

Georgian Industrial Group

Систем SCADA Техническое задание

(Пред проектная стадия)

Тбилиси 2018

Содержание

Содержание.....	2
Введение.....	3
1. Основание для разработки.....	4
2. Цель и назначения систем SCADA.....	5
3. Основная структура систем SCADA в GIG.....	8
4. Технические данные ГЭС.....	9
4.1. Техническое описание ГЭС.....	9
4.2. количество данных для передачи по системе SCADA.....	10
4.3. Связь ГЭС к Интернетом.....	12
5. Требование к программе и техническим средствам.....	13
5.1. Требование к функциональным характеристикам.....	13
5.2. Требование к надёжности.....	13
5.3. Условия эксплуатации.....	14
5.4. Требование к составу и параметрам технических Средств.....	14
5.5. Требование к информационной и программной совместимости.....	15
5.6. Требование к маркировке и упаковке.....	15
5.7. Требование к транспортированию и хранению.....	16
6. Требования к программной и инженерной документаций.....	17

Введение

Данное техническое задание предназначена для проектирования и внедрения системы SCADA на ГЭС-ах «GIG». Программные комплексы данного класса, используются как элемент систем автоматизации промышленных процессов. В данном документе речи идёт о производстве электроэнергии на ГЭС-ах «GIG».

В этом разделе описываются конкретные технические требования, охватывающие проектирование, монтаж, параметризацию, настройки и ввод в эксплуатацию, малой системы SCADA.

Для создания системы SCADA на ГЭС должны быть внедрены цифровые системы АСУ. Которые состоят из:

- измерительных датчиков;
- исполнительных механизмов;
- контроллеров сбора данных от датчиков, от блок электрических схем и их состояния.

В отдельных случаях SCADA системы могут применяться на уровне контроллеров, выполняя при этом функции контроллера, а также функции SCADA системы.

В настоящее время существует довольно большое число SCADA систем. Подавляющее большинство из них работает под ОС Windows семейства NT (iFIX фирмы Intellution (США), пакет программ Genesis (США), InTouch корпорации WonderWare (США, «пионер» в области «SCADA под Windows»), WinCC от Siemens (Германия), Trace Mode от Adastrа (Россия)). В то же время рынок SCADA под Unix подобные ОС (в частности, Linux) представлен куда более скромно: ScadaBase от MODCOMP, Linux PRISM SCADA от Advanced Control Systems, AccessPoint от Accessware и др. желательно для создания систем SCADA использовать один из них, выше указанных программных обеспечений.

1. Основание для разработки

Основанием для разработки и внедрения данной системы является Указ №10; Грузинской национальной комиссии по Энергетике и водоснабжению от 17-го Апреля 2014 года, «Об утверждении Правил сетей». Согласно указу компании занимающиеся производством электроэнергии должны устанавливать на ГЭС-ах системы SCADA.

Из правилах сетей следует учесть, что на ГЭС- ах компаний GIG должны устанавливать систем SCADA. В данный момент в распоряжений GIG имеется 8 ГЭС. В 2018 году планируется, начать установку системы SCADA на 3 ГЭС. Для установки систем SCADA, особенное внимание должны обратит на следующие пунктах. Раздел №45; 4-ий, 5-ийи 6-ой пунктах, об установлений систем SCADA, №45.4 Об сетей коммуникаций для обеспечения бесперебойной эксплуатаций систем SCADA. Совместимость систем SCADA ГЭС к системам SCADA использованный центральной диспетчерской. №45.6 правила и цель эксплуатаций систем SCADA.

