МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
Структурное подразделение Новосибирского государственного университета
Высший колледж информатики Университета (ВКИ НГУ)
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧАСТКА ВЗВЕШИВАНИЯ НА ЛИНИИ ФАСОВКИ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Квалификация техник по компьютерным системам

Руководитель Иосипов В.О.
директор ООО Технический центр «Дозор» «___»_____2019 г.

Студент 3 курса Монгуш В.М.
гр. 401с «____»_____2019 г.

Новосибирск
2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ....4
ВВЕДЕНИЕ....5
1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ....7
1.1 Промышленная автоматика....7
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ....11
2.1 Формулировка задачи....11
2.2 Требование к оборудованию....11
2.2.1 Асинхронный трёхфазный электродвигатель....11
2.2.2 Оптореле....11
2.2.3 Терминал весовой....11
2.2.4 Весы электронные товарные....12
2.3 Функциональная часть устройства....12
2.4 Характеристика выбранных устройств....13
3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ....17
3.1 Краткое описание....17
3.2 Схемы подключения устройств....17
4 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ....20
4.1 Настройка частотного преобразователя....20
4.1.1 Алгоритм настройки Schnieder ATV 312....20
4.2 Алгоритм настройки массы L и H на терминале весов....21
5 АНАЛОГИ....23
5.1 Обзор компаний - производителей преобразователей частоты....23
5.2 Характеристика основных производителей....23
5.2.1 Преобразователи частоты Control Techniques....23
5.2.2 Преобразователи частоты Toshiba....24
5.2.3 Преобразователи частоты Siemens....24
5.2.4 Преобразователи частоты Веспер....25
6 ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 26
7 ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭТАПОВ. .28

7.1 Общие результаты этапов.....28
7.2 Результаты исследования.....28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....30
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....31

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ССС – Сухие строительные смеси.

ГПС – Гибкие производственные системы.

ГПМ – Гибкие производственные модули.

ПЧ – Преобразователь частоты.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе дипломной работы необходимо разработать и внедрить элементы автоматизации на линии фасовки сухих строительных смесей на предприятии «Цемент-сервис».

Разработка нужна для улучшения производительности и точности рабочего процесса предприятия и есть проблема: автоматизация устройства требует выполнение определённой последовательности действий.

Работа должна быть выполнена таким образом, чтобы её результаты можно было внедрить элементы промышленной автоматики.

Актуальность данной темы заключается в том, что в условиях постоянного темпа роста строительства и востребованность услуг по отделке и ремонту жилых, производственных и коммерческих помещений обусловили высокий спрос на ССС, сделав их производство одним из самых перспективных и быстро окупаемых видов бизнеса.

Для достижения целей были поставлены следующие задачи:

- Разработать схему подключения и программирования предоставленных заказчиком устройств.
- При выполнении работы требуется применить современное средство управления проектами для планирования работ Bitrix 24 (составление дорожной карты разработки и внедрения модуля автоматизации).
- Подобрать схожие устройства имеющиеся в колледже для выполнения заданной автоматизации и разработать схему подключений и программирования для них.
- Создать рабочие макеты модуля автоматизации из устройств заказчика и колледжа.
- Участвовать в установке и подключении модуля автоматизации при внедрении в производство.

По техническому заданию необходимо автоматизировать участок фасовки ССС с помощью установленного и настроенного преобразователя

частоты и специальных весов, которые могут давать сигналы частотнику при достижении запрограммированного веса.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Промышленная автоматика

В данном разделе используется электронный ресурс из Файлового архива студентов [1].

Промышленная автоматика — совокупность технических средств, включающих средства измерения и средства автоматизации промышленного назначения, предназначенные для восприятия, преобразования и использования информации для контроля, регулирования и управления, например: конвейеров, станков с числовым программным управлением, промышленных роботов, зданий, а также транспортных средств и транспортной инфраструктуры, систем логистики.

Автоматизация производственных процессов может осуществляться на пяти уровнях.

Первый уровень автоматизации характеризуется тем, что автоматизируется цикл обработки изделия. Здесь осуществляется управление последовательностью и характером движений рабочего инструмента для получения определённой формы. На данном уровне человек выполняет работу на оборудовании, включая аппаратные процессы с автоматическим циклом обработки. Также он осуществляет следующие действия: установка и снятие предметов труда или заполнения предметами труда и необходимыми материалами загрузочных устройств; пуск и установка оборудования; активное наблюдение за работой оборудования; контроль обработки; смена инструмента, наладка оборудования.

Второй уровень предполагает автоматизацию постановки и снятия деталей со станка, то есть загрузку оборудования. Это позволяет обслуживать несколько технологических единиц оборудования, таким образом, переходя к многостаночному обслуживанию. В качестве загрузочных устройств широко

используются промышленные роботы. Они отличаются большой универсальностью и быстротой переналадки.

Второй уровень автоматизации, как правило, обеспечивается созданием роботизированных технологических комплексов (РТК). В них робот может обслуживать как один так и группу станков или оборудования.

Третий уровень автоматизации. На этом уровне автоматизируется, ранее выполняемый человеком вручную, контроль за состоянием инструмента и своевременной его заменой (контроль за фактическим состоянием каждого инструмента и его износом); качества обрабатываемых изделий (размеров, чистоты поверхности, а где возможно качества изделия после термических, диффузионных, химических и других процессов); за состоянием станков и оборудования, удалением стружки и других отходов производства, а также контроль и наладку технологических процессов (адаптивное управление).

