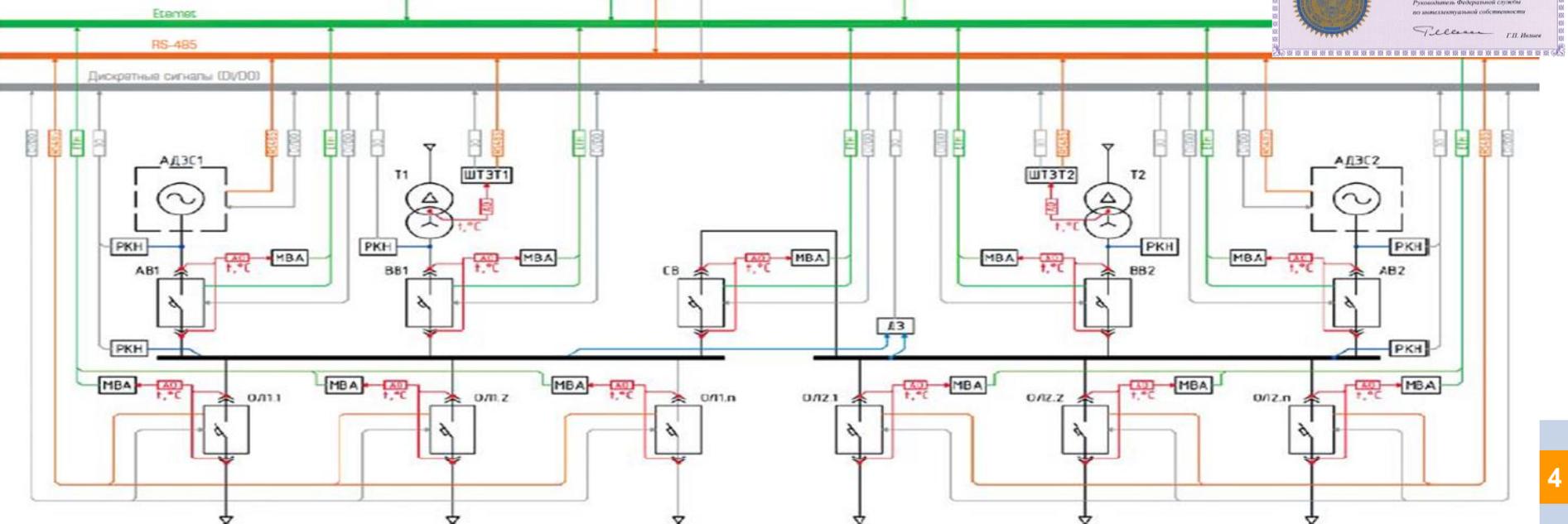
Г.П. Исаев

Системы сбора данных и управления верхнего уровня

Коммутатор Ethernet Base TX/Fx

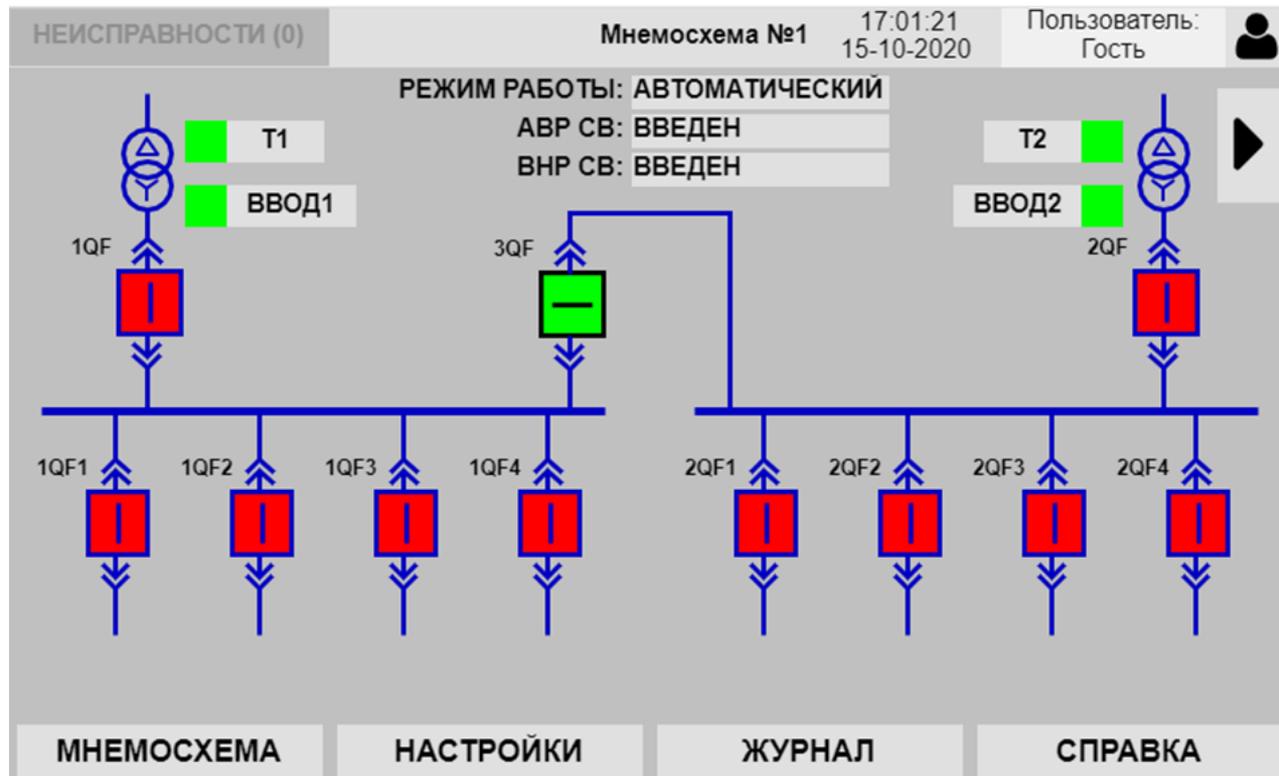
Контроллер АВР и диспетчеризация

Панель оператора (Web HMI)



Визуализация данных НМІ средствами веб-технологий

Техническое состояние электрооборудования наглядно отображается на мнемосхеме. При этом можно отслеживать состояние и положение коммутационных аппаратов РУ, трансформаторов (температура и срабатывание защиты), наличие нормального напряжения на вводах и секциях.



Реализация алгоритмов системы АВР под существующие СЭС

Проработаны и проверены на практике алгоритмы, которые учитывают самые различные ситуации и схемы как АВР так и автоматического возврата нормального режима. Гибкие настройки позволяют адаптировать ПО контроллера АВР посредством установки режимов подключения, отключения и переключения основных и резервных вводов, режимов пуска и останова АДЭС, приоритетов вводов, а также определения реакции блока АВР на выявление неисправностей. Все это позволяет с минимальными временными затратами корректировать алгоритм работы под конкретные нужды эксплуатационного персонала.

НЕИСПРАВНОСТИ (0)
Настройки
17:05:32
15-10-2020
Пользователь:
Гость


ВЫДЕРЖКА НА ЗАПУСК АВР

ВЫДЕРЖКА НА ОТКЛЮЧЕНИЕ (ВВОД 1):	2.5	0.0	сек.	ВВЕСТИ
ВЫДЕРЖКА НА ОТКЛЮЧЕНИЕ (ВВОД 2):	2.5	0.0	сек.	

ПООЧЕРЕДНЫЙ ПУСК НАГРУЗОК СШ

ВЫДЕРЖКА НА ВКЛЮЧЕНИЕ СВ ОТ ВВ:	2.0	0.0	сек.	ВВЕСТИ
---------------------------------	-----	-----	------	---------------