2. Цель и назначения систем SCADA

Система SCADA предназначен для слежения и контроля производственных процессов в ГЭС-ах, в реальном времени. Система SCADA обеспечит визуализацию процессов и управление электрических сетей. А подсистема визуализации SCADA должна учесть следующее:

- визуализация:
 - оперативной информации: значений параметров производственного процесса.
 - Значений мощностей, токов, напряжений и частоты гидроагрегатов на шинах ГЭС.
 - Состояния выключателей, на шинах и вцепи генераторов.
 - нарушений параметрами регламентных границ (алармов). Аварийные сигналы.
 - архивных данных: значений параметров; текстовых сообщений о нарушениях ведения производственных процессов, действиях пользователя по управлению процессов, а также системных сообщений некоторых подсистем АСУ и SCADA;
 - управление с помощью SCADA техническим оборудованием на данном этапе в ГЭС-ах GIG, не планируется:

Международные стандарты должны применяться для аппаратного и программного интерфейсов, чтобы позволить пошаговое внедрение и расширение системы с точки зрения оборудования, программных функций и взаимосвязи с другими компьютерными системами.

Система должна работать в двух режимах - разработки (Development) и исполнения (Runtime).

Применение SCADA системы SCADA совместно с подсистемой визуализации и системами АСУ должны обеспечить:

1. повышение качества электроэнергии за счет:
 - оперативного представления информации обслуживающему персоналу о состоянии оборудования и процессами происходящие в ГЭС в режиме реального времени;
 - контроля действий операторов, управляющих техническим оборудованием;
 - архивирования параметров технических и технологических процессов во время выработки электроэнергии;

2. Повышение безопасности ведения производственных процессов за счет обеспечения работы технологического оборудования без постоянного присутствия в зоне его размещения эксплуатационного персонала.

В общем, все функции соответствующего программного обеспечения SCADA должны быть основаны на стандартах открытой архитектуры, так, чтобы приложения можно было перемещать между классами различных серверов. Программное обеспечение должно обеспечить повышенную гибкость интеграции с другим программным обеспечением.

Все оборудование аппаратного обеспечения должно быть от известных поставщиков и брендов, чтобы обеспечить доступность поддержки, запасных частей, расходных материалов и замен на территории Грузии. Все серверы и другое оборудование, которые предназначены для расположения в компьютерных помещениях, должны монтироваться в стойку.

Основные серверы

Основные серверы должны быть использованы для функций SCADA и базы данных реального времени (Real Time Data Base - RTDB).

Операторские консоли

Операторские консоли должны состоять из высокопроизводительной рабочей станции с плоскоэкранными дисплеями с полной графикой (LED), как минимум 24 дюйма (диагональная ширина) каждый, с минимальным разрешением в соответствии с VESA Standard UXGA (1600 x 1200).

Каждая из консолей должна быть полностью оснащена необходимой вычислительной мощностью, оперативной памятью, местом на жестком диске, клавиатурой, указывающим устройством и сетевыми объектами. Для акустической сигнализации каждая консоль оператора должна быть оборудована звуковой картой и динамиками.

Графический интерфейс пользователя (GUI) операторских консолей должен соответствовать имеющимся стандартам: таким, как OSF / Motif, X-Windows или MS Windows.

Дисплей и функции управления окнами продвинутой системы с объектно-ориентированным человеко-машинным интерфейсом (ЧМИ) должны быть доступны для различных уровней отображения системы, включая:

- отображение географической системы, например, для обзора сети и информации о состоянии сети, а также потока электроэнергии и марж стабильности напряжения
- однолинейное изображение для получения подробной информации о потоке электроэнергии и поддержки напряжения для различных уровней напряжения
- подробное отображение подстанции для представления состояния (статуса) выключателя, с возможностью показать в другом окне также деталь подстанции, находящейся на удаленном конце.
- участки, списки, матрицы и т.д., чтобы отображать события, сигналы тревоги, отчеты.

Установка времени и частоты

В Центре компании должно быть предусмотрено устройство времени и частоты для определения координированного времени для всей системы, Контрольное(эталонное) время должно быть получено от приемников, используя сигналы спутников Глобальной навигационной системы (GPS). Приемник времени должен включать компенсацию задержки распространения, чтобы обеспечить общую точность в ± 1 Мили Сек и должен также включать смещение, чтобы обеспечить коррекцию по местному времени. Внутренняя база времени должна иметь стабильность в 1 Мили сек в час или лучше.