Автоматизация перечисленных операций освобождает человека от постоянной связи с обслуживаемой установкой и открывает возможность расширения зоны обслуживания оборудования одним человеком. Оборудование данной группы предполагает длительную его работу в автоматическом цикле при периодическом наблюдении за его работой и загрузкой, контролем точности и наладкой. Однако работа в таком режиме требует большого запаса комплектующих и деталей для работы в течение нескольких смен.

При таком уровне выполняется работа на автоматических линиях, автоматах, автоматизированных агрегатах, установках и аппаратах. К этой категории относятся также люди, занятые работой по управлению, контролю, периодической регулировке автоматических линий, автоматов, агрегатов, комплексов.

Автоматической линией называют автоматически действующую систему машин, установленных в технологической последовательности и объединенных средствами транспортировки, загрузки, контроля, управления и устранения отходов.

Автоматическая линия состоит из технологического оборудования, которое компонуется под определенный вид транспорта и связывается с ним устройствами загрузки (манипуляторами, лотками, подъемниками). Линия включает кроме рабочих позиций и холостые позиции, которые необходимы для осмотра и обслуживания линии.

Четвертый уровень автоматизации. В этом случае осуществляется автоматическая переналадка оборудования. При ручной переналадке оборудования, она занимает значительную часть рабочего времени. Чем чаще по условиям производства требуется переналадка, тем больше оказываются потери времени и уменьшается зона обслуживания одним человеком. Естественно стремление применять такие инструмент, оснастку и приспособления, методы задания режимов обработки и циклов производства, загрузочных устройств и контрольных систем, которые способны осуществлять автоматическую переналадку оборудования.

Оборудование с автоматической переналадкой экономически выгодно при обработке любых партий деталей и целесообразно при выпуске сборочных комплектов деталей, необходимых для обеспечения ритмичной работы сборочных цехов. Оно позволяет существенно сократить объемы незавершенного производства, сократить до минимума производственный цикл изготовления изделий.

Технические трудности создания высоконадежного оборудования, средств контроля и управления, а также высокая пока стоимость всех средств автоматизации, еще сдерживают широкое использование, как в машиностроении так и в других отраслях этой наиболее высокой ступени автоматизации.

Пятый уровень автоматизации это гибкие производственные системы (ГПС). В соответствии с ГОСТ 26228-90 [2] под ГПС понимается управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического оборудования, состоящего из разных сочетаний гибких производственных модулей и (или) гибких производственных ячеек, автоматизированной системы

технологической подготовки производства и системы обеспечения функционирования, обладающая свойством автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий, разновидности которых ограничены технологическими возможностями оборудования.

Гибкими производственными системами могут быть как автоматизированные предприятия и заводы-автоматы, так и их структурные составляющие: автоматизированные цехи, автоматизированные и роботизированные участки, гибкие налаживаемые автоматизированные линии и роботизированные комплексы.

В состав ГПС входят гибкие производственные модули (ГПМ), гибкие производственные ячейки (ГПЯ) и система обеспечения функционирования гибкой производственной системы и гибкой производственной ячейки. В общем случае она обеспечивает комплексную автоматизацию всех звеньев производственного процесса, включая процессы обработки и управления, подготовку производства, разработку конструкторской и технологической документации, а также планирование производства.

ГПМ это единица автоматизированного оборудования с ЧПУ, включающая в себя также робототехническую и другие устройства и обладающая возможностью автономного функционирования и оперативного налаживания (например, станок-автомат, обрабатывающий центр, формовочная машина, сварочный автомат и т.д.). Такое оборудование способно выполнять в автоматическом режиме все технологические операции.

ГПС обеспечивают автоматическое производство деталей различными партиями, с уровнем себестоимости продукции и производительности близкой к достигаемой в современном массовом производстве при изготовлении деталей одного наименования.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2.1 Формулировка задачи

Необходимо внедрить элементы промышленной автоматики для автоматизации производственных процессов с целью снижения человеческого фактора при наполнении мешков сухой смесью. Также разработать устройство управления трехфазным асинхронным электродвигателем на базе контроллера Schneider подключенного к шнеку дозатора, модуль должен выключаться по достижению заданного веса, информация должна быть получена с терминала весов.

2.2 Требование к оборудованию

2.2.1 Асинхронный трёхфазный электродвигатель

Должен поддерживать входное напряжение 380 В. Эксплуатироваться при температуре -40…+50. Класс изоляции обмоток статора F (max температура 150). Мощность должна составлять 0,75 кВт. Скорость оборота двигателя 1410 в минуту. Коэффициент мощности cos 0,79. Режим работы для данного оборудования S1 – продолжительный (без частых остановок).

2.2.2 Оптореле

Твердотельное реле с усилителем сигнала MOSFET. Однополярное. Поддержка управления напряжением max 7 В. Максимальный ток нагрузки 1,5 А.

2.2.3 Терминал весовой

Поддержка интерфейса передачи данных RS-232. Эксплуатироваться при температуре -20…+40. Обязательное наличие дозаторного режима.

2.2.4 Весы электронные товарные

Наибольший предел взвешивания для весов 150 кг. Максимальная тара 50кг. Дискретность отсчёта 50 г. Время измерения, не более 4 секунд. Напряжение питания 220 В и частота 50 Гц. Потребляемая мощность 15 Вт.

2.3 Функциональная часть устройства

На рисунке 1 приведена общая схема устройства фасовки.