ПРИОРИТЕТ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПОЯВЛЕНИИ ВВодов

ВВОД 1

ВВОД 2

ПООЧЕРЕДНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВодов:	2.0	0.0	сек.	ВВЕСТИ
-------------------------------	-----	-----	------	---------------

МНЕМΟΣХЕМА
НАСТРОЙКИ
ЖУРНАЛ
СПРАВКА

Контроль температуры контактных соединений

Система диагностики КТП «Каскад» может комплектоваться датчиками температуры, которые устанавливаются в контактных соединениях коммутационных аппаратов, с целью диагностики их состояния. Датчики подключаются к контроллеру системы диагностики посредством аналоговых модулей ввода-вывода. Контроллер оценивает абсолютное значение и динамику изменения температуры, и в случае превышения критических параметров, рассчитывает время до отключения. По истечении данного времени происходит отключение автоматического выключателя, для его защиты от теплового повреждения, а также недопущения пожара в шкафу РУ.

НЕИСПРАВНОСТИ (3)		РУНН 0,4кВ	Неисправности	17:27:57 15-10-2020	Пользователь: Гость	
	Дата и время	Подтверждение	Неисправность			
1	15-10-2020 17:24:09.003		1QF.Сработал расцепитель			
2	15-10-2020 17:24:03.008		2QF.Отключен АВ опер. цепей 24 VDC			
3	15-10-2020 17:23:52.067		1QF.Отключен АВ опер. цепей 24 VDC			

[КВИТИРОВАНИЕ](#)

МНЕМΟΣХЕМА

НАСТРОЙКИ

ЖУРНАЛ

СПРАВКА

Контроллер системы диагностики отслеживает и записывает во внутреннюю энергонезависимую память все события связанные с изменением состояния электрооборудования, настроек системы, сменой пользователя.