Архив / Исторические Серверы

Архив / Исторические серверы. Должны быть реализованы в соответствии с концепцией полного горячего резервирования- full hot-standby redundancy concept, и должны быть оборудованы достаточной емкостью запоминающего устройства. Верификации, функций фильтрации и вычисления и т.д., которые необходимы для эффективного хранения исторических данных, восстановления и обработки. Серверы должны быть снабжены достаточными запоминающими устройствами в соответствии с требованиями к размеру архивов.

3. Основная структура систем SCADA в GIG

Согласно требованиям «правил сетей», ГЭС-ах в подчинение Гидроэнерго департамента компаний, для установки систем SCADA, нужно проводить техническое перевооружение некоторых систем. Необходимо также установить новые системы АСУ на «Бжуж» ГЭС и на «Рицеула» ГЭС. Цифровые тиристоры системы возбуждения, регулятор скорости гидроагрегата с цифровыми системами управления и мониторинга, цифровые системы релейной защиты, цифровые технологические защиты.

Структура и архитектуры SCADA, представлено на рис.1. сбор данных производится на каждый ГЭС на базе сервера имеющийся, систем цифрового контроля. Передача данных производится с сетей интернета 3G или 4G поддержкой.

Из сервера каждой ГЭС данные будут переданы в центральной диспетчерской службы Электросистемы. Уровень доступа центральной диспетчерской служб, выдается в соответствии требований «правил сетей» и договора с центральной диспетчерской службы.

В рамках данного технического задания планируется внедрять систему SCADA только на трех ГЭС: «Рача» ГЭС, «Рицеула» ГЭС, и «Бжуж» ГЭС. Только на «Рача» ГЭС оснащены современными цифровыми устройствами, которые можно использоваться для построения системы SCADA.

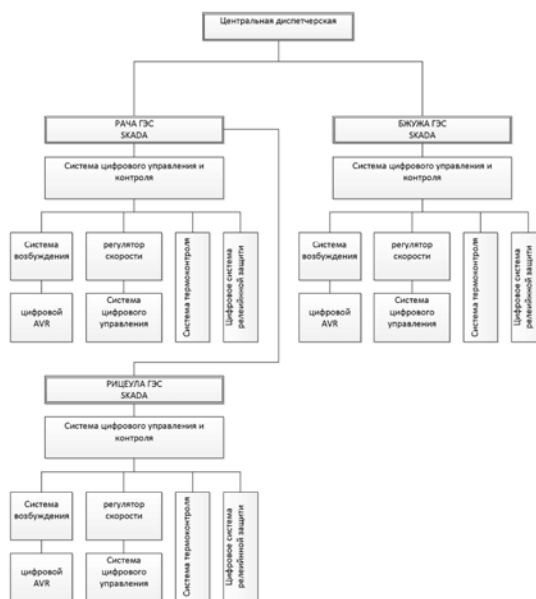


Рис. 1. основные структура SCADA.

4. Технические данные ГЭС

4.1. Техническое описание ГЭС

В рамках указанного технического задания. Представляем основные электрические и краткое техническое описание ГЭС, В таблице 1. Представлены те основные технические оборудования, которые размещены на ГЭС-ах.

Таблица 1

название ГЭС	генератор	система возбуждения	регулятор скорости	система релейной защиты	система термоконтроля	система цифрового управления и контроля	система диспетчерского управления и сбора данных SCADA
Рача ГЭС	Мвт						
	5.50	цифровое тиристорное	цифровое АСУ	цифровое	цифро аналоговые	нет	нет
	5.50	цифровое тиристорное	цифровое АСУ	цифровое	цифро аналоговые	нет	нет
Рицеула ГЭС	4,08	цифровое тиристорное	Гидро механический	аналоговый	аналоговые	нет	нет
	1,12	цифровое тиристорное	Гидро механический	аналоговый	аналоговые	нет	нет
	1,12	цифровое тиристорное	Гидро механический	аналоговый	аналоговый	нет	нет
Бжужа ГЭС	4,08	Эл. машинный	Гидро механический	аналоговый	аналоговый	нет	нет
	4,08	Эл. машинный	Гидро механический	аналоговый	аналоговый	нет	нет
	4,08	Эл. машинный	Гидро механический	аналоговый	аналоговый	нет	нет

Цифровых устройства, которые размещены на вышеуказанных ГЭС должны быть по возможности использованы и включены в новые системы и систему SCADA этих устройств. Которые размещены на ГЭС. Будет решаться вовремя проектирование систем.