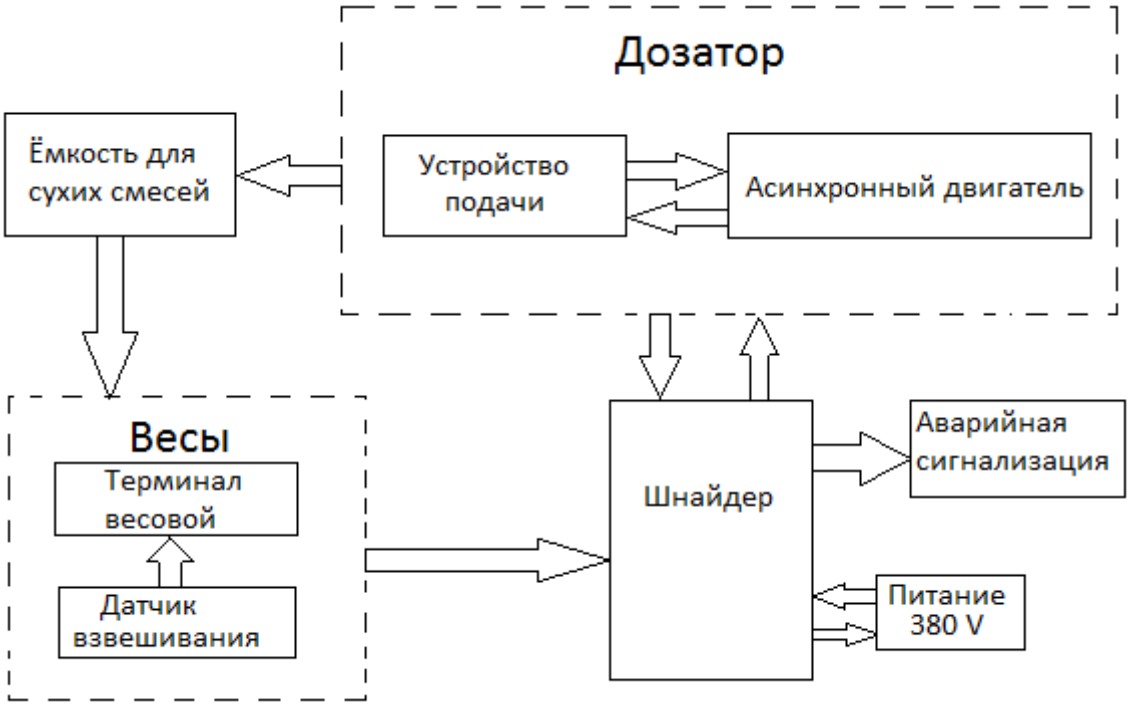


Рисунок 1 — Общая схема устройства

Тара для сухих смесей — бумажные мешки с клапаном.

Весы, предназначены для измерения массы сухих смесей с помощью датчика взвешивания и последующей подачи сигнала на терминал весов, который в свою очередь передаёт дискретный сигнал на частотный преобразователь, при достижении или приближении определенного веса.

Altivar ATV 312 выполняет роль преобразователя частоты для управления оборотами электродвигателя дозатора по сигналу полученного со схемы оптореле и терминала весов.

Для устройства сигнализации неконтрольного набора веса и поломки чстотника можно использовать как терминал весов, так и частотный преобразователь.

Питание 380 V предназначено для подключения частотного преобразователя через который запускается электродвигатель фасовки сухих смесей. Подключение 380 V к схеме управления фасовкой происходит с помощью автомата АП 50 или любого другого автомата на ток соответствующий характеристикам частотного преобразователя и электродвигателя.

2.4 Характеристика выбранных устройств

Весы ВТ-150 представлены на рисунке 1. Максимальный измерительный вес до 50 кг, год выпуска 2017. Напольные весы с вертикальной стойкой. Весы легко интегрируются с учётными системами, POS-системами и смарт-терминалами. Возможна работа в счётном и дозаторном режиме, режимах процентного взвешивания и контроля массы.



Рисунок 2 — Весы ВТ-150 и терминал A/TB

Терминал весовой A/TB [3] (идёт непосредственно к весам ВТ-150), также года выпуска 2017. Терминал работает совместно с модулями взвешивающими серий МК, ТВ и 4D. Возможна работа в счётном и дозаторном режиме, режимах процентного взвешивания и контроля массы, в режиме

взвешивания подвижных грузов. Встроенный аккумулятор обеспечивает автономную работу весов до 80 часов. Обмен информацией с внешними устройствами реализован по интерфейсу RS-232 [4].

Для управления асинхронным трёхфазным двигателем АИР 075 был использован частотный преобразователь фирмы Шнайдер ATV 312 H 075 N4, который представлен на рисунке 3, отличается надёжностью и компактностью, простотой ввода в эксплуатацию. Встроенные функции адаптированы для его применения в простых производственных механизмах. Лёгкость ввода в эксплуатацию и современная концепция изделия позволяют предложить экономичное и надёжное решение разработчикам простых компактных машин и интеграторов. Преобразователь легко встраивается в большинство систем автоматизации благодаря предлагаемым дополнительным коммуникационным картам, адаптирован для применения: транспортировочное оборудование, фасовочно-упаковочное оборудование, специальные механизмы, насосы, компрессоры и вентиляторы.



Рисунок 3 — ПЧ Schnieder ATV 312 H075 N4

Асинхронный трёхфазный электродвигатель тип АИР 71В4 Y2 представлен на рисунке 4. Мощность составляет 0.75 кВт, скорость оборота 1410 в минуту, короткозамкнутый ротор, с привязкой мощности к габаритным

размерам по стандарту, предназначен для подключения к трёхфазной сети переменного тока.