Каждому событию присваивается метка времени с точностью привязанной ко времени скана контроллера. В отличие от журналов основанных на базе стандартных НМИ подобная реализация позволяет с высокой точностью отследить последовательность событий, которые привели к аварийной ситуации. Кроме журнала ведется и список текущих неисправностей, которые отображается в табличном виде, с моментом возникновения и квитирования.

НЕИСПРАВНОСТИ (0)		Журнал событий	17:12:23 15-10-2020	Пользователь: Гость	
	Дата и время	Событие			
1	15-10-2020 16:58:34.057	СШ1.Напряжение восстановлено			
2	15-10-2020 16:58:34.057	1QF.Включен			
3	15-10-2020 16:58:34.031	СШ1.Напряжение отсутствует			
4	15-10-2020 16:58:34.031	3QF.Отключен			
5	15-10-2020 16:58:29.017	ВВ1.Напряжение восстановлено			
6	15-10-2020 16:58:06.009	СШ1.Напряжение восстановлено			
7	15-10-2020 16:58:06.009	3QF.Включен			
8	15-10-2020 16:58:06.009	Сработал АВР СВ			
9	15-10-2020 16:58:06.004	1QF.Отключен			
10	15-10-2020 16:58:03.008	СШ1.Напряжение отсутствует			
11	15-10-2020 16:58:03.008	ВВ1.Напряжение отсутствует			
12	15-10-2020 16:55:15.081	АВР СВ введен			

МНЕМОСХЕМА

НАСТРОЙКИ

ЖУРНАЛ

СПРАВКА

Самодиагностика алгоритма АВР и выявление неявных неисправностей.

Переназначение входов и выходов контроллера

В некоторых случаях может произойти ситуация при которой, контроллер АВР не выявил явных неисправностей оборудования, однако алгоритм обрабатывает некорректно или не полностью (как бы «зависает» на полпути). Это связано с тем, что на контроллер не приходит сигнал, который в нормальных условиях был. С целью упростить поиск подобных неисправностей для оперативного персонала, реализована возможность просмотра каких же условий недостаточно для перехода алгоритма на следующий шаг. Открыв данную таблицу персоналу прибывшему разобраться в ситуации гораздо легче понять, в чем проблема, что существенно сокращает время на ее поиск и устранение.

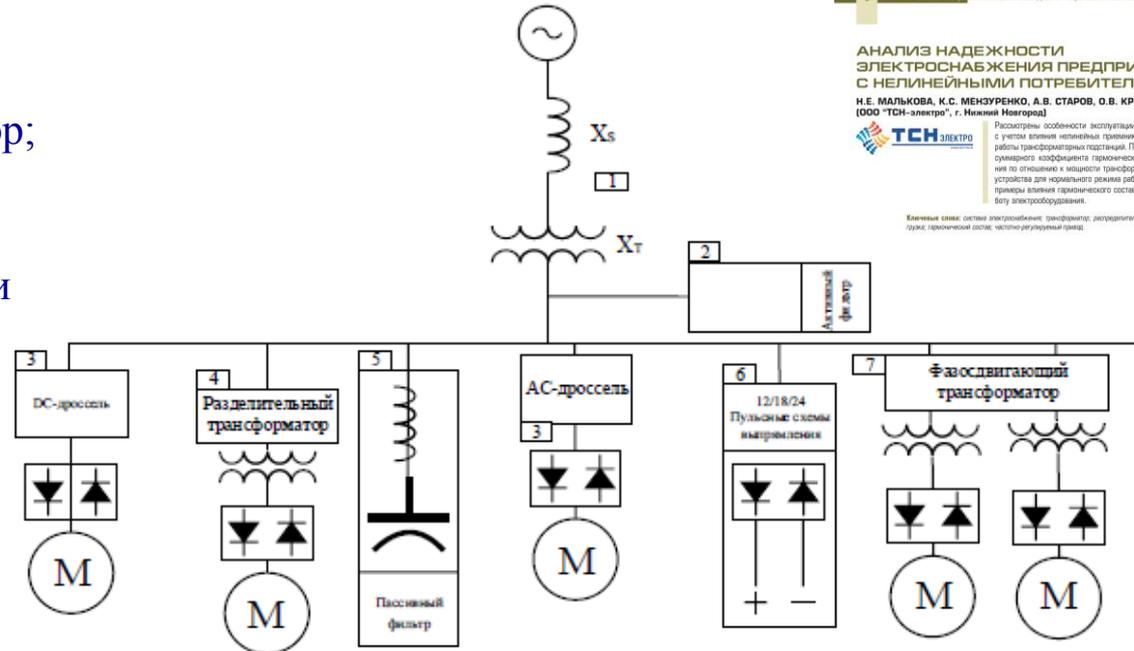
НЕИСПРАВНОСТИ (3)				РУНН 0,4кВ		Настройки		17:26:53 15-10-2020		Пользователь: Гость	
Вход	Уст.	(№ выхода по схеме)	Сигнал	Вход	Уст.	(№ выхода по схеме)	Сигнал				
I 1	<input type="checkbox"/>	1.0. 1	(0.1)1QF.Включен	I 13	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 13	(0.13)2QF.Вкачен				
I 2	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 2	(0.2)1QF.Отключен	I 14	<input type="checkbox"/>	1.0. 14	(0.14)2QF.Выкачен				
I 3	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 3	(0.3)1QF.Аварийно отключен	I 15	<input type="checkbox"/>	1.0. 15	(0.15)2QF.Готовность к включению				
I 4	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 4	(0.4)1QF.Вкачен	I 16	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 16	(0.16)ВВ2.Напряжение на вводе исправно				
I 5	<input type="checkbox"/>	1.0. 5	(0.5)1QF.Выкачен	I 17	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 17	(0.17)СШ2.Напряжение на СШ исправно				
I 6	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 6	(0.6)1QF.Готовность к включению	I 18	<input type="checkbox"/>	1.0. 18	(0.18)Тр2.Аварийная температура				
I 7	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 7	(0.7)ВВ1.Напряжение на вводе исправно	I 19	<input type="checkbox"/>	1.0. 19	(0.19)3QF.Включен				
I 8	<input type="checkbox"/>	1.0. 8	(0.8)СШ1.Напряжение на СШ исправно	I 20	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 20	(0.20)3QF.Отключен				
I 9	<input type="checkbox"/>	1.0. 9	(0.9)Тр1.Аварийная температура	I 21	<input type="checkbox"/>	1.0. 21	(0.21)3QF.Аварийно отключен				
I 10	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 10	(0.10)2QF.Включен	I 22	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 22	(0.22)3QF.Вкачен				
I 11	<input type="checkbox"/>	1.0. 11	(0.11)2QF.Отключен	I 23	<input type="checkbox"/>	1.0. 23	(0.23)3QF.Выкачен				
I 12	<input type="checkbox"/>	1.0. 12	(0.12)2QF.Аварийно отключен	I 24	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0. 24	(0.24)3QF. Готовность к включению				