4.2. количество данных для передачи по системе SCADA

На рисунке 2. Представлено однолинейная схема «Рача» и «Рицеула» ГЭС. Эти ГЭС расположен в одном помещений и имеет одну линейного схему. Для этих ГЭС в системе SCADA должен передавать следующее информация в 6,3 киловольт цепи: активная мощность на выходах генераторов, реактивная мощность на выходах генераторов, генераторное напряжения по фазам, токи по фазам на выходе генераторов, частота и индикация положений выключателей генераторов. Из цепей 35 киловольт по системе передаём сигналы: напряжения по фазам на отдельных шинах, активная мощность ЛЕП, реактивная мощность ЛЕП, активная мощность трансформаторов, реактивная мощность трансформаторов, токи ЛЕП по фазам, частота и индикация положений выключателей.

По системе SCADA передаётся и сигналы защиты, в основном (алармы). Количество сигналов защиты согласуется к Государственного Электросистеме.

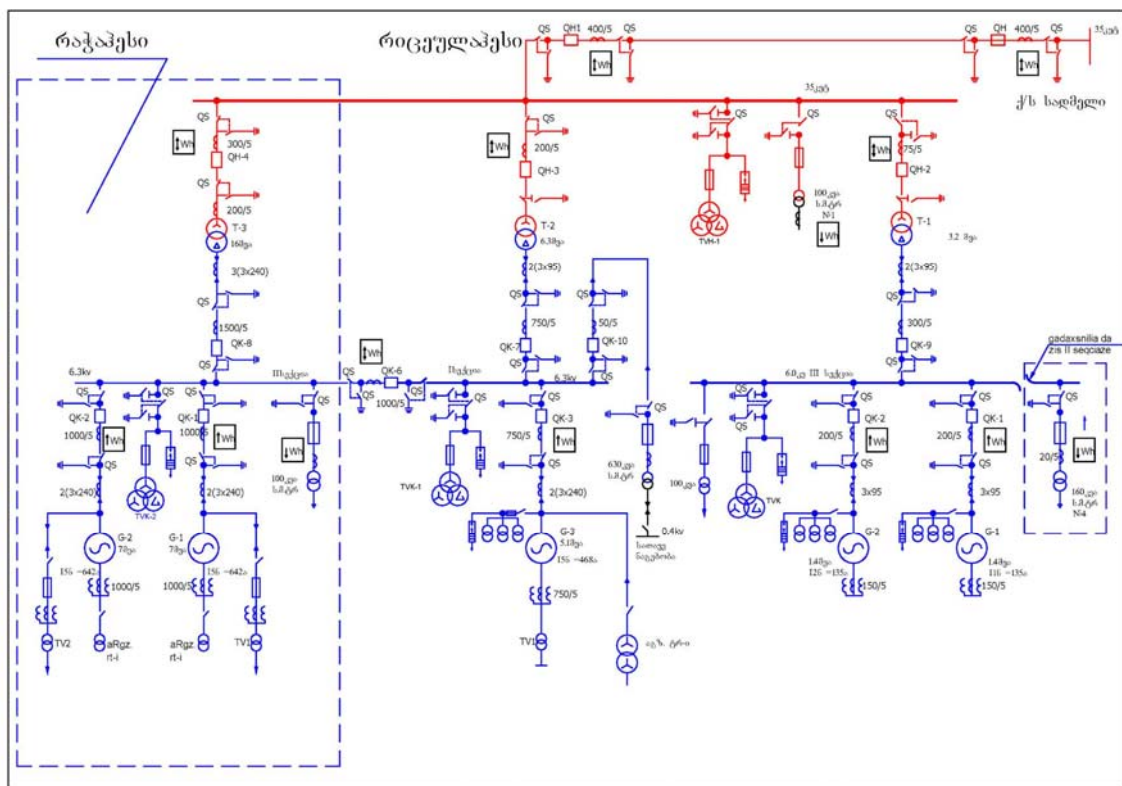


Рис.2.Однолинейная схема «Рача» и «Рицеула» ГЭС.

