

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Сервисного центра России и СНГ

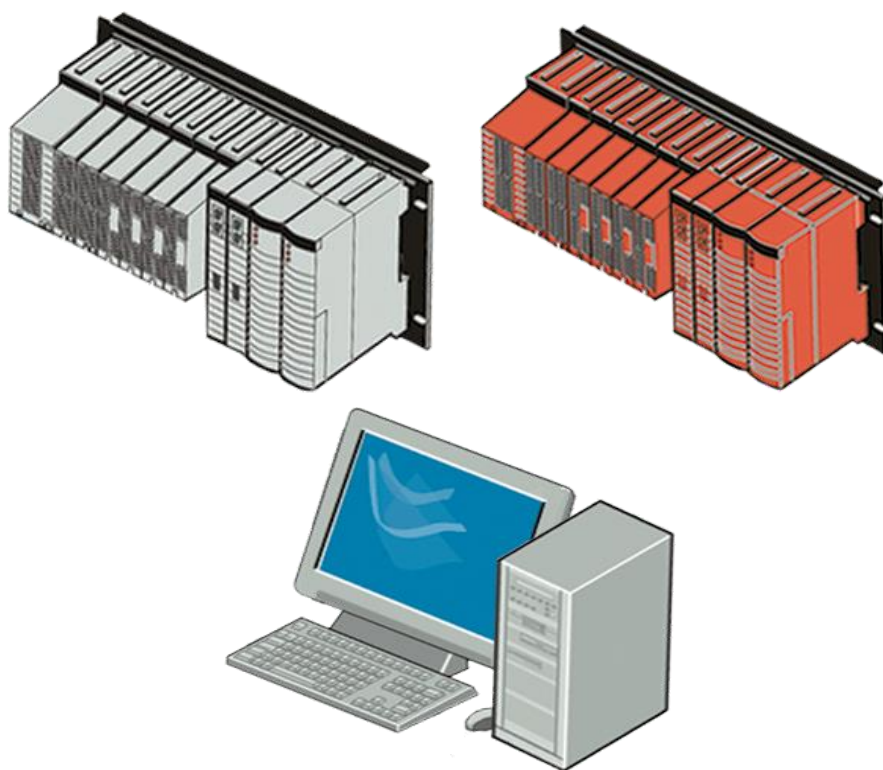
ООО «Иокогава Электрик СНГ»



А.В. Мещеряков

«03» июня 2020 г.

**Технический регламент по обслуживанию  
измерительно-вычислительного комплекса модели  
CENTUM и ProSafe-RS.  
Сервисные решения и продукты**



ООО «Иокогава Электрик СНГ»  
Сервисный центр России и СНГ  
2020

## Содержание

Введение .....	3
1   Перечень принятых сокращений и обозначений.....	4
2   Утвержденные торговые марки .....	5
3   Общие положения .....	6
4   Техническое обслуживание .....	7
5   Сервисные решения и продукты .....	13
6   Диагностика текущего состояния системы .....	22

## Введение

Настоящий технический регламент по обслуживанию (далее - технический регламент) имеет рекомендательный характер для проведения технического и сервисного обслуживания систем CENTUM и ProSafe-RS производства компании «Yokogawa Electric Corporation», а также оборудования третьих поставщиков, включенных в состав АСУТП.

Работы с оборудованием третьих поставщиков проводятся согласно руководству по эксплуатации. Для обслуживания высокотехнологичного оборудования третьих поставщиков рекомендуется заключать контракты на сервисное обслуживание с производителями данного оборудования.

Технический регламент и сервисные решения могут дополняться и корректироваться в зависимости от внедрения новых решений компании «Yokogawa Electric Corporation», требований промышленной безопасности, а также иных законодательных и нормативных актов.

Актуальную версию настоящего документа можно получить, обратившись в Сервисный центр России и СНГ компании ООО «Июкогава Электрик СНГ».

Сервисные решения международной компании «Yokogawa Electric Corporation» в оригинальной версии на английском языке могут отличаться от сервисных решений, внедряемых на территории России и стран СНГ. Это связано с их адаптацией к условиям эксплуатации, законодательными, нормативными документами и другими региональным требованиями. По всем возникшим вопросам рекомендуется обращаться непосредственно в Сервисный центр России и СНГ компании ООО «Июкогава Электрик СНГ».

# 1 Перечень принятых сокращений и обозначений

Список сокращений и обозначений, использованных в настоящем документе, представлен ниже:

- Whitelist – программное обеспечение для формирования списка защищенных приложений;
- UTC (Coordinated Universal Time) – всемирное координированное время;
- АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
- ПО – программное обеспечение;
- РС, ПК – персональный компьютер;
- ОС – Операционная система;
- ПТК – программно-технический комплекс;
- HIS, HMI – рабочая станция;
- Полные контроллеры PCY – контроллеры типа SFCS, PFCS, LFCS, KFCS, LFCS2, KFCS2;
- Компактные контроллеры PCY – контроллеры типа FFCS, FFCS-L, FFCS-V, FFCS-R, FFCS-C;
- Компактные контроллеры ПА3 – контроллеры типа SCSV1, SCSP1, SCSP2, SCSP3
- ТО – техническое обслуживание;
- РТО – расширенное техническое обслуживание;
- UTP (Unshielded Twisted Pair) – неэкранированная витая пара;
- Соах – коаксиальный кабель;
- ВОЛС – волоконно-оптические линии связи;
- GISS-IB – это программно-технический комплекс для сбора и хранения данных о текущем состоянии оборудования и ПО АСУТП производства компании «Yokogawa Electric Corporation».