⏪
Дискретные входа ПЛК А1.0 (ТМ241СЕ40R)
▶

МНЕМОСХЕМА
НАСТРОЙКИ
ЖУРНАЛ
СПРАВКА

2. Новые средства и методы снижения несинусоидальности тока и напряжения в низковольтной СЭС

- 1- снижение полного сопротивления системы;
- 2- активный фильтр (АФ);
- 3 - AC/DC дроселями;
- 4 - разделительный трансформатор;
- 5- пассивный фильтр;
- 6- ПЧ повышенной пульсности;
- 7 - трансформаторы с различными группами соединения обмоток и многопульсными схемами выпрямления



ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЭК С НЕЛИНЕЙНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Н.Е. МАЛЬКОВА, К.С. МЕНЗУРЕНКО, А.В. СТАРОВ, О.В. КРЮКОВ
(ООО "ТЭН-электро", г. Нижняя Новгород)



Рассмотрены особенности эксплуатации систем электроснабжения с учетом влияния нелинейных приемников на режим и надежность работы трансформаторных подстанций. Представлен анализ значений суммарного коэффициента гармонической составляющей напряжения по отношению к мощности трансформатора распределительного устройства для нормального режима работы схемы СЭС. Приведены примеры влияния гармонического состава тока и напряжения на работу электрооборудования.

Ключевые слова: системы электроснабжения; трансформатор; распределительное устройство; нелинейная нагрузка; гармонический состав; частотно-регулируемый привод.

Структурное резервирование (путем введения доп. средств) получило наибольшее распространение в СЭС ОПО. Оценка влияния возмущений позволяет выбрать рациональную структуру и обеспечить эффективную защиту в соответствии с НТД. Виды резервирования:

- общее, если резервируется вся система (объект):
- раздельное (поэлементное):
- групповое;
- скользящее (элементы не закреплены).

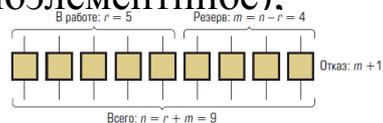


Рис. 2. Резервированная система с постоянно включенным резервом

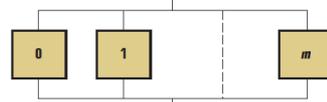


Рис. 1. Параллельное соединение элементов

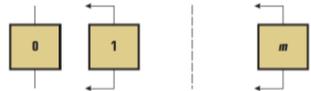


Рис. 3. Схема системы с резервом скользящим

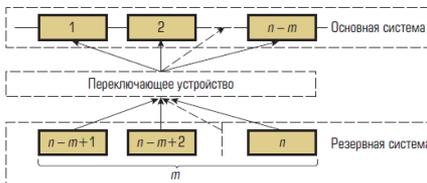


Рис. 4. Схема системы со скользящим резервом

ISSN 0016-5581

ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 4 736 2016



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1956 г.