На рисунке 3. Показано однолинейная схема «Бжуж» ГЭС. В этом случае тоже по системе SCADA передаётся следующая информация в 6,3 киловольт цепи: активная мощность на выходах генераторов, реактивная мощность на выходах генераторов, генераторное напряжения по фазам, токи по фазам на выходе генераторов, частота и индикация положений выключателей генераторов. Из цепей 35 киловольт по системе передаём сигналы: напряжения по фазам на отдельных шинах, активная мощность ЛЕП, реактивная мощность ЛЕП, активная мощность трансформатора, реактивная мощность трансформатора, токи ЛЕП по фазам, частота и индикация положений выключателя.

По системе SCADA передаётся и сигналы защиты, в основном (алармы). Количество сигналов защиты согласуется к Государственного Электросистеме.

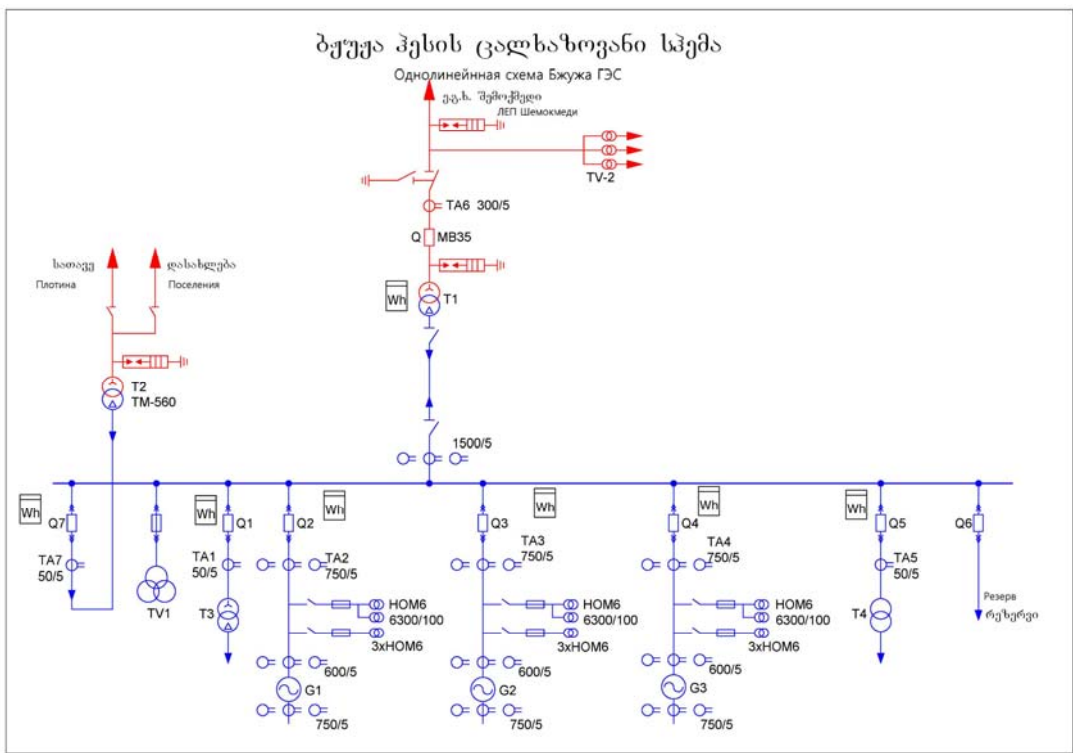


рис. 3. Однолинейная схема «Бжужа ГЭС».