## **2 Утвержденные торговые марки**

2.1 Microsoft Windows, Microsoft Office являются зарегистрированными торговыми марками фирмы Microsoft Corporation.

2.2 McAfee Incorporated является зарегистрированной торговой маркой фирмы Intel Security.

2.3 Все другие фирмы (компании) и названия изделий, указанные в настоящем документе, являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм (компаний).

### 3 Общие положения

3.1 Настоящий регламент разработан в соответствии с инструкциями по эксплуатации и практическим опытом, накопленным компанией «Yokogawa Electric Corporation» за более чем 40-летний срок разработки, внедрения и эксплуатации более 40 тысяч систем управления.

3.2 Все сервисные услуги, оказываемые Сервисным центром, подразделяются на техническое обслуживание и сервисные решения и продукты.

3.3 Основными целями выполнения технического обслуживания являются предупреждение потенциальных отказов и поддержание стабильной работы АСУТП. Работы могут выполняться как специалистами ООО «Июкогава Электрик СНГ», так и специалистами сторонних организаций, в соответствии с классификацией работ, приведенной в таблицах 1-3.

3.4 Основными целями внедрения сервисных решений и продуктов является оптимизация работы и повышение эффективности АСУТП, а также снижение эксплуатационных расходов. Работы могут выполняться только специалистами ООО «Июкогава Электрик СНГ».

## 4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание подразделяется на три вида:

- Текущее техническое обслуживание (ТО-0);
- Периодическое техническое обслуживание (ТО-1 – ТО-5);
- Расширенное техническое обслуживание (РТО).

4.2 Периодичность и состав работ, входящих в состав текущего технического обслуживания, определяются разделом «Техническое обслуживание» инструкции по эксплуатации для соответствующего оборудования. Рекомендованный перечень работ и рекомендуемая периодичность их проведения приведены в таблице 1.

4.3 Классификация по категориям сложности для таблиц 1, 2, 3:

- Код «Б» – обозначает работы, выполняемые специалистами предприятия, без необходимости прохождения специализированного сервисного обучения в компании ООО «Июкогава Электрик СНГ»;
- Код «О» – обозначает работы, выполняемые специалистами компании ООО «Июкогава Электрик СНГ» или сертифицированными специалистами предприятия, после прохождения специализированного сервисного обучения в компании ООО «Июкогава Электрик СНГ»;
- Код «С» – обозначает работы, выполняемые исключительно специалистами компании ООО «Июкогава Электрик СНГ»;
- Код «2» – обозначает работы, которые могут быть выполнены при участии двух и более специалистов.

4.4 Работы по текущему техническому обслуживанию проводятся на действующем или частично отключенном оборудовании. Трудозатраты рассчитываются в соответствии с утвержденными нормами, приведенными в таблице 1. Оплата за работы – неизменяемая по факту выполнения работ.

Таблица 1- Работы, входящие в состав текущего технического обслуживания

№	Вид работ	Сложность*	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекомендуемая периодичность
1	Мониторинг состояния станций управления с использованием окна отображения состояния на операторской станции	Б	Контроллеры, конверторы	0,04	1 раз в смену
2	Мониторинг состояния оборудования АСУТП с использованием контрольных светодиодов	Б	Контроллеры, конверторы	0,1* Ктоп <sup>1</sup>	1 раз в смену

№	Вид работ	Сложность*	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекомендуемая периодичность
<sup>1</sup> - Определение и порядок расчета коэффициента топологии Ктоп, используемого в таблицах 1-3, приведено в пункте 5.11.					

4.5 Периодичность и состав работ, входящих в состав периодического технического обслуживания, зависит от условий эксплуатации. В зависимости от этих условий и типа оборудования периодичность может быть:

- еженедельная (ТО-1);
- ежемесячная (ТО-2);
- ежеквартальная (ТО-3);
- полугодовая (ТО-4);
- ежегодная (ТО-5).

Рекомендованный перечень работ и рекомендуемая периодичность их проведения приведены в таблице 2.

4.6 Работы по периодическому техническому обслуживанию проводятся на действующем или частично отключенном оборудовании. Трудозатраты рассчитываются в соответствии с утвержденными нормами, приведенными в таблице 2. Оплата за работы – неизменяемая по факту выполнения работ.

Таблица 2 - Работы, входящие в состав периодического технического обслуживания

№	Вид работ	Сложность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекомендуемая периодичность
<b>1 Общие виды работ</b>					
1.1	Проверка и контроль состояния оборудования и условий его эксплуатации на соответствие техническим требованиям «Yokogawa Electric Corporation»	О	Помещения, шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,2*Ктоп	1 раз в квартал
1.2	Проверка температурных параметров работы оборудования и токоведущих частей	О	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,2*Ктоп	1 раз в месяц
1.3	Проверка состояния воздушных фильтров	Б	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,05*Ктоп	1 раз в квартал
1.4	Чистка воздушных фильтров	Б	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,25*Ктоп	1 раз в квартал