Рисунок 4 — Электродвигатель тип АИР 71В4 Y2

Фасовочное оборудование собственного производства предприятия «Цемент-сервис», модернизированное применением частотного преобразователя для более точного наполнения тары сухих смесей и увеличения производительности участка фасовки.

Фотоэлектрические реле серии PVG612 [5], приведены на рисунке 5 . Однополярное, нормально разомкнутое твердотельное реле. Компактные устройства серии PVG612 используются для изолированного переключения токов до 1 А с напряжением от 0 до 60 В переменного или постоянного тока. Управляемый ток 5 mA. Ток размыкания 0,4 mA. Управление напряжением max 7 В. Максимальный ток нагрузки 1,5 А.

Реле этого типа интересны тем, что они способны коммутировать относительно большие (для данного типа устройств) переменные токи, при этом сохраняя скорость работы, присущую решениям на МОП-транзисторах.

Назначение оптореле для гальванической развязки [6]



Рисунок 5 — Оптореле PVG 612

Из представленных характеристик следует, что устройства удовлетворяют требованиям описанных в разделах 2.2 и 2.3.

3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

3.1 Краткое описание

Были применены две схемы силовая и слаботочная.

Силовая схема применяется для питания частотного преобразователя и электродвигателя с заданными параметрами работы.

Слаботочная схема применяется для передачи сигнала от тензодатчиков к терминалу весов через схему оптореле на частотный преобразователь.

Выбор твердотельного реле был обоснован его габаритами и возможностью управления им сигналами терминала весов.

Частотный преобразователь был выбран по мощности электродвигателя АИР 075.

Двигатель 075 был выбран по нагрузкам фасовочной машины.

3.2 Схемы подключения устройств

На рисунке 6 представлена схема подключения оптореле.

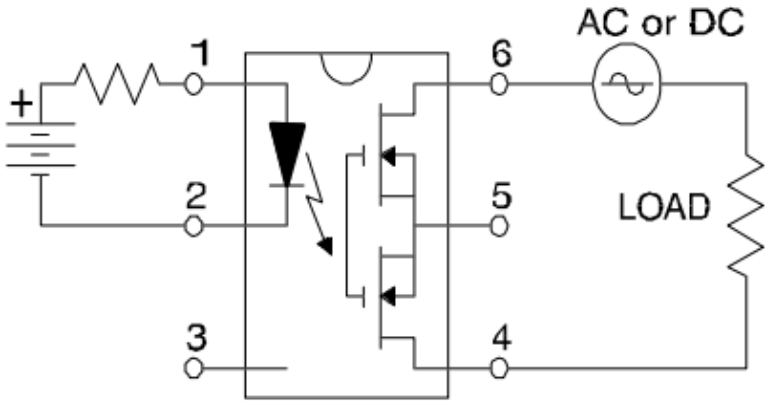


Рисунок 6 — Схема подключения оптореле

На рисунке 7 представлена схема подключения преобразователя частоты Schnieder ATV 312.

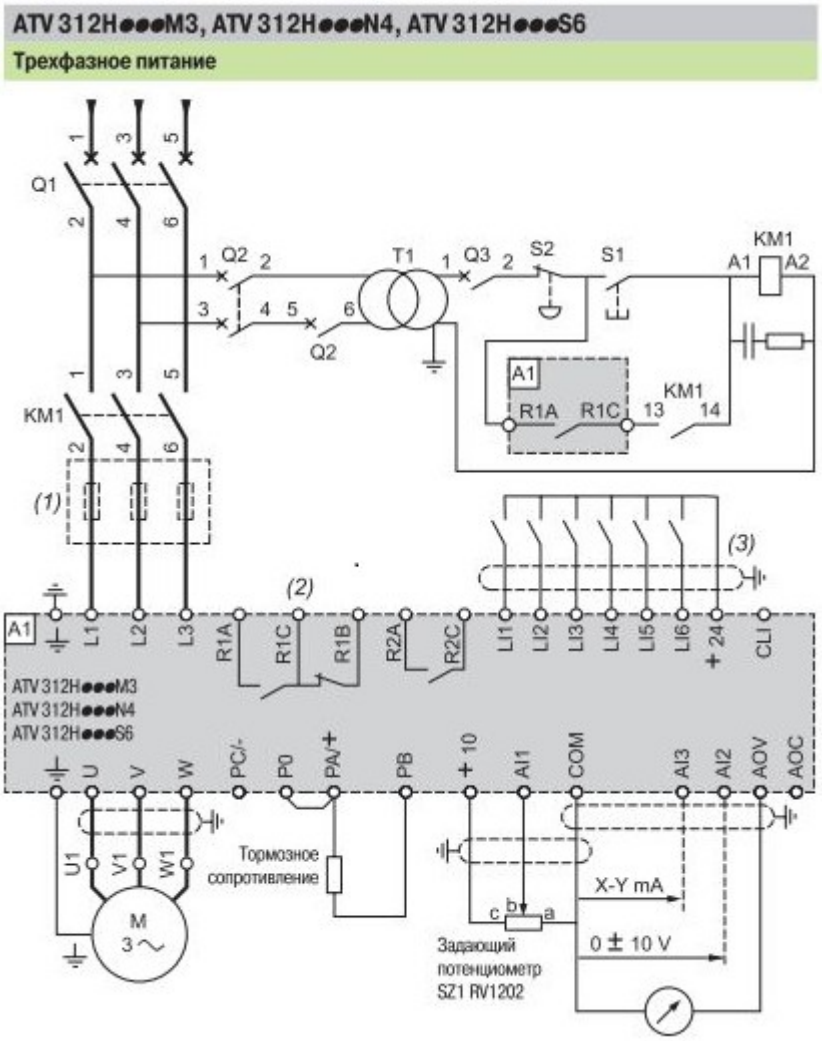


Рисунок 7 — Схема подключения ПЧ Schnieder ATV 312

На рисунке 9 представлена схема подключения весов ВТ-150.