4.3. Связь ГЭС к Интернетам

Связи ГЭС-ов к Интернетам определяется на связях настоящее время. Эти вид связи можно представить к следующим формам.

№	связи ГЭС к Интернетом		
	название ГЭС	оптика волоковый связь	текучая связь
1	Рача ГЭС	Планируется	4G модем Магти
2	Рицеула ГЭС	Планируется	4G модем Магти
3	Бжужа ГЭС	Планируется	3G модем Магти

Во время проектирования систем SCADA для передачи данных. Должный учесть в будущем появления оптического связи с интернетом ГЭС.

5. Требование к программе и техническим средствам

5.1. Требование к функциональным характеристикам

Функции SCADA и функций визуализации должны включать:

- отображение оперативной и текущей информации. Ведения производственного процесса в числовой, графической (в виде мнемосхемы электрической) формах;
- сигнализацию о нарушениях ведения производственных процессам цветом, миганием фона, линий, текста, перечнем нарушений в табличной форме; вывести отдельных графах конкретные аварийные сигналы, производящие цифровыми устройствами защиты.

Подсистема визуализации SCADA в процессе своего функционирования в качестве входных должна использовать данные следующих подсистем SCADA, расположенных на участках.

- подсистемы архивов - для отображения архивных значений параметров производственного процесса, всей системы и отображения сообщений о поступлении различного рода событий;
- подсистемы безопасности - для получения списка зарегистрированных пользователей.

В качестве выходной информации подсистемы визуализации выступают:

- изображение на дисплее;
- измененные оператором текущие значения параметров производственного процесса, поступающие в подсистему параметров.

Конфигурация подсистемы визуализации должна сохраняться в файлах формата xml.

Цикл обновления оперативной информации на экране не должен превышать 1 секунды.

5.2. Требование к надёжности

Обеспечение надежного функционирования и защита от несанкционированного доступа системы реализуется на нескольких уровнях:

- на уровне SCADA в целом;
- на уровне отдельной подсистемы SCADA;
- для каждого элемента отображения - разграничение прав на редактирование, путем изменения владельца и прав на изменение, чтение и исполнение соответственно;

- обнаружение возникновения и выдача соответствующих сообщений;

Подсистема визуализации должна удовлетворять таким требованиям по надежности:

- непрерывная работа 24 часа в сутки и 365 дней в год;
- количество ошибок - не более 1 на 1000 операторов;

5.3. Условия эксплуатации

Для обеспечения надежного функционирования систем SCADA на помещениях необходимо обеспечение следующих условий:

- температура: 20-25°C;
- влажность: 40-60%

Квалификация персонала, обслуживающего программно-технические средства АСУ и SCADA, должна обеспечивать эффективное функционирование системы во всех заданных режимах и соответствовать требованиям к соответствующим категориям работников, принятым на станциях ГЭС.

АСУ производства электроэнергии должна обслуживаться персоналом, прошедшим обучение и проверку знаний по правилам безопасной работы с программно-техническими средствами системы в порядке, принятом на предприятии.

Специалисты, обслуживающие программно-технические средства АСУ производства электроэнергии, должны обладать объемом знаний достаточным для:

- выполнения операций по реализации соответствующих автоматизированных и взаимосвязанных с ними неавтоматизированных функций АСУ, производства электроэнергии и эксплуатаций гидрогенераторов;
- принятия правильных решений в аварийных ситуациях или при других нарушениях нормальной эксплуатации;

навыками, позволяющими с заданной безошибочностью и быстродействием выполнять все операции по техническому обслуживанию, монтажу и наладке.

Оперативно-технический персонал должен пройти обучение работе на Гидроэлектростанциях с последующей проверкой знаний в принятом на предприятии порядке.

