

УТВЕРЖДАЮ

Главный специалист по ПТС

ЗАО «СИНЕТИК»

_____Шеметов А. А.

" 27 " сентября 2010 г.

ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО"
ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П
350/75+10Т

Пояснительная записка

23584736.42 5220.853.П2

Ред. 0.0

Листов 23

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Представители
предприятия-разработчика

Инженер-конструктор

_____Тамарков Д. А.

" 27 " сентября 2010 г.

Инженер-конструктор

_____Веселков А. П.

" 27 " сентября 2010 г.

Нормоконтролер

_____Николаева М.В.

" 27 " сентября 2010 г.

ЛИСТ КОНТРОЛЯ РЕДАКЦИИ

Ред.	Дата	Описание	Основание	Выполнил	Проверил
0.0	27.09.10	Первоначальная редакция документа	Договор № СК-2619-10	Веселков	Шеметов

АННОТАЦИЯ

В документе представлено общее и техническое описание проекта реконструкции мостового электрического крана грузоподъемностью 350/75+10т. Реконструкция предусматривает замену оборудования и существующей системы управления на новое оборудование и систему управления на базе оборудования фирмы SIEMENS, а именно:

- панели управления механизмами крана;
- кабина управления краном;
- кресло крановщика;
- электродвигатели;
- тормоза;
- концевые выключатели;
- клеммные шкафы;
- кабельная продукция;
- металлоконструкции для прокладки кабелей;
- освещение крана;
- электроталь.

В документе описана работа элементов схемы электрической принципиальной оборудования мостового электрического крана грузоподъемностью 350/75+10т.

Принципиальные электрические схемы приведены в документе «Схемы электрические принципиальные» 23584736.42 52275.853.ЭЗ.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 3 из 23

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	5
1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение.....	5
1.2. Перечень документов, на основе которых создается система	5
1.3. Список научно-технической документации, используемый при создании проекта	5
2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	6
2.1. Описание существующей системы.....	6
2.2. Проектные решения	7
3. НАЗНАЧЕНИЕ КРАНА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ.....	8
4. ВВОД, ПИТАНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ, СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА	9
4.1. Силовые (первичные) цепи.....	9
4.2. Контрольные (вторичные) цепи	10
5. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА 350Т	11
5.1. SINAMICS S120 Инвертор подъема 350т.....	11
5.2. Управление тормозом подъема 350т	11
5.3. Сигналы управления механизмом подъема 350т	11
6. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА 75Т	12
6.1. SINAMICS S120 Инвертор подъема 75т.....	12
6.2. Управление тормозом подъема 75т.....	12
6.3. Сигналы управления механизмом подъема 75т	12
7. ПРИВОД МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ ТЕЛЕЖКИ	13
7.1. SINAMICS S120 Инвертор механизма передвижения тележки.....	13
7.2. Управление тормозом механизма передвижения тележки	13
7.3. Сигналы управления механизмом передвижения тележки	13
8. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ КРАНА	14
8.1. SINAMICS S120 Инвертор механизма передвижения крана.....	14
8.2. Управление тормозом механизма передвижения крана	14
8.3. Сигналы управления механизмом передвижения крана	14
9. ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕР 10Т	15
9.1. Управление механизмом подъема 10т	15
9.2. Управление механизмом передвижения	15
10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПИТАНИЯ +24V.....	16
11. ОГРАНИЧИТЕЛЬ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ И РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КРАНА.....	17
12. РАДИОСВЯЗЬ.....	18
13. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ	19
14. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.....	20
15. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ	21
15.1. Требования к численности и квалификации персонала	21
15.2. Требование к надежности	21
15.3. Требования к безопасности	21
15.4. Требования к кабельной продукции	21
15.5. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы	22
15.6. Требования по сохранности информации	22
16. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ	23

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Кран мостовой электрический грузоподъемностью 350/75+10т предназначен для транспортировки деталей в машинном зале здания Вилюйской ГЭС - 1. Все приводы крана – электромеханические.

1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение

Кран мостовой электрический грузоподъемностью 350/75+10т.

1.2. Перечень документов, на основе которых создается система

Система управления создана на основе технического задания и договора между предприятием-заказчиком и предприятием-разработчиком.

Номер договора – № СК-2619-10 от 20 июля 2010г.

Предприятие-разработчик – ЗАО «СИНЕТИК», г. Новосибирск.

Предприятие-заказчик – ОАО АК «Якутскэнерго».