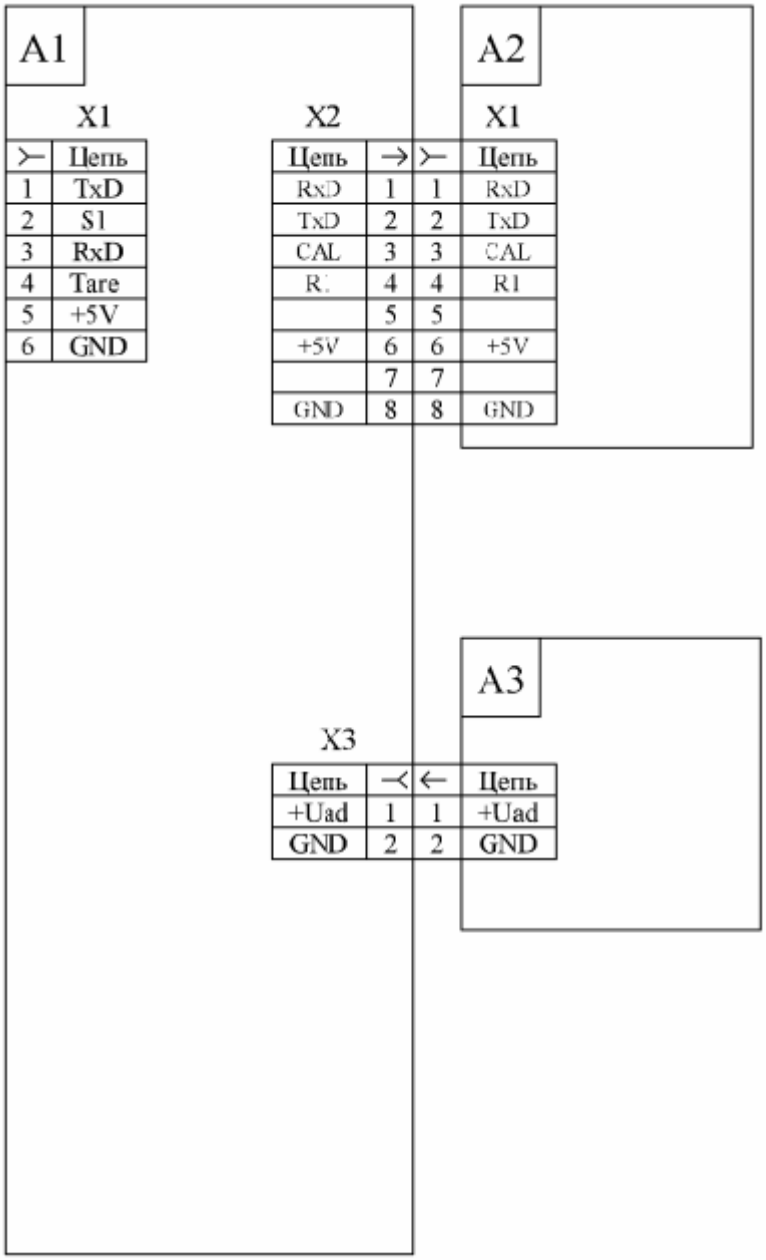


Рисунок 8 — Схема подключения весов ВТ-150

4 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ

4.1 Настройка частотного преобразователя

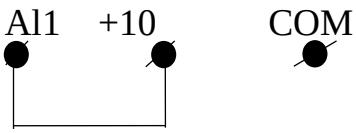
4.1.1 Алгоритм настройки Schnieder ATV 312

Ниже приведён алгоритм пошаговый настройки Schnieder ATV 312 для работы с фасовкой на двух скоростях.

Шаг 1. Если ПЧ настраивался и работал с другим оборудованием, то лучше вернуться к заводским настройкам:

drC- -> FCS -> ln1.

Шаг 2. Аналоговый вход замкнутый на +10.



Шаг 3. Настраиваем ЧП в режим 3ч проводного управления:

i_O- ->tCC -> 3C.

Шаг 4. Отменяем обратное вращение:

i_O- -> rrS -> nO.

Шаг 5. Назначаем уровень доступа к функциям и конфигурации дискретных входов:

Ctt- -> LAC -> L3.

Шаг 6. Назначаем дискретные входы сигналов о терминала весов:

- Дискретный вход LI1 – Fun- -> StC- -> nSt -> LI1.
- Дискретный вход LI3 – Fun- -> PSS- -> PS2 (две заданные скорости) -> LI3.

Шаг 7. Установить скорость досыпа:

SEt- -> SP2 -> например, 10 – скорость в герцах относительно скорости электродвигателя в HSP (верхний предел скорости, обычно заводские -50Гц).

Шаг 8. Окончательная корректировка пункта 7 производится с установкой значений минимальной (L) и максимальной (H) массы на терминале весов А/ТВ («Масса_К»).