№	Вид работ	Слож-ность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекоменд уемая периодич ность
1.5	Замена воздушных фильтров	Б	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,1*Ктоп	1 раз в год
1.6	Проверка состояния вентиляторных блоков	О	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,05*Ктоп	1 раз в квартал
1.7	Чистка вентиляторных блоков	О	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,5*Ктоп	1 раз в год
1.8	Замена вентиляторных блоков	О	Шкафы АСУТП, столы станций НМИ	0,25*Ктоп	1 раз в 4 года
<b>2 Работа с компонентами системы</b>					
2.1	Проверка срока годности батарей поддержки памяти процессорного модуля	О	Контроллеры FCS, SCS	0,03*Ктоп	-
2.2	Замена батарей поддержки памяти процессорного модуля в полном контроллере	О	Контроллеры FCS	0,1*Ктоп	В зависимости от темп-ры экспл-ции (см. IM)
2.3	Замена батарей поддержки памяти процессорного модуля в компактном контроллере	О	Контроллеры FCS, SCS	0,1*Ктоп	В зависимости от темп-ры экспл-ции (см. IM)
2.4	Чистка рабочих станций НМИ	О	Станции НМИ	1*Ктоп	1 раз в год
2.5	Проверка загрузки управляющей сети	О	Система	0,1	1 раз в квартал
2.6	Диагностика и анализ ошибок управляющей сети	С	Система (Станции НМИ, контроллеры, конверторы)	1,5	1 раз в квартал
2.7	Проверка и анализ системных сообщений Windows	О	Станции НМИ	0,35*Ктоп	1 раз в квартал
2.8	Проверка и анализ системных сообщений CENTUM	О	Станции НМИ, контроллеры, конверторы	См. <sup>1</sup>	1 раз в квартал
2.9	Проверка функционирования системного программного и аппаратного обеспечения	О	Станции НМИ, контроллеры, конверторы	0,35*Ктоп	1 раз в квартал
2.10	Проверка состояния жестких дисков рабочих станций	О	Станции НМИ	0,5*Ктоп	1 раз в год

№	Вид работ	Слож-ность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекоменд уемая периодич ность
2.11	Создание резервных копий операторских станций	Б	Станции HIS	0,5*Ктоп	1 раз в год
2.12	Создание резервных копий инженерных станций	Б	Станции ENG, SENG	1*Ктоп	1 раз в год
2.13	Создание резервных копий серверов	Б	Станции Server	3*Ктоп	1 раз в год
2.14	Проверка точности измерительных каналов (без останова технологического процесса)	О2	Каналы AI, AO (не менее 10% от общего кол-ва)	0,033*Ктоп	1 раз в год

<sup>1</sup> Примечание к п.2.8:

- При общем количестве сообщений > 150000 ед./сутки трудозатраты составляют 12 чел.ч;
- При общем количестве сообщений > 10000 ед./сутки трудозатраты составляют 8 чел.ч;
- При общем количестве сообщений > 1000 ед./сутки трудозатраты составляют 2 чел.ч;
- При общем количестве сообщений <1000 ед./сутки трудозатраты составляют 0,5 чел.ч.

4.7 Периодичность и состав работ, входящих в состав расширенного технического обслуживания, зависит от условий эксплуатации и от межостановочного (межремонтного) интервала производства. Рекомендованный перечень работ и их периодичность приведены в таблице 3.

4.8 Работы по расширенному техническому обслуживанию проводятся при отключенном технологическом оборудовании во время останова технологического процесса. Работы по расширенному техническому обслуживанию являются дополнением к работам по периодическому техническому обслуживанию и должны производиться совместно. Трудозатраты рассчитываются в соответствии с утвержденными нормами, приведенными в таблице 3. Оплата за работы – неизменяемая по факту выполнения работ.

Таблица 3 - Работы, входящие в состав расширенного технического обслуживания

№	Вид работ	Слож-ность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекоменд уемая периодич ность
<b>1 Общие виды работ</b>					
1.1	Чистка шкафов полного контроллера	О	Шкафы полного контроллера	4*Ктоп	1 раз в год
1.2	Чистка шкафов компактного контроллера	О	Шкафы компакт. контроллера	3*Ктоп	1 раз в год

№	Вид работ	Слож- ность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекоменд уемая периодич ность
1.3	Чистка шкафов расширения сигналов	О	Шкафы расширения сигналов	3*Ктоп	1 раз в год
1.4	Чистка кроссовых шкафов	О	Кроссовые шкафы	0,5*Ктоп	1 раз в год
1.5	Чистка релейных шкафов	О	Релейные шкафы	0,5*Ктоп	1 раз в год
1.6	Проверка выходного напряжения блоков питания сторонних производителей под нагрузкой	О	БП 3-их производителей, релейные панели, барьеры внутри шкафов	0,05*Ктоп	1 раз в год
1.7	Проведение нагрузочных испытаний блоков питания сторонних производителей	С	Блоки питания 3-их производителей	0,7*Ктоп	1 раз в год
1.8	Проверка и протяжка винтовых клеммных соединений	Б	Винтовые разъемы	0,005*Ктоп	1 раз в год
1.9	Проверка заземления	С	Шкафы АСУТП	0,5*Ктоп	1 раз в год
<b>2 Работа с компонентами системы</b>					
2.1	Проверка напряжения в контрольных точках блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	С	Блоки питания корзин контроллеров, конверторов шины	0,1*Ктоп	1 раз в год
2.2	Проверка стабильности работы оборудования при изменении режимов блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	С	Корзины контроллеров, корзины конверторов	0,25*Ктоп	1 раз в год
2.3	Проверка электролитических конденсаторов блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	С	Блоки питания корзин контроллеров, конверторов шины	0,33*Ктоп	1 раз в год
2.4	Замена предохранителей в блоках питания полных контроллеров, конверторов	С	Блоки питания Yokogawa	0,3*Ктоп	1 раз в 3 года
2.5	Замена предохранителей в блоках питания компактных контроллеров	С	Блоки питания Yokogawa	0,5*Ктоп	1 раз в 8 лет
2.6	Проверка работоспособности резервирования компонентов системы управления	О2	Компоненты контроллеров, конверторов	0,05*Ктоп	1 раз в год