1.3. Список научно-технической документации, используемый при создании проекта

При создании технического проекта использовать следующие нормативно-технические документы:

1. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
2. ГОСТ 12.2.071-90. ССБТ. Краны грузоподъемные. Краны контейнерные. Требования безопасности.
3. Правила устройства электроустановок. – Санкт-Петербург, Деан, 2001г.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Санкт-Петербург, Деан, 2003г.
5. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации. – Москва, 1996г.
6. ГОСТ Р 50571.15-97 (МЭК 364-5-52-93). Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки.
7. ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
8. ГОСТ Р 50571.10-96 (МЭК 364-5-54-80). Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства и защитные проводники.
9. СТП – 01–07–10. Стандарт предприятия система менеджмента качества. Порядок обозначения, оформления, комплектования и утверждения документации на АСУТП. – Новосибирск, ЗАО «СИНЕТИК», 2010
10. ПР 50.2.006.94. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.
11. ГОСТ 12.2.003.-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 5 из 23

2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Кран мостовой электрический предназначен для регулярного обслуживания технологического процесса в машинном зале здания Вилюйской ГЭС - 1. Основными целями модернизации системы управления мостовым краном являются:

- повышение надежности работы крана;
- снижение износа механического и электрического оборудования;
- снижение эксплуатационных расходов;
- замена морально и физически устаревшего оборудования;
- обеспечение комфортных условий работы крановщика;
- повышение уровня безопасности эксплуатации крана.

Система управления мостовым краном выполнена на базе оборудования фирмы SIEMENS. Стационарный пульт управления комплектуется оборудованием фирмы SPORN&BURKHARDT. Электрооборудование размещается в шкафах фирмы RITTAL.

Вышеперечисленные фирмы являются общепризнанными мировыми лидерами в своей области, хорошо зарекомендовавшими себя на рынке автоматизации. ЗАО «СИНЕТИК» имеет большой опыт внедрения продукции данных компаний и является их многолетним партнером.

Все оборудование имеет полный набор сертификатов и разрешений для применения в грузоподъемной технике на территории России и Европейского Союза.

2.1. Описание существующей системы

В данный момент кран оборудован релейно-контакторной системой управления, содержащей первичные (силовые) и вторичные (контрольные) цепи управления. Управление скоростью перемещения механизмов осуществляется за счет изменения жесткости механической характеристики двигателей с фазным ротором путем управляемого введения сопротивлений в цепь ротора.

В настоящий момент решения и оборудование, использованные при разработке существующей системы управления краном морально и физически устарели.

Причины проведения модернизации:

- значительные затраты на обслуживание асинхронных двигателей с фазным ротором;
- высокая частота отказов, вызванная большим количеством силовых контакторов, роторных сопротивлений, многочисленными клеммными и болтовыми соединениями;
- снижение и износ изоляции силовых и контрольных кабелей системы;
- низкая надежность электрооборудования;
- моральное и физическое устаревание существующей системы управления краном.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 6 из 23

2.2. Проектные решения

Реконструкция крана предусматривает замену существующего оборудования на новое, а именно:

- кабельная продукция;
- электродвигатели;
- панели управления механизмами крана;
- кабина управления краном;
- кресло крановщика;
- клеммные шкафы;
- концевые выключатели;
- тормоза;
- освещение крана;
- металлоконструкции для прокладки кабелей;
- электротали.

В системе управления мостовым краном (АСУ МК) применяются крановые панели производства ЗАО «СИНЕТИК» на базе преобразователей частоты ф. SIEMENS. Панели устанавливаются в шкафы со степенью защиты IP54 производства ф. RITTAL.

Панели представляют собой законченные устройства, позволяющие полностью управлять механизмом. Конструктив шкафов обеспечивает необходимый уровень защиты от пыли и влаги, применяемая система вентиляции поддерживает требуемый диапазон температуры воздуха в системе шкафов. Монтаж электрооборудования выполнен на европейском уровне.

Применение преобразователя частоты дает следующие преимущества:

- обеспечение следующих защит:
 1. защита от перегрева ПЧ и двигателя;
 2. защита от межвиткового замыкания двигателя;
 3. защита от механической перегрузки;
 4. защита от блокировки и опрокидывания двигателя;
 5. защита от замыкания на землю.
- снижение износа электромеханических тормозов (тормоза фиксируют остановленный преобразователем частоты груз);
- снижение износа редуктора (ПЧ плавно выбирает зазоры в редукторе);
- снижение износа двигателя (отсутствуют значительные пусковые токи).