УДК 621.31:622.279

НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О.В. Крюков (ОАО «Газпрогазцентр», РФ, Нижний Новгород), Б.В. Папков (Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, РФ, Нижний Новгород), А.В. Серебряков (Нижегородский государственный технический университет, РФ, Нижний Новгород)
E-mail: o.kryukov@ggc.nnov.ru

Рассмотрены возможности повышения надежности работы объектов электроэнергетики магистральных газопроводов путем резервирования элементов систем электроснабжения компрессорных станций и линейных потребителей. Предложены варианты реализации различных видов структурообразования систем электроснабжения объектов повышенной опасности. Представлены теоретически обоснованные показатели расчета надежности, позволяющие оценить вероятность безотказной работы и среднее время безотказной работы при различных способах резервирования систем. Выполнены численные расчеты надежности для характерных примеров систем электроснабжения с резервированием. Показано, что наилучшие показатели надежности обеспечивают системы электроснабжения компрессорных цехов при резервировании с замещением и при скользящем резервировании. Представлены также

Power generator for the gas industry. Reliable generator redundancy level

Крюков О.В., (ОАО Газпрогазцентр, РФ, Нижний Новгород), Папков Б.В., Серебряков А.В. (Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, РФ, Нижний Новгород), E-mail: o.kryukov@ggc.nnov.ru

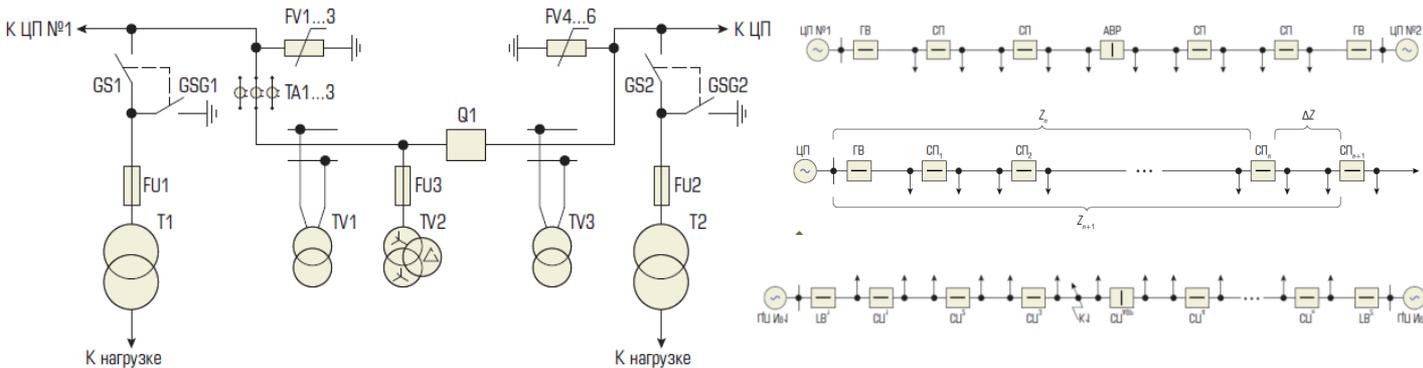
The paper considers reliability improvement prospects for electric power systems which fill the needs of gas pipelines. In particular, systems related to redundant compressor station and pipeline power generators. Current proposals include a number of generator configurations specifically designed for gas sector hazardous facilities. Theoretically justified reliability estimates offer mean time of false generator operation under different power system redundancy levels. Reliability calculations are provided for a typical redundant power supply system. Moving and replacement redundancy schemes were found to deliver the desirable reliability levels. In addition, the paper documents block diagrams for existing power systems

Расчеты надежности СЭС по:

- интенсивности отказов λ ,
 - вероятности БР $P(t)$,
 - среднему времени БР $T_{ср}$
- ➔ наилучшие показатели у СЭС при резервировании с замещением и при скользящем резервировании