№	Вид работ	Слож-ность	Объект работ и единица расчета	Норма времени, чел.ч на единицу	Рекоменд уемая периодич ность
2.7	Визуальная проверка состояния печатных плат	С	Компоненты контроллеров	0,2*Ктоп	1 раз в год
2.8	Проверка точности измерительных каналов и системы аварийных сигнализаций (с остановом технологического процесса)	О2	Каналы AI, АО (не менее 10% от общего кол-ва)	0,35*Ктоп	1 раз в год
<b>3 Работа с линиями связи</b>					
3.1	Проверка физического состояния сетевых кабелей	С2	Сетевые кабели (UTP, Coax)	UTP: 0,2*Ктоп Coax: 0,3*Ктоп	1 раз в год
3.2	Проверка и чистка волоконно-оптических линий связи	С2	Линия ВОЛС (пара волокон)	0,7*Ктоп	1 раз в год

4.9 Все работы, выполняемые не специалистами компании ООО «Июкогава Электрик СНГ», подлежат обязательному выборочному аудиту, который должен проводиться не реже одного раза в год. Выборка оборудования для аудита составляет не менее 20 % от общего количества, но не менее 1 единицы.

4.10 Усредненные значения количества трудозатрат, необходимых для выполнения каждого вида работ, приведены в таблицах 1-3. Точные трудозатраты определяются индивидуально в каждом конкретном случае и зависят от следующих условий:

- Состояние окружающей среды;
- Сложности доступа к оборудованию АСУТП.

4.11 При определении трудозатрат на техническое обслуживание АСУТП вводится коэффициент топологии  $K_{\text{топ}}$ , значение которого выбирается из таблицы 4.

Таблица 4 – Коэффициент топологии  $K_{\text{топ}}$

Кол-во помещений, шт.	Макс. расстояние между помещениями			
	<50 м	<200 м	<1000 м	>1000 м
1	1	1	1	1
2	1	1,1	1,2	1,3
3	1	1,2	1,4	1,6
4	1	1,3	1,6	1,8
более 5	1	1,4	1,7	2,0

4.12 Техническое обслуживание предусматривает заключение разового, годового или многолетнего контракта на оказание сервисных услуг.

## 5 Сервисные решения и продукты

5.1 Сервисные решения и продукты являются высокоинтеллектуальными услугами, внедрение которых позволяет вывести сервис на новый уровень, делает его планируемым, увеличивает эксплуатационную готовность АСУТП, способствует уменьшению эксплуатационных расходов за счет ухода от традиционного подхода к техническому обслуживанию. Традиционный сервис подразумевает устаревшие подходы проведения регламентов, что с учетом количества обслуживаемого оборудования приводит к необходимости содержать большой штат оперативного и обслуживающего персонала, увеличивать сроки технологических остановов для проведения капитального ремонта.

5.2 Периодичность и состав работ, входящих в состав сервисных решений и продуктов, зависит от текущих условий эксплуатации и текущего состояния АСУТП. Полный перечень работ приведен в таблице 5.

5.3 Сервисные решения и продукты выполняются специалистами ООО «Июкогава Электрик СНГ» посредством разового контракта на оказание услуг.

Таблица 5 - Перечень сервисных решений и продуктов

№	Наименование
<b>1 Удаленная техническая поддержка</b>	
1.1	Информационная поддержка
<b>2 Диагностика состояния АСУТП</b>	
2.1	Диагностика текущего состояния АСУТП
2.2	Исследование текущего состояния АСУТП на основании данных GISS-IB
2.3	Система удаленного онлайн мониторинга, сервисного обслуживания АСУТП (VPS-Remote)
2.4	Система онлайн мониторинга АСУТП (SHMS)
<b>3 Мониторинг окружающей среды. Антикоррозионная защита оборудования</b>	
3.1	Исследование модулей на коррозионную изношенность и запыленность
3.2	Мониторинг окружающей среды (ODU)
3.3	Антикоррозийная обработка рабочих станций и другого оборудования
<b>4 Анализ событий и процессов АСУТП</b>	
4.1	Статистический анализ тревожных сообщений и действий операторов
4.2	Сравнительный анализ эффективности работы систем управления (CEA)

4.3	Оптимизация технологических и аварийных сообщений
4.4	Анализ моделей возникновения сигнализаций в системе (Alarm Behavior Analysis)
<b>5 Информационная безопасность (End Point Security)</b>	
5.1	Организация системы централизованного резервного копирования
5.2	Организация системы централизованного обновления ПО Microsoft
5.3	Установка и настройка списка разрешенных приложений
5.4	Установка, настройка и поддержка антивирусного программного обеспечения
5.5	Разовая проверка станции на вредоносное программное обеспечение
5.6	Разовая установка протестированных обновлений для ПО Microsoft
5.7	Разовое резервное копирование HMI
5.8	Восстановление работоспособности HMI
5.9	Блокировка USB-портов HMI
5.10	Система карточной авторизации пользователей CENTUM (SLM - Secure Login Manager)
5.11	Мониторинг сетевой активности (NHCS – Network healthiness check service)
5.12	Предоставление информации о проверенных на совместимость обновлениях ПО Microsoft
5.13	Комплексное решение по информационной безопасности объектов КИИ
<b>6 Миграция системного программного обеспечения</b>	
6.1	Миграция CENTUM, ProSafe-RS
<b>7 Диагностика КИП и анализаторного оборудования</b>	
7.1	Онлайн диагностика КИП (PRM)
7.2	Онлайн диагностика активов предприятия (InsightSuiteAE)
7.3	Онлайн диагностика анализаторного оборудования (AAIMS)
7.4	Диагностика аналоговой токовой петли (AODT)
<b>8 Дополнительные решения</b>	
8.1	Обучение и практические тренинги
8.2	Экстренный вызов сервисного инженера
8.3	Организация и управление горячим складом

#### 5.4 Удаленная техническая поддержка

5.4.1 Информационная поддержка позволяет получить клиенту доступ к бесплатной горячей линии центра оперативной сервисной поддержки по рабочим дням с 07:00 до 19:00

(UTC+3) на русском языке, а также доступ к глобальному информационному web-порталу, содержащему информацию об оборудовании, новом программном обеспечении, средствах защиты, качестве продукции и новости о версиях продуктов.