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 7 из 23

3. НАЗНАЧЕНИЕ КРАНА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Кран оборудован следующими механизмами:

1. Механизм подъема 350т

Механизм подъема 350т реверсивный однодвигательный, с редуктором. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 90кВт. Двигатель оснащен встроенным датчиком температуры. Механизм оборудован двумя барабанными гидравлическими тормозами серии ТКГ и ограничителем грузоподъемности.

2. Механизм подъема 75т

Механизм подъема 75т реверсивный однодвигательный, с редуктором. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 75кВт. Двигатель оснащен встроенным датчиком температуры. Механизм оборудован барабанным гидравлическим тормозом серии ТКГ и ограничителем грузоподъемности.

3. Механизм передвижения тележки

Механизм передвижения тележки реверсивный однодвигательный, с редуктором. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 7.5кВт. Двигатель оснащен встроенным датчиком температуры. Механизм оборудован барабанным гидравлическим тормозом серии ТКГ.

4. Механизм передвижения крана

Механизм передвижения крана реверсивный двухдвигательный, с редукторами. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 30кВт. Двигатели оснащены встроенными датчиками температуры. Механизм оборудован двумя барабанными гидравлическими тормозами серии ТКГ.

Все механизмы крана имеют систему управления с частотно-регулируемым приводом. На кране используются блок управления CU320. Блок управления CU320 осуществляет управление выпрямителем и инверторами механизмов по специализированной сети DRIVE-CLIQ. К инвертору механизмов подъема 350т и подъема 75т подключен сенсорный модуль SMC30 по специализированной сети DRIVE-CLIQ. Сенсорный модуль SMC30 служит для подключения датчиков температуры, встроенных в двигатели механизмов подъема 350т и подъема 75т.

Блок управления соединен с четырьмя терминальными модулями TM15 по специализированной сети DRIVE-CLIQ, а также с панелью оператора шиной Profibus DP.

5. Электротельфер 10т

Механизм подъема электротельфера реверсивный однодвигательный, с редуктором. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 16кВт. Механизм оборудован тормозом, встроенным в двигатель.

Механизм передвижения электротельфера реверсивный двухдвигательный, с редукторами. Двигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором, мощностью 0,55кВт. Механизм оборудован двумя тормозами, встроенными в двигатель.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 8 из 23

4. ВВОД, ПИТАНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ, СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА

4.1. Силовые (первичные) цепи

Подача электропитания на кран осуществляется от троллейного токопровода через вводной автоматический выключатель. С вводного автоматического выключателя питание подается на вводной разъединитель с предохранителями, автоматический выключатель цепей питания собственных нужд, автоматический выключатель цепей освещения, автоматический выключатель цепей питания ограничителя грузоподъемности. Питание на главный контактор поступает с вводного разъединителя с предохранителями. Главный контактор осуществляет подачу силового питания на выпрямитель, автоматический выключатель цепей питания тормозов механизмов, автоматический выключатель цепей питания вентилятора инвентора механизмов подъема 350т и подъема 75т, автоматический выключатель цепей питания электротали. В шкафах управления установлен один общий выпрямитель. Питание выпрямителя осуществляется через вводной разъединитель с предохранителями и через сетевой дроссель. Вводной разъединитель с предохранителями служит для защиты блока от короткого замыкания. Сетевой дроссель подавляет гармонические составляющие токов и напряжений питающей сети, ограничивает скорость нарастания пускового тока и снижает нагрузку на полупроводники выпрямителя.

Электроприводы механизмов крана построены на базе общего звена постоянного тока. Используется модульная структура построения силовой цепи крана. К шинам DCP, DCN выпрямителя подключаются инверторы механизмов: подъема 350т и подъема 75т, тележки, крана. Энергия, выделяющаяся во время торможения двигателями, отводится через тормозные блоки на тормозные резисторы.

Автоматический выключатель «питание собственных нужд» служит для электропитания цепей управления, вентиляции и устройства контроля напряжения. Все потребители защищены индивидуальными автоматическими выключателями.

Для всесторонней защиты (контроль напряжения каждой фазы, чередование фаз) цепей питания электроприборов крана используется устройство контроля напряжения. Цепи питания устройства контроля напряжения защищены автоматическим выключателем. Устройство контроля напряжения формирует сигналы для системы управления о том, что значение напряжения выше или ниже установленных границ.