4. Секционирующие пункты РЗиА с микропроцессорным реклоузером

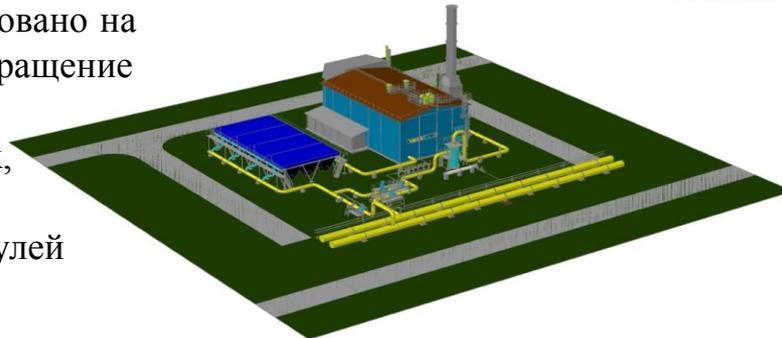
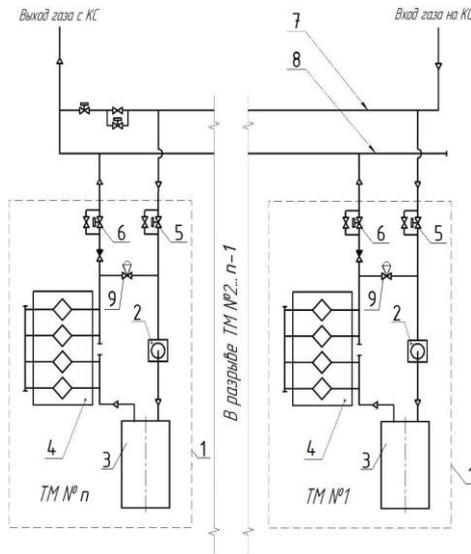
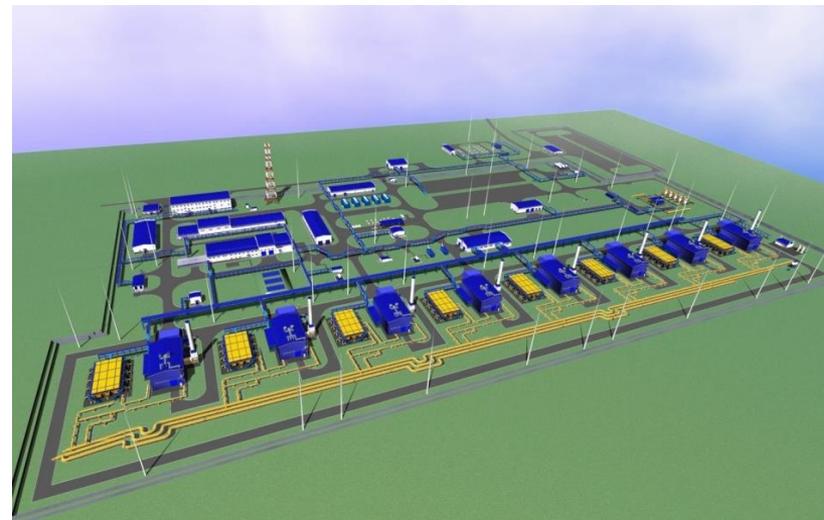
Автоматическое секционирование уменьшает объем аварийных отключений потребителей при повреждениях на линии, позволяет сократить основную зону действия релейной защиты на головном выключателе. При установке секционирующих пунктов чувствительность защиты головного выключателя должна обеспечиваться только при повреждениях до места установки ближайшего секционирующего выключателя, где токи короткого замыкания значительно больше, чем в удаленных точках линии. Кроме того, автоматическое секционирование ускоряет процесс локализации повреждений на линии, позволяет быстрее готовить рабочие места при ремонтных работах.



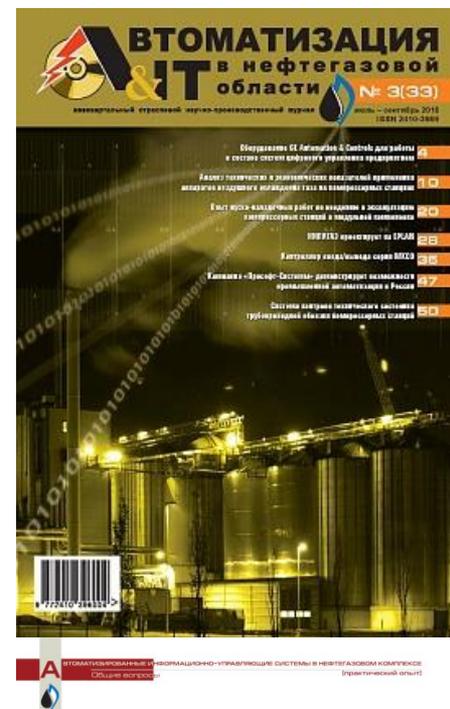
Применение реклоузеров типа РВА/TEL позволяет снизить риск нарушения технологического процесса и возможный ущерб от последствий аварийных процессов на объектах ГТС. Разработана методика расчета токовых отсеков.



5. Построение СЭС по принципу «технологических модулей» КС



Создание КС в модульном исполнении ориентировано на повышение надежности КС, включая СЭС, и сокращение капитальных вложений в проектирование и строительство путем использования одинаковых, самостоятельных и функционально законченных технологических единиц – технологических модулей (ТМ).