5.4.2 Информационная поддержка не является заменой стандартных программ обучения учебного центра ООО «Июкогава Электрик СНГ», она направлена на поддержку работоспособности оборудования производства «Yokogawa Electric Corporation», которое установлено на площадке клиента и сдано в промышленную эксплуатацию. Анализ решений существующего или вновь разрабатываемого проекта, корректировка проекта, исправление ошибок прикладного ПО не входят в объем информационной поддержки.

## **5.5 Диагностика состояния АСУТП**

5.5.1 Диагностика текущего состояния АСУТП указана в разделе 6.

5.5.2 Исследование текущего состояния АСУТП на основании данных GISS-IB. Объектом исследования является АСУТП на базе комплексов измерительно-вычислительной модели CENTUM и ProSafe-RS установок, размещенных на площадке клиента. Целью исследования является определение текущего состояния АСУТП установок в части: работоспособности компонентов АСУТП, фазы технической поддержки компонентов АСУТП, необходимости в ЗИП, необходимости в обновлении аппаратного и программного обеспечения АСУТП (на основании фазы технической поддержки компонентов системы), рекомендации для обеспечения информационной безопасности АСУТП. Задачей исследования является предоставление клиенту рекомендаций по обслуживанию и эксплуатации установок. Результатом исследования является отчет по текущему состоянию АСУТП.

5.5.3 Система удаленного онлайн мониторинга, сервисного обслуживания АСУТП (VPS-Remote) обеспечивает оперативное решение проблем с системой на площадке клиента путем удаленного подключения к АСУТП специалистов «Yokogawa Electric Corporation» через сеть интернет. Соединение осуществляется по изолированному, шифрованному каналу, основная станция-сервер располагается в демилитаризованной зоне на площадке клиента, что обеспечивает полную безопасность интернет соединения. VPS-Remote позволяет производить онлайн мониторинг параметров работы оборудования Yokogawa не только специалистам «Yokogawa Electric Corporation», но и специалистам клиента, позволяет удаленно проводить часть работ по периодическому техническому обслуживанию. На базе VPS-Remote возможна организация автономной системы обновления антивирусных сигнатур и ПО Microsoft.

5.5.4 Система онлайн мониторинга АСУТП (SHMS - System Healthiness Monitoring Service) предназначена для уменьшения количества аварийных остановов технологического процесса, связанных с ошибками в работе или неисправностью оборудования. Для реализации данного решения на площадке клиента устанавливается специальный сервер, который подключается через Ethernet к оборудованию Yokogawa. Клиент имеет возможность производить мониторинг

состояния оборудования на своих компьютерах и мобильных устройствах через локальное подключение к данному серверу, а также настраивать почтовые уведомления таким образом, что при появлении аварийного события сообщение мгновенно отправляется ответственным специалистам. Решение SHMS не требует обязательного подключения к сети интернет, однако, его наличие расширяет технические возможности системы за счет облачных сервисов «Yokogawa Electric Corporation».

## **5.6 Мониторинг окружающей среды. Антикоррозионная защита оборудования**

5.6.1 Исследование модулей на коррозионную изношенность и запыленность определяет текущую степень изношенности электронных устройств с целью прогнозирования потенциальных отказов элементной базы оборудования АСУТП. Рекомендуется выполнять исследование не менее одного модуля в год для каждого помещения, в котором расположено оборудование АСУТП.

5.6.2 Мониторинг окружающей среды (ODU – Online Diagnostic Unit) проводится с использованием специализированного оборудования ODU и определяет основные параметры окружающей среды, на основании которых строится прогноз их влияния на работоспособность внутренней элементной базы оборудования АСУТП. Решение позволяет клиенту оптимизировать и снизить затраты на содержание склада ЗИП. Рекомендованная продолжительность мониторинга составляет не менее трех месяцев для каждого помещения, в котором располагается оборудование АСУТП.

5.6.3 Антикоррозионная обработка рабочих станций и другого оборудования – это процесс нанесения аэрозольного защитного покрытия на электронные платы рабочих станций, серверов и другого оборудования с целью уменьшения влияния агрессивных агентов окружающей среды на электронные компоненты оборудования АСУТП.

## **5.7 Анализ событий и процессов АСУТП**

5.7.1 Статистический анализ тревожных сообщений и действий операторов проводится с целью количественной оценки стабильности работы системы управления, сравнения ее со средними национальными и отраслевыми показателями, выявления тегов, от которых поступает наибольшее количество сигнализаций. Результат анализа – отчет, содержащий в себе рекомендации по оптимизации системы.

5.7.2 Сравнительный анализ эффективности работы систем управления (CEA) проводится с целью оценки эффективности работы АСУТП путем сравнения с системами управления на аналогичных производствах по всему миру. Результат анализа – два отчета: отчет о текущем состоянии производства и отчет с оценкой результатов корректирующих действий.

5.7.3 Оптимизация технологических и аварийных сообщений. В рамках данной работы специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ» анализируют наиболее активные тревожные сигнализации, генерируемые АСУТП. После чего, на основании результатов анализа, совместно с



клиентом, вносятся изменения в прикладное ПО, настроечные параметры оборудования, измерительные приборы, а также другие необходимые действия для уменьшения количества генерируемых тревог. Трудозатраты и стоимость работ рассчитываются индивидуально по запросу клиента в зависимости от количества оборудования, сложности проекта и текущего уровня эффективности работы АСУТП, который был определен статистическим анализом тревожных сообщений и действий операторов.