Питание розеток ремонтного освещения, осуществляется через безопасный разделительный трансформатор, обмотки которого защищены автоматическим выключателем. Все оборудование ремонтного освещения расположено в вводном шкафу. Вводной шкаф расположен в кабине крановщика.

В кабине крановщика для поддержания микроклимата предусмотрен кондиционер и обогрев. Питание на кондиционер и обогрев подается от трансформатора освещения через автоматический выключатель. Включение кондиционера или обогрева осуществляется с помощью ключа, расположенного на двери вводного шкафа.

Питание освещения шкафов управления №№1,2 осуществляется через понижающий трансформатор, обмотки которого защищены автоматическим выключателем. Трансформатор расположен на мосту крана, автоматический выключатель расположен в вводном шкафу.

Потребителями вводного шкафа являются:

- освещение кабины крановщика (оборудование расположено в кабине крановщика);
- звуковая сигнализация (оборудование расположено на кабине крановщика);

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 9 из 23

- подкрановое освещение (оборудование расположено на мосту крана СТ);
- освещение на мосту крана (оборудование расположено на мосту крана СТ);
- розетка (оборудование расположено на вводном шкафу);
- розетка (оборудование расположено на кресле крановщика AS);
- кондиционер (оборудование расположено в кабине крановщика);
- обогрев (оборудование расположено в кабине крановщика);

Потребители защищены автоматическими выключателями, а розетки и освещение кабины крановщика устройствами защитного отключения, устройства расположены в вводном шкафу.

Потребителями цепей освещения шкафов управления №№1,2 являются:

- розетка в шкафу управления №2;
- освещение в шкафах управления №№1,2;

Потребители защищены автоматическими выключателями, а розетка устройством защитного отключения, устройства расположены в шкафах управления.

Питание сигнальных цепей и цепей управления механизмов: подъема 350т, подъема 75т, передвижения тележки, передвижения крана и цепей питания кресла крановщика осуществляется через понижающий трансформатор. Все потребители защищены автоматическими выключателями.

Автоматические выключатели оборудованы дополнительными контактами для сигнализации включения, кроме автоматического выключателя питания цепей управления и автоматического выключателя цепей питания источника +24В.

Подача питания на схему цепи нулевой защиты осуществляется включением автоматического выключателя «питание цепи нулевой защиты». Разрешение на включение главного контактора будет дано в том случае, если цепь нулевой защиты собрана и органы управления находятся в нейтральном положении.

4.2. Контрольные (вторичные) цепи

Пуск крана осуществляется после поворота ключа-марки в положение «I» и нажатия кнопки «включение крана», расположенных на кресле крановщика. Если цепь нулевой защиты собрана и командоконтроллеры находятся в нулевом положении, главный контактор сработает, подавая питание на выпрямитель. При этом на кресле крановщика загорается световой индикатор «кран включен», сигнализирующий о запуске крана. Выключение крана из кабины крановщика осуществляется путем нажатия кнопки «отключение крана» или поворотом ключа-марки в положение «0». Аварийный останов осуществляется путем нажатия кнопки «Аварийный останов». При этом на кресле крановщика загорается световой индикатор «кран отключен», сигнализирующий об останове крана.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 10 из 23

5. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА 350Т

5.1. SINAMICS S120 Инвертор подъема 350т

Основным узлом схемы управления двигателем механизма подъема 350т является инвертор SINAMICS S120 с номинальной мощностью 110кВт и током 210А. На силовой вход инвертора, посредством шин DCP, DCN подключено постоянное напряжение DC 600V. К силовому выходу инвертора подключен двигатель подъема 350т.

5.2. Управление тормозом подъема 350т

В схеме механизма подъема 350т предусмотрены два тормоза. Питание на тормоза подается через автоматические выключатели «подъем 350т питание тормозов», «подъем 350т питание тормоза -YB1», «подъем 350т питание тормоза -YB2» предназначенные для защиты устройства при коротком замыкании и перегрузке.

Разжатие тормоза происходит по команде от блока управления CU320 - срабатывает контактор «подъем 350т разжать тормоз». При замыкании контакта контактора разжимается тормоз. Для информации блоку управления CU320 о разжатии тормоза контактор выдает сигнал на дискретный вход терминального модуля TM15 через дополнительные контакты.

При аварийных ситуациях, происходит наложение тормозов на механизм.