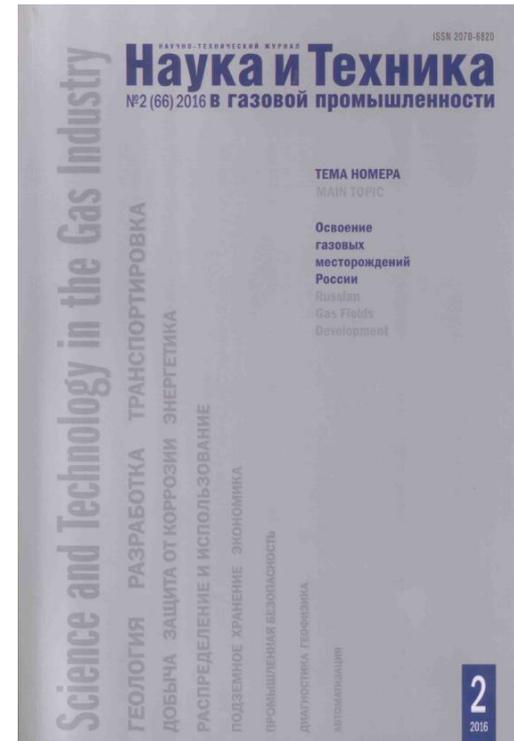
ОПЫТ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ПО ВВЕДЕНИЮ Ю КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ОМФОНОВКЕ

газцентр®, И. Новгород)
 Рассмотрены варианты технических решений по созданию компрессорных станций в модульном исполнении на базе функционально законченных технологических единиц – технологических модулей. Показано, что подобная модульная структура обеспечивает повышение надежности компрессорных станций и сокращение капитальных вложений в проектирование и строительство магистральных газопроводов. Принятые модульной компоновки ценно апробированы при проведении пуско-наладочных работ и эксплуатации объектов.

6. Малолюдные технологии в задаче повышения надежности СЭС

Организация обслуживания компрессорных станций ГТС на принципах малолюдных технологий относится к одной из стратегических задач ПАО «Газпром». Функциональные возможности современных автоматизированных СЭС и электроприводных агрегатов КС стимулируют к рациональной реализации комплекса технических, организационных и экономических аспектов этой задачи. При этом в основе технической составляющей МТ должны быть заложены средства современного многофункционального и высоконадежного оборудования основных и вспомогательных систем КС, интегрированного ПО и телекоммуникационных сетей.

Технические аспекты	Организационные аспекты	Экономические аспекты	Обобщающие аспекты
<p>Технические аспекты принципов МТ касаются целесообразности и оптимальности принятых решений по ЗГПА, ПО АСУ и средств связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использование передовых достижений в отрасли техники, особенно силовых преобразовательных и микропроцессорных средств. Целенаправленный отбор технических решений, оптимальных в отношении энергоэффективности, уровня автоматизации ЗГПА. Использование оборудования и интеллектуальных датчиков для оперативного мониторинга и прогнозирования состояния КС. Оптимизация технических решений с исключением второстепенных функций и дублирования их оборудованием ЗГПА. Использование технических решений электроприводных КС, учитывающих особенности климатических и экологических условий эксплуатации. Реализацию решений, не нарушающих основных условий безопасной эксплуатации объектов транспорта природного газа. Максимально возможное использование существующего оборудования и техники с учетом номинального КПД каждого элемента. 	<p>Организационные аспекты МТ основаны на научных достижениях в области гигиены и охраны труда, безопасности и санитарии производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использование отечественного и зарубежного опыта по организации труда. Совершенствование принципов управления системами ЗГПА. Развитие структур управления объектом эксплуатации. Совершенствование сотрудничества с заводскими изготовителями оборудования и со специализированными отраслевыми службами. Совершенствование контроля параметров обслуживания. Комплексное использование возможностей существующей и создание новой нормативной базы отрасли по малолюдным технологиям. 	<p>Экономические аспекты МТ отражают практическую инвестиционную сторону реализации технической и организационных аспектов МТ и зависят от экономического окружения, внутреннего состояния финансов и возможностей по осуществлению инвестиций:</p> <ul style="list-style-type: none"> Минимизация затрат на оборудование и строительство (модернизацию) по различным вариантам технических решений. Минимизация затрат на эксплуатацию, ТО и Ринновационной техники. Повышение производительности труда персонала на объектах эксплуатации новых систем ЗГПА Обеспечение при-емлемых показателей эффективности и конкурентоспособности ЗГПА, обеспечивающих привлекательность проектов инвестиций в МТ. 	<p>Обобщающие аспекты МТ базируются на том, что все решения проходят этапы утверждения и реализации. Управленческие решения охватывают сферу стратегических задач, задач оперативного характера, возможностей и потребностей во внесении изменений и адаптации. Каждое решение основывается на проектных показателях и поэтому важна сфера проектирования и реализации инвестиционных проектов электроприводных КС. В качестве обобщающих могут быть сформулированы следующие факторы МТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Четкое следование стратегическим принципам компании. Последовательность в реализации намеченных целей. Учет условий внешнего и внутреннего характера. Соединение технических, организационных и экономических решений в инвестиционных проектах. Индивидуальный, нестандартный подход к применению принципов МТ. Использование отечественного и мирового опыта для последовательного проектирования, мониторинга результатов на каждом этапе и реализации инвестиционных проектов, касающихся МТ.