**5.7.4 Анализ моделей возникновения сигнализаций в системе** – данное решение предназначено для выяснения взаимосвязей между сигнализациями АСУТП. По окончании анализа клиенту предоставляется отчет, где отображен общий KPI системы, отсортированный перечень наиболее активных сигнализаций и детальное описание моделей причинно-следственной связи вышеуказанных сигнализаций. На основании данного отчета клиенту предлагается самостоятельно или с привлечением специалистов ООО «Иокогава Электрик СНГ» выполнить работы по оптимизации наиболее активных сигнализаций в системе.

**5.8 Информационная безопасность (End Point Security)** – это мероприятия, направленные на увеличение уровня информационной безопасности АСУТП. Данные мероприятия включают в себя как разовые работы, так и работы «под ключ», связанные с установкой и настройкой отдельных компонентов систем ИБ.

**5.8.1 Организация системы централизованного резервного копирования.** Специалисты ООО «Иокогава Электрик СНГ», используя специализированное программное обеспечение, для каждой рабочей станции создают план-график резервного копирования. При необходимости пользователь имеет возможность восстановить рабочую станцию из резервной копии, например, в случае ее замены или заражения системы вредоносным ПО.

**5.8.2 Организация системы централизованного обновления ПО Microsoft.** Специалисты ООО «Иокогава Электрик СНГ», используя специализированное программное обеспечение, устанавливают и настраивают сервер обновления WSUS и для каждой рабочей станции создают план-график обновления ПО. С помощью данного решения и при наличии действующего договора с ООО «Иокогава Электрик СНГ» на получения совместимых обновлений ПО Microsoft у клиента имеется возможность в автоматическом режиме устанавливать патчи ПО Microsoft, своевременно закрывая вновь обнаруженные уязвимости ПО.

**5.8.3 Установка, настройка списка разрешенных приложений.** Решение заключается в создании списка разрешенных приложений WhiteList. Все другие приложения, не включенные в данный список, в том числе и вредоносное ПО, будут заблокированы. Решение включает в себя лицензию для ПО и, в отличие от антивируса, не требует периодического обновления.

**5.8.4 Установка, настройка и поддержка антивирусного программного обеспечения.** В настоящий момент рекомендованными к использованию и проверенными на совместимость антивирусными продуктами являются LS1 («Yokogawa Electric Corporation») и KICS for Nodes

(АО «Лаборатория Касперского»). Решение включает в себя лицензию и право доступа для получения проверенных на совместимость антивирусных сигнатур. Период предоставления прав доступа к сигнатурам определяется условиями контракта. Обновление сигнатур антивирусного ПО производится специалистами клиента. В настоящее время предоставляются сигнатуры к следующему антивирусному ПО: LS1 («Yokogawa Electric Corporation») и KICS for Nodes (АО «Лаборатория Касперского»).

**5.8.5 Разовая проверка станции на вредоносное программное обеспечение.** Специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ», используя специализированное программное обеспечение, проверяют систему на наличие вредоносного ПО и, по окончании работы, выдают клиенту отчет об обнаруженном вредоносном ПО. Это решение не включают в себя работы, связанные с восстановлением системы после обнаружения вредоносного ПО.

**5.8.6 Разовая установка протестированных обновлений для ПО Microsoft.** Специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ» разово устанавливают на рабочих станциях и серверах клиента актуальные на момент установки патчи ПО Microsoft, проверенные на совместимость с ПО производства «Yokogawa Electric Corporation». Во время работы не производится проверка системы на наличие в системе несовместимых патчей ПО Microsoft.

**5.8.7 Разовое резервное копирование HMI.** Специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ», используя специализированное программное обеспечение, производят разовые работы по резервному копированию рабочих станций и серверов на съёмное запоминающее устройство. По окончании работ клиенту передается архив файлов с полными образами логических дисков станций HMI, достаточных для восстановления их работоспособности в случае заражения системы вредоносным ПО или выхода их из строя.

**5.8.8 Восстановление работоспособности HMI.** Специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ» в рамках данного решения восстанавливают работоспособность HMI путем полной переустановки ОС и системного программного обеспечения. Клиент обязуется передать специалистам компании лицензионные файлы и ключи, необходимые для восстановления HMI, в том числе лицензии для ПО производства «Yokogawa Electric Corporation». Работы по восстановлению HMI производятся исключительно на станциях, проверенных на совместимость с ПО производства «Yokogawa Electric Corporation».

**5.8.9 Блокировка USB-портов HMI.** Специалисты ООО «Июкогава Электрик СНГ», путем настройки ОС Windows, отключают USB порты станции HMI, тем самым исключают возможность проникновения вредоносного ПО в систему через USB носители информации. В рамках текущего решения, как опция, имеется возможность физической блокировки USB портов, путем установки специализированных заглушек.

**5.8.10 Система карточной авторизации пользователей CENTUM** – это эффективный способ уменьшения человеческого фактора в процессе аутентификации пользователей на

станциях HMI путем использования карточек личного доступа. Такой подход безопаснее, чем обычный ввод пароля, так как пользователю нет необходимости запоминать логин и пароль к системе, а идентификационный номер смарт карты индивидуален. Кроме того, предлагаемый метод быстр и удобен в связи с тем, что для входа в систему достаточно приложить смарт карту к считывателю и подтвердить вход в окне CENTUM.