5.3. Сигналы управления механизмом подъема 350т

Привод механизма подъема 350т имеет следующие сигналы:

- сигнал включения автоматических выключателей «подъем 350т питание тормозов», «подъем 350т питание тормоза -YB1», «подъем 350т питание тормоза -YB2» – сигнализация системе управления о состоянии выключателей защиты тормоза;
- сигнал подтверждения разжатия тормоза от контактора «подъем 350т разжать тормоз»;
- сигнал о перегреве двигателя от датчика температуры, встроенного в двигатель;
- сигнал от концевого выключателя «подъем 350т концевой выключатель в направлении 1» – останов механизма при достижении крайнего верхнего положения;
- сигналы от командоконтроллера «подъем 350т подъем 75т» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления и скорости.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 11 из 23

6. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА 75Т

6.1. SINAMICS S120 Инвертор подъема 75т

Основным узлом схемы управления двигателем механизма подъема 75т является инвертор SINAMICS S120 с номинальной мощностью 110кВт и током 210А. На силовой вход инвертора, посредством шин DCP, DCN подключено постоянное напряжение DC 600V. На силовой выход инвертора подключается двигатель механизма подъема 75т.

6.2. Управление тормозом подъема 75т

В схеме механизма подъема 75т предусмотрен тормоз. Питание на тормоз подается через автоматический выключатель «подъем 75т питание тормоза», предназначенный для защиты устройства при коротком замыкании и перегрузке.

Разжатие тормоза происходит по команде от блока управления CU320 - срабатывает контактор «подъем 75т разжать тормоз». При замыкании контакта контактора разжимается тормоз. Для информации блоку управления CU320 о разжатии тормоза контактор выдает сигнал на дискретный вход терминального модуля TM15 через дополнительные контакты.

При аварийных ситуациях, происходит наложение тормозов на механизм.

6.3. Сигналы управления механизмом подъема 75т

Привод механизма подъема 75т имеет следующие сигналы:

- сигнал включения автоматического выключателя «подъем 75т питание тормоза» – сигнализация системе управления о состоянии выключателя защиты тормоза;
- сигнал подтверждения разжатия тормоза от контактора «подъем 75т разжать тормоз»;
- сигнал о перегреве двигателя от датчика температуры, встроенного в двигатель;
- сигнал от концевого выключателя «подъем 75т концевой выключатель в направлении 1» – останов механизма при достижении крайнего верхнего положения;
- сигналы от командоконтроллера «подъем 350т подъем 75т» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления и скорости.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 12 из 23

7. ПРИВОД МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ ТЕЛЕЖКИ

7.1. SINAMICS S120 Инвертор механизма передвижения тележки

Основным узлом схемы управления двигателем механизма передвижения тележки является инвертор SINAMICS S120 с номинальной мощностью 9.7кВт и током 18А. На силовой вход инвертора, посредством шин DCP, DCN подключено постоянное напряжение DC 600V. На силовой выход инвертора подключается двигатель механизма передвижения тележки.

7.2. Управление тормозом механизма передвижения тележки

В схеме механизма передвижения тележки предусмотрен тормоз. Питание на тормоз подается через автоматический выключатель «тележка питание тормоза», предназначенный для защиты устройства при коротком замыкании и перегрузке.

Разжатие тормоза происходит по команде от блока управления CU320 - срабатывает контактор «тележка разжатие тормоза». При замыкании контакта контактора разжимается тормоз. Для информации блоку управления CU320 о разжатии тормоза контактор выдает сигнал на дискретный вход терминального модуля TM15 через дополнительные контакты.

7.3. Сигналы управления механизма передвижения тележки

Привод механизма передвижения тележки имеет следующие сигналы:

- сигнал включения автоматического выключателя «тележка питание тормоза» – сигнализация системе управления о состоянии выключателя защиты тормоза;
- сигналы подтверждения включения тормоза от контактора «тележка разжатие тормоза»;
- сигнал о перегреве двигателя от датчика температуры, встроенного в двигатель;
- сигналы от концевых выключателей:
 1. «тележка концевой выключатель в направлении 1» – останов механизма при достижении крайнего положения в направлении 1;
 2. «тележка концевой выключатель в направлении 2» – останов механизма при достижении крайнего положения в направлении 2;
- сигналы от командоконтроллера «тележка кран» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления и скорости.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 13 из 23

8. ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ КРАНА

8.1. SINAMICS S120 Инвертор механизма передвижения крана

Основным узлом схемы управления двигателем механизма передвижения крана является инвертор SINAMICS S120 с номинальной мощностью 71кВт и током 132А. На силовой вход инвертора, посредством шин DCP, DCN подключено постоянное напряжение DC 600V. На силовой выход инвертора через реле перегрузки «кран питание двигателя - M1» и «кран питание двигателя -M2», служащие для тепловой защиты, подключается два двигателя механизма передвижения крана.