5.4. Требования к составу и параметрам технических

средств

Для функционирования системы SCADA аппаратное обеспечение компьютера должно удовлетворять таким минимальным требованиям:

- вычислительная система x64: D64 с частотой процессора порядка 2,7 ГГц;
- ОЗУ 4000 МБ;

- HDD 500 ГБ;
- монитор;
- клавиатура;
- манипулятор "мышь".

Что касается средств АСУ и серверов, они должны удовлетворять технические требования ввода/вывода и хранения информации для управления и контроля ГЭС. Эти устройства должны быть расположены в отдельном шкафу с вентиляцией и отоплением. Для создания условия эксплуатации электронных устройств на всех стадиях его эксплуатации.

5.5. Требование к информационной и программной совместимости

Система SCADA в процессе своего функционирования в качестве входных данных использует данные других подсистем SCADA:

- подсистемы параметров - для получения списка параметров производства электроэнергий и их атрибутов, значений параметров, управления процессами.
- подсистемы архивов - для отображения архивных значений параметров процессов и отображения сообщений о поступлении различного рода событий.
- Подсистемы цифровых реле об сообщениях алармов во время производственного процесса.
- подсистемы безопасности - для получения списка зарегистрированных пользователей во время установки и проверки прав доступа.

Подсистема визуализации, открытой SCADA системы должна быть разработана на языке C++, откомпилирована с помощью компилятора GCC. В качестве графической библиотеки должна использоваться QT3. Такие требования обусловлены общей идеей кросс платформенной системы SCADA, и совместимости системы SCADA центрального диспетчерского управления.

Сконфигурированные кадры производственном процессе рекомендуется хранить в файлах формата xml, поскольку этот формат является удобным для хранения данных об объектах в текстовом виде.

5.6. Требование к маркировке и упаковке

Для однозначной идентификации подсистемы визуализации в системе SCADA необходимо использовать номер версии. Версия представляется в виде трёх цифр, разделённых точкой, например, так: 1.2.3.

Последняя цифра определяет уровень стабилизации системы в рамках основной версии. Две других цифры формируют основной номер версии. Если первая цифра имеет 0, то система ещё разрабатывается, т.е. не все запроктированные возможности системы реализованы.

Например, номер 0.3.4, говорит, что система разрабатывается и имеет версию 0.3. При этом уровень стабилизации составляет 4.

Распространяется подсистема визуализации как совместно с системой SCADA, так и отдельно. В любом случае для удобного распространения, подсистема визуализации должна упаковываться в дистрибутив. Название дистрибутива должно включать имя подсистемы и её версию.

Для предотвращения необоснованных претензий, в случае повреждения дистрибутива, метод упаковки в дистрибутив должен предусматривать проверку целостности дистрибутива.

Дистрибутивы могут записываться на любой носитель или же размещаться в Интернет.

5.7. Требование к транспортированию и хранению

Дистрибутивы могут храниться как на физических носителях, так и на информационных ресурсах в Интернет.

В случае хранения дистрибутива на физических носителях устанавливаются такие требования к месту хранения: оно должно быть сухим, исключать прямое попадание солнечных лучей и прямое воздействие электромагнитного поля. Срок хранения определяется типом носителя.

Транспортироваться физический носитель может любым способом, исключая механическое, тепловое и электромагнитное воздействие.

Дистрибутивы, размещённые на информационных ресурсах интернет, могут копироваться любым способом, возможно с последующей записью на физический носитель.

6. Требования к программным и инженерным документам

В состав документации для систем SCADA и технического оборудования должны входить:

- 1) техническое задание;
- 2) техническое описание систем (паспорта).
- 3) Техническое документация монтажных схем.
- 4) Техническое документаций электромеханических устройств чертежей и монтажные документаций.
- 5) Гарантий оборудования заводские и монтажные.
- 6) Спецификаций изделий и целом устройств.
- 7) рабочий проект, в составе:
 - спецификация;
 - описание программы;
 - текст программы;
 - руководство программиста;
 - руководство инженера АСУ и SCADA.
 - Резервное программное обеспечения для всех уровней систем АСУ и систем SCADA. (инсталляционные копии или готовые носители с рабочими программы.)