5.8.11 Мониторинг сетевой активности (NHCS – Network healthiness check service) -

это решение для мониторинга сети АСУТП производства «Yokogawa Electric Corporation». NHCS обнаруживает, просматривает, уведомляет пользователей об аномальном трафике, который может представлять угрозу безопасности. Используя данное решение клиент уменьшает риски, связанные с сетевой безопасностью, может контролировать состояние компонентов сети в реальном времени, обнаруживать аномальный трафик и, при возникновении проблемы, быстро устранять причину, тем самым повышая уровень сетевой безопасности. Решение поддерживает контрольную сеть Vnet/IP.

5.8.12 Предоставление проверенных на совместимость обновлений ПО Microsoft.

В рамках данного решения клиенту на период действия контракта предоставляется доступ к web-порталу, где содержится информация по проверенным на совместимость обновлениям для ПО Microsoft. Обновление ПО Microsoft проводится специалистами клиента. Периодичность выпуска обновлений – ежемесячно (каждый второй вторник месяца). Срок предоставления доступа к порталу для получения проверенных на совместимость обновлений оговаривается в условиях контракта. По истечению данного срока требуется пролонгация периода.

5.8.13 Комплексное решение по информационной безопасности объектов КИИ

включает в себя следующие мероприятия по созданию СЗИ АСУТП: создание требований к обеспечению безопасности объекта КИИ, разработка организационных и технических мер по обеспечению безопасности объекта КИИ, внедрение организационных и технических мер по обеспечению безопасности объекта КИИ и ввод его в действие.

**ВНИМАНИЕ! Все вышеперечисленные решения в части информационной безопасности используют специализированное программное обеспечение и утилиты, специально разработанные компанией «Yokogawa Electric Corporation» индивидуально, либо совместно с зарекомендовавшими себя сторонними производителями. Все решения проходят многократные проверки на совместимость с продуктами компании «Yokogawa Electric Corporation», что позволяет обеспечивать корректную работоспособность программного и аппаратного обеспечения. Существует риск некорректной работы или полного блокирования работы программных продуктов компании «Yokogawa Electric Corporation» при применении непроверенного программного обеспечения или утилит, не**

проходивших проверку на совместимость с продуктами компании «Yokogawa Electric Corporation».

## **5.9 Миграция системного программного обеспечения**

5.9.1 Миграция CENTUM и ProSafe-RS – это комплекс работ по обновлению программного и аппаратного обеспечения, внесению изменений в проектную документацию, монтажные и пусконаладочные работы, а также индивидуальные испытания на технологической установке для отладки проектов CENTUM и ProSafe-RS.

**Внимание! Миграция существующей АСУТП влечет за собой необходимость внесения изменений в проектную документацию, и, как следствие, требует приведение АСУТП установки к актуальным требованиям, правилам промышленной безопасности и соответствия приказу №96 от 11.03.2016 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Согласно существующим нормам и правилам промышленной безопасности, контроллеры PCU CENTUM не могут применяться в системах противоаварийной защиты (ПАЗ) блоков I и II категории взрывоопасности. На основании изложенного, при проведении миграции необходимо переводить ПАЗ блоков I и II категории взрывоопасности с системы CENTUM на систему ProSafe-RS, которая в свою очередь имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений и разрешена в качестве измерительно-вычислительного и управляющего комплекса противоаварийной защиты и технологической безопасности.**

## **5.10 Онлайн диагностика КИП и анализаторного оборудования**

5.10.1 PRM – это программный комплекс, имеющий клиент-серверную архитектуру, предназначенный для непрерывной диагностики КИП, оборудованных цифровыми протоколами связи HART, FF-H1, PROFIBUS или ISA100. При помощи PRM можно создавать графики обслуживания КИП, проводить удаленную диагностику и настройку приборов (тесты токовой петли, изменение шкал и единиц измерения, просмотр ошибок и статусов и т.д.), а также собирать детальный сводный отчет об общей операционной готовности КИП.

5.10.2 InsightSuiteAE – это программный комплекс, основная задача которого онлайн мониторинг состояния КИП, клапанов, оснащенных интеллектуальными позиционерами, теплообменников и контуров регулирования. На основании получаемых из АСУТП данных комплекс InsightSuiteAE проводит различные типы диагностики и вычисляет ключевые показатели эффективности, исходя из которых клиент имеет возможность оперативно реагировать на проблемы еще на стадии их возникновения.

5.10.3 AAIMS – это программный комплекс, позволяющий проводить онлайн-диагностику аналитического оборудования.

5.10.4 Диагностика аналоговой токовой петли (AODT) - это инструмент диагностики, который обнаруживает несоответствие аналогового и цифрового выходного сигнала датчика, путем их сравнения. Инструмент позволяет обнаружить ток утечки на землю, отклонение тока под воздействием электромагнитного поля на сигнальную линию, неисправность датчика или неисправность входа модулями ввода-вывода CENTUM. Решение использует функционал PRM, датчик должен поддерживать HART протокол.

#### **5.11 Дополнительные решения**

5.11.1 Обучение и практические тренинги. На курсах и тренингах специалисты клиента обучаются выполнению работ по конфигурированию и техническому обслуживанию всего спектра оборудования производства компании «Yokogawa Electric Corporation». Актуальный список курсов представлен на портале [service.yokogawa.ru](http://service.yokogawa.ru).

5.11.2 Экстренный вызов сервисного инженера. Выезд специалиста ООО «Июкогава Электрик СНГ» на площадку клиента осуществляется в рабочее время в течение 24 часов с момента получения официального запроса при условии наличия билетов до места назначения. При наличии регионального сервисного офиса в рабочие дни выезд специалиста осуществляется в рабочее время в течение 12 часов с момента получения официального запроса.