8.2. Управление тормозом механизма передвижения крана

В схеме механизма передвижения крана предусмотрены два тормоза. Питание на тормоза подается через автоматические выключатели «кран питание тормозов», «кран питание тормоза -YB1» и «кран питание тормоза -YB2», предназначенные для защиты устройства при коротком замыкании и перегрузке.

Разжатие тормоза происходит по команде от блока управления CU320 - срабатывает контактор «кран разжатие тормоза». При замыкании контакта контактора разжимается тормоз. Для информации блоку управления CU320 о разжатии тормоза контактор выдает сигнал на дискретный вход терминального модуля TM15 через дополнительные контакты.

8.3. Сигналы управления механизма передвижения крана

Привод механизма передвижения крана имеет следующие сигналы:

- сигнал включения реле перегрузки «кран питание двигателя -M1» и «кран питание двигателя -M2» – сигнализация системе управления о состоянии выключателей тепловой защиты двигателей;
- сигнал включения автоматических выключателей «кран питание тормозов», «кран питание тормоза -YB1» и «кран питание тормоза -YB2» – сигнализация системе управления о состоянии выключателя защиты тормоза;
- сигналы подтверждения включения тормоза от контактора «кран разжатие тормоза»;
- сигналы о перегреве двигателей от датчиков температуры, встроенных в двигатели;
- сигналы от концевых выключателей:
 1. «кран концевой выключатель в направлении 1» – останов механизма при достижении крайнего положения в направлении 1;
 2. «кран концевой выключатель в направлении 2» – останов механизма при достижении крайнего положения в направлении 2;
- сигналы от командоконтроллера «тележка кран» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления и скорости.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 14 из 23

9. ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕР 10Т

9.1. Управление механизмом подъема 10т

В схеме механизма подъема электротельфера 10т предусмотрен двигатель подъема со встроенным тормозом. Питание на двигатель подается через автоматический выключатель «питание электротали». Включение двигателя осуществляется контакторами «таль 10т, подъем, направление 1» и «таль 10т, подъем, направление 2».

Привод механизма подъема 10т имеет следующие сигналы:

- сигналы от командоконтроллера «таль 10т подъем, передвижение» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления.

9.2. Управление механизмом передвижения

В схеме механизма передвижения электротельфера предусмотрены два двигателя со встроенными тормозами. Питание на двигатели подается через автоматический выключатель «питание электротали». Включение двигателей осуществляется контакторами «таль 10т, передвижение, направление 1» и «таль 10т, передвижение, направление 2».

Привод механизма передвижения электротельфера 10т имеет следующие сигналы:

- сигналы от командоконтроллера «таль 10т подъем, передвижение» – по этим сигналам осуществляется управление механизмом, задание направления.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 15 из 23

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПИТАНИЯ +24V

Для питания блока управления CU320, терминальных модулей ТМ15 используется постоянное напряжение +24В от модуля питания, установленного в шкафу управления №2 и стабилизированного источника питания SITOP, установленного в кресле крановщика.

Электропитание на модуль питания подается через автоматический выключатель «питание источника +24В» и контактор «включение источника +24В», используемый для блокировки включения контроллера при температуре в шкафах управления ниже +3°C. Электропитание на стабилизированный источник питания SITOP подается через автоматический выключатель «питание кресла крановщика» и контактор «включение источника +24В», используемый для блокировки включения контроллера при температуре в кабине крановщика ниже +3°C.

В шкафу управления №2 модуль питания предназначен для питания следующих устройств:

- блок управления CU320;
- два терминальных модуля ТМ15;
- сенсорный модуль SMC30;
- выпрямитель;
- инвертора:
 1. механизм подъема 350т и подъема 75тж;
 2. механизм передвижения тележки;
 3. механизм передвижения крана.

Питание устройств в шкафу управления №2 защищено предохранителями.