4.2 Алгоритм настройки массы L и H на терминале весов

Установка значений минимальной (L) и максимальной (H) массы на терминале весов A/TB производства ЗАО «Масса_К». На рисунке 9 представлен терминал весовой A/TB.



Рисунок 9 — Терминал A/TB

Ниже приведен пошаговый алгоритм настройки весового терминала A/TB.

Шаг 1. При включенном терминале и не нагруженных весах входим в меню установки массы кнопкой .

Шаг 2. Кнопкой  устанавливаем требуемую цифру.

Шаг 3. Кнопкой  переходим к установке следующей цифры. После набора минимальной (L) массы, нажимаем на эту кнопку переходим в режим установки максимальной массы (H).

Шаг 4. Таким же образом устанавливаем значение максимальной массы.

Шаг 5. По окончании, нажимаем на кнопку  и переходим в режим взвешивания.

Шаг 6. Кнопкой  можем переходить в следующий режим установки или досрочно завершить набор.

5 АНАЛОГИ

5.1 Обзор компаний - производителей преобразователей частоты

На сегодняшний момент на рынке представлено большое количество производителей преобразователей частоты, как иностранных — азиатских (китайских, японских), европейских, американских и др. — так и российских. Широкий ассортимент продукции даёт возможность осуществить выбор преобразователя частоты с оптимальным сочетанием стоимости и функциональности.

Наибольшей известностью пользуется продукция такие производители преобразователей частоты, как Siemens (преобразователи Micromaster), ABB, Control Techniques, Danfoss, Lenze. К менее известным европейским производителям преобразователей частоты относятся Vacon, Elettronica Santerno, Emotron.

К наиболее популярным американским производителям относятся General Electric. Среди азиатских компаний наиболее известна продукция таких производителей частоты, как японские Mitsubishi Electric, Omron, Hitachi, Toshiba, Fuji Electric, корейские и тайваньские LG Hyundai Electronics, Long Shenq Electronic, Delta Electronics. Преобразователи частоты выпускает и Китай, однако китайские преобразователи частоты, в отличие от корейских, не отличаются высоким качеством.

5.2 Характеристика основных производителей

5.2.1 Преобразователи частоты Control Techniques

Control Techniques [8] (Великобритания) — один из ведущих мировых производителей приводной техники и систем управления электроприводом. Компания Control Techniques специализируется на поставке законченных технологических решений.

Преобразователи частоты Control Technics серии Commander SK с векторным управлением в открытом контуре предназначены для управления асинхронными двигателями без датчика обратной связи.

Преобразователи частоты Control Techniques серии Unidrive SP с векторным управлением в замкнутом контуре предназначены для управления асинхронными и синхронными приводами с обратной связью и без обратной связи. Unidrive SP характеризуются гибкой системой настройки, за счет чего они могут управлять прямым приводом. Помимо этого, частотные преобразователи Control Techniques этой серии обеспечивают существенную экономию энергии и высокий КПД системы.

5.2.2 Преобразователи частоты Toshiba

Компания Toshiba [9] (Тошиба) — производитель широкого спектра электронной и электротехнической продукции, один из мировых лидеров полупроводникового приборостроения. Высокоинтеллектуальные преобразователи частоты Toshiba занимают в мировом производстве долю рынка в 19%.

Преобразователи частоты Тошиба обеспечивают существенное энерго- и ресурсосбережение, а область их применения включает управление компрессорами, конвейерами, станками, насосами, электрооборудованием многих отраслей промышленности.

Преобразователи частоты Toshiba охватывают широкий спектр электродвигателей: для низковольтных — универсальные частотные преобразователи AS1, G9 и H9, для высоковольтных - преобразователь частоты T300MVi.

5.2.3 Преобразователи частоты Siemens

Немецкая компания Siemens [10] — один из ведущих мировых производителей электроприводов, предназначенных для управления

двигателями постоянного и переменного тока. Наиболее известны преобразователи частоты Micromaster для регулирования трёхфазных электродвигателей, которые имеют диапазон мощностей 120 Вт при однофазном входе и до 75 кВт — при трехфазном. Преобразователь частоты Siemens Micromaster может применяться как индивидуально, так и интегрироваться в системы автоматизации процесса. Simovert Masterdrives от Siemens — высоковольтные преобразователи частоты со звеном постоянного напряжения для точных и высокопроизводительных электроприводов с жесткими требованиями к динамическим характеристикам и крупных автоматизированных установок.

5.2.4 Преобразователи частоты Веспер

Частотный преобразователь Веспер [11] на IGBT транзисторах для асинхронных двигателей переменного тока сочетают надежность, функциональность, высокую перегрузочную способность и невысокую цену. Частотные преобразователи Веспер представлен десятью моделями: преобразователи частоты Веспер общепромышленного назначения серии EI-7011, насосный преобразователь Веспер серии EI-P7002, преобразователи частоты векторного типа E3-8100 и EI-9011 и др. Кроме этого, компания Веспер выпускает малогабаритные частотные преобразователи EI-8300 и EI-8001, бескорпусные преобразователи частоты EI-MINI.

6 ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В процессе подключения терминала А/ТВ, весов ВТ-150, ПЧ Schnieder ATV 312 H075 N4, оптореле PVG612, кнопка пост пуск/стоп, асинхронный трёхфазный двигатель были выявлены проблемы:

- Трёхфазный асинхронный двигатель переключает скорость с меньшего на больший.
- Неправильная конфигурация Schnieder на дискретный вход L13.
- Преобразователь частоты не выдавал движения на трёхфазный двигатель.