Повышение надежности электроснабжения и энергоэффективности производства, разработка мероприятий по снижению затрат на выработку электрической энергии в комплексе технологических процессов бурения, добычи, транспортировки, хранения и переработки углеводородов является важнейшим направлением технической политики всего топливно-энергетического комплекса Российской Федерации. Основные положения этой политики нашли свое отражение в Концепции развития энергетики ПАО «Газпром» на основе применения собственных электростанций и энергоустановок, одобренной Постановлением Правления ПАО "Газпром".

Анализ аварийных ситуаций, проведенных согласно разделу 6 СТО Газпром 2-2.3-140-2007 «Инструкция по расследованию и учёту нарушений в работе энергетических объектов ПАО «Газпром» и связанных с нарушением электроснабжения объектов различной категории надежности, показал, что основными причинами аварий являются отказы оборудования питающих энергосистем. По данным 2015 г. по вине сетевых компаний произошло 71 нарушение СЭС, в том числе 32 аварийных отключения, 92 аварийных ситуации, которые привели к останову основных технологических установок, включая ГПА КС. Это составило около 34 % всех нарушений электроснабжения объектов ПАО «Газпром».



АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ Проблемы и практические пути

О ПУТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
СОБСТВЕННЫХ НУЖД ДЛЯ НОВЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

О.В. КРЮКОВ (НГТУ им. П.Е. Алексеева)

Направления деятельности компании

20+ лет
успешной работы

500+ человек
штат сотрудников

10+ штук
собственных разработок

20'000+ объектов
введено в эксплуатацию

Производство
электрооборудования
напряжением до 35 кВ



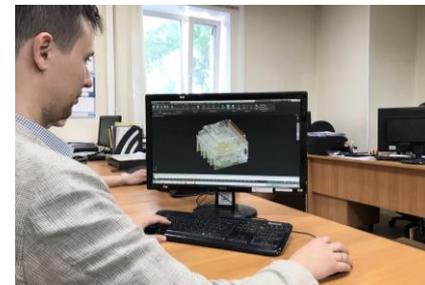
Производство
светодиодных
светильников LEDeO



Электромонтажные,
пуско-наладочные
и сервисные работы



Проектирование
систем электроснабжения
и освещения, АСУ ТП



Компания «ТСН-электро» является генеральным подрядчиком по строительству систем электроснабжения и освещения

Контроль качества изделий на всех этапах производства

Изделия проходят приемо-сдаточные испытания в полном объеме согласно требованиям

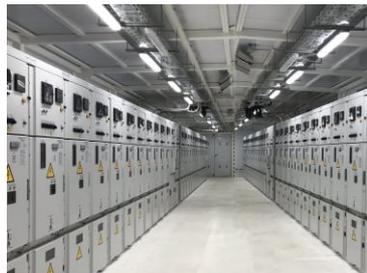
Гарантийное и сервисное обслуживание

Актуальные и экономически выгодные решения

Комплектные трансформаторные подстанции



Распределительные устройства высокого напряжения



Распределительные устройства низкого напряжения



Промышленные партнеры компании - ведущие мировые производители электротехнической продукции. Партнерство с данными компаниями позволяет удовлетворить любые требования клиентов

Оборудование, сконструированное на собственной системе решений «Каскад»:

- отвечает всем современным требованиям и тенденциям
- сертифицировано и апробировано в отраслях
- мультибрендовое - комплектация под индивидуальные, особые требования клиента
- имеет возможность для будущего расширения и ремонтпригодно

Schneider Electric

SIEMENS

КЭАЗ
ОСНОВАН В 1945

legrand

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

ABB

Преимущества компании

Опыт

Опыт работы более 20 лет

Полный цикл производства на собственных производственных мощностях, которые постоянно расширяются

Производство

Использование передовых новаторских технологий

Обширная география поставок

Продукция

Опыт работы в качестве генерального подрядчика сложных объектов

Апробирование решений и продукции во всех ключевых отраслях промышленности

Признание ведущими мировыми производителями электротехнической продукции

Услуги

Полный комплекс энергоуслуг: проектирование, монтаж, шефмонтаж, ПНР, лаборатория, сервис



Спасибо за внимание!



ТЧН ЭЛЕКТРО

603108, Россия, г. Нижний Новгород
ул. Электровзная, д. 7А
Тел./факс: +7 (831) 275-88-89
E-mail: info@tch-nn.ru