В кресле крановщика установлен стабилизированный источник питания SITOP, и предназначен для питания следующих устройств:

- панель оператора OP77A;
- два терминальных модуля ТМ15;

Питание устройств в кресле крановщика защищено предохранителями.

Цепи питания контроллерной части и питания силовых установок проложены в отдельных кабельных каналах, кабельные трассы сигнальных и силовых проводников разнесены для обеспечения электромагнитной совместимости.

Схемой предусмотрена гальваническая развязка входных/выходных сигналов модуля управления CU320 и терминальных модулей ТМ15 от внешних цепей.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 16 из 23

11. ОГРАНИЧИТЕЛЬ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ И РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КРАНА

Для контроля за работой крана используется ограничитель грузоподъемности с функцией регистрации параметров «ОНК-160М» (ОГП). ОГП обеспечивает следующие параметры для механизмов подъема 350т и подъема 75т:

- создание управляющего сигнала на блокирование подъема груза при нагрузке выше предельно допустимой грузоподъемности механизма;
- индикацию веса поднимаемого груза в килограммах, тоннах или процентах от номинальной грузоподъемности перегружателя;
- регистрацию, хранение и выдачу информации о параметрах и режимах работы крана.

Система ограничения грузоподъемности состоит из блока управления, блока расширения, блока гальванической развязки, датчиков усилия на канат и промежуточных реле «подъем 350т подъем 75т перегрузка», «подъем 350т разжать тормоз», «подъем 75т разжать тормоз», «тележка разжатие тормоза», «кран разжатие тормоза». Питание ОГП осуществляется от сети АС 380В через автоматический выключатель «питание ОГП». В случае превышения нагрузки переключится реле «подъем 350т подъем 75т перегрузка», подключенное к дискретному входу терминального модуля ТМ15. По этому сигналу блок управления СУ320 запрещает подъем и включает звуковую сигнализацию.

Ограничитель грузоподъемности «ОНК-160М» выполняет функции регистрации, первичной обработки, накопления и хранения оперативной (обновляемой) и долговременной (длительного хранения) информации о параметрах работы перегружателя в течение установленного срока.

Прибор предназначен для установки на электрические мостовые и козловые краны общего назначения.

С этого блока может быть получена информация о параметрах и режимах работы подъемов. Информация из ОГП считывается согласно инструкциям завода-изготовителя и представляется на персональном компьютере.

Информацию от ОГП о механизмах возможно представить в машинописном виде.

Ограничитель грузоподъемности «ОНК-160М» запрещает работу механизмов подъема 350т и подъема 75т при подъеме груза, превышающего (с учетом массы грузозахватного органа) номинальную грузоподъемность перегружателя, указанную в его паспорте на величину, установленную в нормативных документах.

Считывание информации с регистратора осуществляется при помощи считывающего устройства СТИ-2 (поставляется по отдельному заказу) через инфракрасный порт без вскрытия и демонтажа прибора. В состав СТИ-2 входит программа обработки и анализа считанных данных на персональном компьютере.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 17 из 23

12. РАДИОСВЯЗЬ

Проектом предусмотрено две портативных радиостанции Kenwood ТК-2212. Это устройство служит для радиосвязи крановщика крана со стропальщиком. Всю информацию о приборе можно получить из инструкции по эксплуатации.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 18 из 23

13. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Шкафы управления удовлетворяют требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» ПБ10-382-00, технических условий ТУ 3430-001-23584736-27505.

Вид климатического исполнения – УХЛ-1 по ГОСТ 15150.

Степень защиты: IP 54.

Защитное заземление системы управления краном выполнено согласно глав 1.7, ПУЭ, 7-е издание, а также главы 5.4, раздел «заземление и зануление», ПУЭ, 6-е издание, с учетом рекомендаций производителей оборудования. В качестве главной заземляющей шины используются шина внутри шкафов управления. Кран заземлен через колеса моста.

Для выравнивания потенциалов между двигателями крана и шкафами управления каждый двигатель подключен по 4-х проводной схеме (3 силовых жилы и защитный проводник). Это решение позволяет также уменьшить импульсные помехи.

В шкафах управления предусмотрено автоматическое отключение питания электрооборудования системы управления с помощью главного контактора.

Ремонтное освещение крана осуществляется от безопасного разделительного трансформатора 380/12В, расположенного в вводном шкафу, к которому подключаются электроприемники.

Для питания сигнальных цепей в системе управления используется отдельный понижающий трансформатор 380/220В, расположенный на мосту крана.