Исправление проблемы переключения скорости, решается изменением подключения полюсов в оптореле и правильной конфигурацией Schnieder на дискретный вход L13.

Для решения неправильной конфигурации Schnieder, преобразователь частоты настраивается на соответствующие дискретные входы отвечающие за двигателя на двух оборотах.

При соответствующей настройке параметров частотного преобразователя и сигналов терминала весов двигатель заработал в нужном режиме совпадающий настройке весов на нижний и верхний предел массы.

В ходе работы для распознавания измерения весов были предложены следующие варианты:

- Использование искусственного интеллекта и соответствующего программного обеспечения.
- Использование логических элементов на базе транзисторной логике.
- Использование аналоговых и цифровых тензодатчиков.

Искусственный интеллект не подошёл к исследованию, так как имеющее оборудование было недостаточно мощным для его запуска и не подходило минимальным требованием. Для его использования требуется дорогостоящие устройства и навыки программирования с машинным обучением. Достоинства

его использования заключается в быстродействии распознавания показателей весов.

Использование логических элементов имеет недостатки: чувствительность к внешним электрическим помехам, нет видимого электрического разрыва, не работают в цепях с плавно изменяющимися сигналами, требуется источник низкого сглаженного и стабилизированного напряжения. Также имеется и ряд достоинств: большая надежность и долгий срок службы, отсутствие контактов и быстроизнашивающихся частей, отсутствие необходимости в постоянном уходе и регулировке.

Использование тензодатчиков имеет преимущества, а именно малый вес и размеры, простота конструкции и крепления датчиков к изделиям, способность измерять статические и динамические деформации. К недостаткам следует отнести влияние на сопротивление датчиков температуры, незначительное изменение сопротивление датчика около 1%, делает необходимым усиление сигнала.

7 ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭТАПОВ

7.1 Общие результаты этапов

- Составлены задачи в системе управления проектами Bitrix 24.
- Получены руководства пользователя, электрические принципиальные схемы: Шнайдер ATV 312 H075 N4, весы ТВ-S_А3, терминал весовой А/ТВ.
- Изучен принцип работы устройств, выданных по техническому заданию, с помощью технической документации, а также принципиальных схем.
- Составлена блок-схема устройства.
- Изучено фасовочное оборудование в целом и описан принцип его работы.
- Проведены первоначальные настройки и пробное подключение преобразователя частоты к асинхронному двигателю.

7.2 Результаты исследования

Знакомство с поставленной задачей, оборудованием и принципом работы, было непосредственно на предприятии, где также будет происходить и дипломная практика. На предприятии «Цемент-сервис», проходил инструктаж по технике безопасности. Для более удобного и быстрого выполнения работы по внедрению элементов промышленной автоматики предприятия, было задействовано командное разделение заданий между дипломниками. Требовалось изучить техническую документацию оборудования, принципиальные схемы устройств и найти специалистов в этой области. Для решения проблем был найден специалист, который готов помочь в этом вопросе. С другими устройствами проблем не возникало. Обучающих семинаров по устройству фирмы Шнайдер обнаружено не было, но по оборудованию Овен проходил семинар в декабре, других пока не ожидалось. Также было ознакомление и регистрация в программе для управления проектами Bitrix24, ниже приведён рисунок 11 таблицы CRM системы.

	Название	Продолжительность	Начало	Конец
1	Встреча с руководителем практики Ознакомление и общее представление дипломной	1 день	10.01.2019 9:00	10.01.2019 12:00
2	Инструктаж по тенике безопасности на ООО Сибирская цементная компания Варшавская 7	1 день	12.01.2019 10:00	12.01.2019 13:00
3	Регистрация и ознакомление по программе для управления проектами Bitrix 24 CRM системы.	3 дней	14.01.2010 9:00	17.01.2019 18:00
4	Поиск и изучение технической документации:	6 дней	18.01.2019 9:00	25.01.2019 18:00
	1) преобразователь частоты (Schnieder ATV 312 H075 N4)	1 день	18.01.2019 9:00	19.01.2019 18:00
	2) весы (ВТ-150 Масса-К.)	1 день	19.01.2019 9:00	20.01.2019 18:00
	3) терминал весовой (А/ТВ Масска-К.)	1 день	20.01.2019 9:00	21.01.2019 18:00
	4) твердотельное оптореле	1 день	21.01.2019 9:00	22.01.2019 18:00
	5) измеритель регулятор (овен ТРМ 1А- Л/2 ТС-Р)	1 день	23.01.2019 9:00	24.01.2019 18:00
5	Нахождение вебинаров и курсов фирм:	1 день	25.01.2019 9:00	26.01.2019 18:00
	1) Шнайдер	1 день	25.01.2019 9:00	26.01.2019 18:00
	2) Овен	1 день	25.01.2019 9:00	26.01.2019 18:00
	3) Масса- К.	1 день	25.01.2019 9:00	26.01.2019 18:00

Рисунок 11 — Таблица CRM системы Bitrix 24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы являлось автоматизирование участка фасовки сухих строительных смесей с помощью внедрения промышленной автоматики в фасовочное оборудование для предприятия «Цемент-сервис».

В результате исследования были решены следующие задачи:

- Была разработана схема подключения и программирования предоставленных заказчиком устройств.

- Изучены характеристики устройств, для сборки фасовочного оборудования.

- Проведены первоначальные установки и подключение фасовочного оборудования.