5.11.3 Организация и управление горячим складом – это мероприятия, направленные на сокращение времени простоя системы за счет максимально быстрой поставки запасных компонентов. Отгрузка оборудования с горячего склада осуществляется в рабочее время в течение 24 часов с момента получения официального запроса. Расположение горячего склада определяется по договоренности с клиентом. Гарантия на поставляемое в рамках данного продукта оборудование составляет 1 год с момента передачи оборудования клиенту. Минимальный срок сервисного контракта, в рамках которого данный сервисный продукт может быть предоставлен, составляет 3 года.

## 6 Диагностика текущего состояния системы

6.1 Диагностика текущего состояния системы является фундаментальной частью сервисного контракта. Это позволяет не только контролировать работоспособность и текущее состояние АСУТП, но и превентивно выявлять имеющиеся проблемы и планировать необходимые мероприятия для их своевременного устранения. Диагностика выполняется специалистами ООО «Июкогава Электрик СНГ».

6.2 По результатам выполнения диагностики текущего состояния системы управления клиенту предоставляется отчет, содержащий в себе результаты проведенного анализа, выводы и рекомендации по устранению выявленных замечаний.

6.3 Диагностика текущего состояния системы не подразумевает отказ от планового технического обслуживания (см. раздел 4).

6.4 Диагностика подразделяется на два вида: периодическая диагностика, расширенная диагностика.

6.5 Рекомендуемая периодичность проведения диагностики текущего состояния системы составляет 1 раз в квартал. Полный перечень работ, выполняемых при диагностике системы, приведен в таблице 6.

6.6 Работы по периодической диагностике проводятся на действующем или частично отключенном оборудовании АСУТП. Оплата за работы – неизменяемая по факту выполнения работ.

Таблица 6- Работы, выполняемые при периодической диагностике состояния системы

№	Вид работ	Объект работ
<b>1 Общие виды работ</b>		
1.1	Проверка и контроль состояния оборудования и условий его эксплуатации на соответствие техническим требованиям «Yokogawa Electric Corporation»	Помещения, шкафы АСУТП, столы станций HMI
1.2	Проверка температурных параметров работы оборудования и токоведущих частей	Шкафы АСУТП, столы станций HMI
<b>2 Работа с компонентами системы</b>		
2.1	Проверка и анализ системных сообщений Windows	Станции HMI
2.2	Проверка и анализ системных сообщений CENTUM	Станции HMI, контроллеры, конверторы
2.3	Диагностика и анализ ошибок управляющей сети	Система (Станции HMI, контроллеры, конверторы)

№	Вид работ	Объект работ
2.4	Проверка функционирования системного программного и аппаратного обеспечения	Станции НМІ, контроллеры, конверторы
<b>3 Результаты выполнения работ</b>		
3.1	Составление отчета о работоспособности и выдача рекомендаций	Структурная единица

6.7 Периодичность работ по расширенной диагностике определяется межостановочным интервалом производства. Полный перечень работ, выполняемых при расширенной диагностике системы, приведен в Таблице 7.

6.8 Работы по расширенной диагностике проводятся на отключенном оборудовании во время останова технологического процесса. Оплата за работы – неизменяемая по факту выполнения работ.

Таблица 7- Работы, выполняемые при расширенной диагностике состояния системы

№	Вид работ	Объект работ
<b>1 Общие виды работ</b>		
1.1	Проверка и контроль состояния оборудования и условий его эксплуатации на соответствие техническим требованиям «Yokogawa Electric Corporation»	Помещения, шкафы АСУТП, столы станций НМІ
1.2	Проверка температурных параметров работы оборудования и токоведущих частей	Шкафы АСУТП, столы станций НМІ
1.3	Проверка выходного напряжения блоков питания сторонних производителей под нагрузкой	БП 3-их производителей, релейные панели, барьеры внутри шкафов
1.4	Проведение нагрузочных испытаний блоков питания сторонних производителей	Блоки питания 3-их производителей
1.5	Проверка заземления	Шкафы АСУТП
<b>2 Работа с компонентами системы</b>		
2.1	Проверка напряжения в контрольных точках блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	Блоки питания корзин контроллеров, конверторов шины
2.2	Проверка стабильности работы оборудования при изменении режимов блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	Корзины контроллеров, корзины конверторов
2.3	Проверка электролитических конденсаторов блоков питания производства «Yokogawa Electric Corporation»	Блоки питания корзин контроллеров, конверторов шины

№	Вид работ	Объект работ
2.4	Проверка и анализ системных сообщений Windows	Станции HMI
2.5	Проверка и анализ системных сообщений CENTUM	Станции HMI, контроллеры, конверторы
2.6	Диагностика и анализ ошибок управляющей сети	Система (Станции HMI, контроллеры, конверторы)
2.7	Проверка функционирования системного программного и аппаратного обеспечения	Станции HMI, контроллеры, конверторы
2.8	Проверка работоспособности резервирования компонентов системы управления	Станции HMI, контроллеры, конверторы
2.9	Обновление встроенного программного обеспечения сетевых устройств VnetIP	Станции HMI, контроллеры, конверторы
2.10	Визуальная проверка состояния печатных плат	Компоненты контроллеров
2.11	Проверка информационной безопасности	Станции HMI
<b>3 Работа с линиями связи</b>		
3.1	Проверка физического состояния сетевых кабелей	Сетевые кабели (UTP, Coax)
3.2	Проверка и чистка волоконно-оптических линий связи	ВОЛС
<b>4 Результаты выполнения работ</b>		
4.1	Составление отчета о работоспособности и выдача рекомендаций	Структурная единица