Питание контроллера осуществляется от модуля питания +24В, выход которого гальванически развязан с входным напряжением. Заземление элементов контроллерной части выполнено согласно ГОСТ Р 50571.21, «Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации».

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 19 из 23

14. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Для обеспечения электромагнитной совместимости устройств выполнены следующие мероприятия:

1. Питание выпрямителя осуществляется через входной дроссель, сглаживающий помехи;
2. Для системы питания контроллера создана отдельная изолированная система питания;
3. Для специализированной сети DRIVE-CLIQ, а также шины Profibus DP, применены кабели с экранированием;
4. Сигналы датчиков температуры двигателей механизмов подъема 350т и подъема 75т, передвижения тележки, передвижение крана передаются в экранированном кабеле;
5. Энергия, выделяющаяся во время торможения двигателями, отводится через тормозные блоки на тормозные резисторы посредством экранированных кабелей.

Инверторы удовлетворяют всем стандартам в области силовой электроники. Меры по электромагнитной совместимости, принятые на заводе-изготовителе, позволяют использовать данные инверторы при небольшом удалении от блока управления CU320.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 20 из 23

15. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ

15.1. Требования к численности и квалификации персонала

Персонал, занятый непосредственно обслуживанием, ремонтом и настройкой элементов крана, относится к электротехническому персоналу и приравненному к нему с соответствующей квалификационной группой на производство работ, а также прошедших обучение по устройствам и обслуживанию преобразовательной техники фирмы «SIEMENS».

Обслуживание периодическое.

15.2. Требование к надежности

Система является восстанавливаемой, рассчитанной на длительное функционирование.

Режим работы системы – периодический, с остановками для технического обслуживания.

Периодичность и состав регламентных работ указаны в руководстве по эксплуатации.

15.3. Требования к безопасности

Параметры безопасности технических средств системы соответствуют ГОСТ 12.2.071-90, ГОСТ 12.2.003-91, «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденным Госгортехнадзором СССР и «Правил устройства электроустановок», утвержденным Министерством энергетики и электрификации СССР.

Все узлы технических средств, находящиеся под опасным для жизни напряжением, имеют защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства имеют защитное заземление в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». В инструкции по эксплуатации изложены меры по безопасности при работе с техническими средствами системы, а также указаны требования к квалификации и подготовленности обслуживающего персонала.

15.4. Требования к кабельной продукции

В проекте заложен силовой и контрольный кабель. Вся номенклатура кабельной продукции, кроме специализированных кабелей – с маркировкой КГ (кабель гибкий). В подвеске заложен гибкий кабель. В проекте учтены расходные материалы и инструмент для укладки и монтажа кабеля.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 21 из 23

15.5. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Система управления разработана на основе модульной структуры. При выходе из строя какого-либо модуля, возможно произвести замену на аналогичный из ЗИП. Компоненты ЗИП хранить в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

15.6. Требования по сохранности информации

В системе управления предусмотрена защита информации от несанкционированных действий пользователя.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 22 из 23

16. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

Конструкторская и программная документация выполнена согласно требованиям СТП-01-07-07.

В ходе разработки и внедрения проекта разработан и представлен Заказчику комплект документации в составе:

- техническое задание.
- технический проект в составе:
 - 23584736.42 5220.853 – Опись тома;
 - 23584736.42 5220.853.ЭЗ – Схема электрическая принципиальная;
 - 23584736.42 5220.853.ТЭ5 – Таблица подключений электрическая;
 - 23584736.42 5220.853.С7 – План расположения оборудования и проводок;
 - 23584736.42 5220.853.ВО – Чертеж общего вида;
 - 23584736.42 5220.853.ПЭЗ – Перечень элементов;
 - 23584736.42 5220.853.П2 – Пояснительная записка;
 - 0853.001.000.000 СБ – Установка механизма подъема 350т;
 - 0853.002.000.000 СБ – Установка механизма подъема 75т;
 - 0853.003.000.000 СБ – Установка механизма передвижения крана;
 - 0853.004.000.000 СБ – Установка механизма передвижения тележки.

	ОАО АК "ЯКУТСКЭНЕРГО" ВИЛЮЙСКАЯ ГЭС-1.РЕКОНСТРУКЦИЯ КРАНА МОСТОВОГО Г/П 350/75+10Т Пояснительная записка	23584736.42 5220.853.П2	
		Ред. 0.0	Лист 23 из 23