- Созданы рабочие макеты модуля автоматизации из устройств заказчика и колледжа.

- Произведено подключение модуля автоматизации при внедрении в производство.

Справка о внедрении результатов исследования студента Монгуш В.М. в рамках выпускной квалификационной работы на тему «Разработка и внедрение автоматизации участка взвешивания на линии фасовки сухих строительных смесей в ООО «Цемент-сервис»» прилагается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Уровни автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]; Файловый архив студентов. — URL: https://studfiles.net/preview/2496707/page:2/, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 18.02.2019).

2 ГОСТ 26228-90 Системы производственные гибкие [Электронный ресурс]; Термины и определения, номенклатура показателей. — URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-26228-90, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 21.02.2019).

3 Терминал весовой А/ТВ. [Электронный ресурс]; Руководство по эксплуатации весового терминала А/ТВ. — URL: https://portkkm.ru/upload/iblock/e43/vesovoy-terminal-a_tb.-rukovodstvo-po-ekspluatatsii.-red.-4.2_-2016.pdf, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 26.02.2019).

4 RS-232 [Электронный ресурс] — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/RS-232, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 12.03.2019).

5 PVG612PBF, 1-полярное реле НО 60В 1А AC / 2А DC [Электронный ресурс] — URL: https://static.chipdip.ru/lib/242/DOC000242235.pdf, свободный. — Яз.англ. — (Дата обращения 15.03.2019).

6 Гальваническая развязка [Электронный ресурс] — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гальваническая_развязка, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 20.03.2019).

7 Измеритель-регулятор микропроцессорный одноканальный [Электронный ресурс]; Руководство по эксплуатации ТРМ1 — URL: https://www.owen.ru/uploads/re_trm1m_473.pdf, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 26.03.2019).

8 Control Techniques [Электронный ресурс] — URL: http://www.control-techniques.com, свободный. — Яз.рус. — (Дата обращения 02.04.2019).

9 Toshiba [Электронный ресурс] — URL: http://www.toshiba.ru, свободный, — Яз.рус. — (Дата обращения 06.04.2019).

10 Siemens [Электронный ресурс] — URL: https://www.siemens-ru.com, свободный, — Яз.рус. — (Дата обращения 10.04.2019).

11 Веспер [Электронный ресурс] — URL: https://www.vesper.ru, свободный, — Яз.рус. — (Дата обращения: 14.04.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

К выпускной квалификационной работе представлен макет, который демонстрирует работу устройства. Макет представлен преобразователем частот «Овен», асинхронным двигателем и переключателем, имитирующим работу ТРМ «Овен». На рисунке А.1 отображена схема макета.

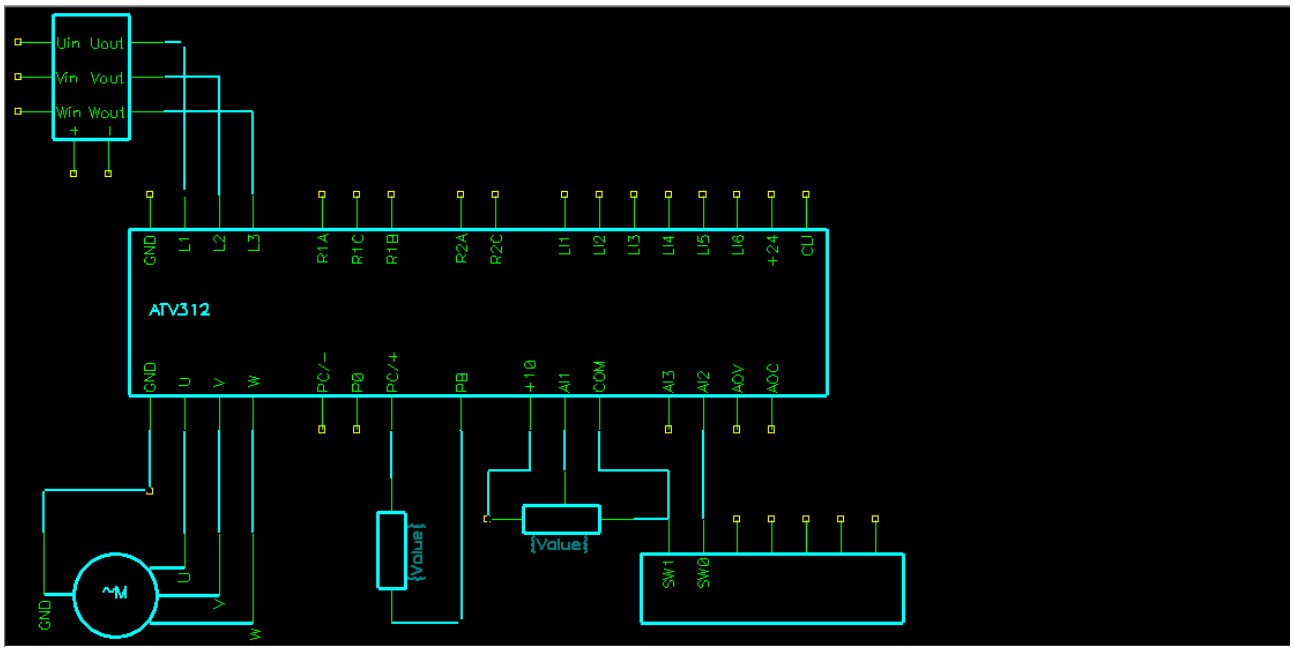


Рисунок А.1 — Схема макета