

Тагиров Тимур Тагирович
Студент магистратуры 2 курса,
кафедра «Техносферная безопасность»
Тюменский Индустриальный Университет
«Институт сервиса и отраслевого управления» Россия, Тюмень

**ВНЕДРЕНИЕ АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОГРАММИРУЕМОМ
ЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЛЕРЕ**

***Аннотация:** В статье проводится комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности технической системы, методом внедрения системы противоаварийной защиты.*

***Ключевые слова:** техносферная безопасность, программируемый логический контроллер, алгоритм работы, программирование.*

***Abstract:** The article presents a set of measures aimed at improving the level of safety of the technical system by implementing an emergency protection system.*

***Keywords:** technosphere security, programmable logic controller, operation algorithm, programming.*

Для описания алгоритма работы исследуемого контура используется язык программирования стандарта IEC61131-3.

Внедрение алгоритма работы системы ПАЗ не требует останова технологического процесса или дополнительного отключения контроллеров, существует возможность проводить данные работы без отрыва от процесса.

Для безопасного внедрения алгоритма в контроллер, на показания приборов, связанных с данным контуром, наносятся так называемые MOS –

маска показаний, игнорирующая показания прибора на время проведения работ.

Для описания работы прибора на позиции РТ-3273А используется алгоритм, описанный на рисунке 1.

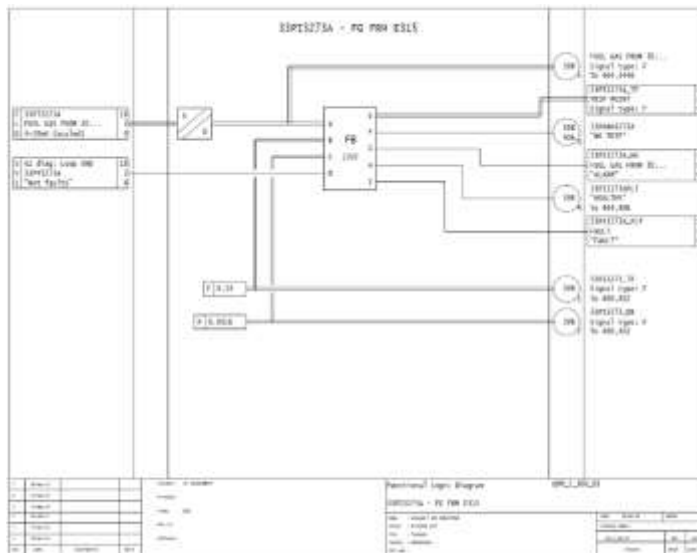


Рисунок 1. Алгоритм обработки данных позиции РТ-3273А

Показания от прибора контроля давления РТ-3273А поступают в контроллер через искробезопасный блок, алгоритм включает в себя блок диагностики токовой петли, функциональный блок обработки данных FB-2207.

Данные от прибора поступают в виде аналогово шкалированного токового сигнала 4-20мА, где 4 – 0% шкалы, 20 – 100% шкалы прибора.

Функциональный блок проводит следующие операции:

- анализ токовой петли прибора;
- обработка поступающих данных;
- анализ показаний прибора для проверки состояния;
- проверка наличие сигнала «ALARM» (сигнализация);
- проверка наличия сигнала «TRIP» (неисправность);
- масштабирование сигнала;

- проверка достоверности сигнала «HEALTHY» (индикация рабочего состояния прибора);
- проверка наличия сигнала «FAULT» (обрыв).

В случае штатного функционирования прибора сигналы FAULT, ALARM, TRIP – не поступают, с данных каналов приходит логический ноль, а с канала HEALTHY приходит логическая единица, свидетельствующая о нормальном функционировании прибора, о достоверности показаний.

В случае превышения показаний выше 70% шкалы (примерно 16мА токового сигнала), с канала ALARM дальше по цепи алгоритма передается логическая единица.

В случае обрыва канала связи с прибором, с канала FAULT и ALARM поступает логическая единица, сигнализирующая об обрыве.

В случае проблем с внутренней встроенной диагностикой прибора, с каналов TRIP и ALARM поступает логическая единица, на АРМ оператора высвечивается сообщение о необходимости проведения диагностики прибора для выяснения причин неисправности.

Для приборов на позициях РТ-3273В, РТ-3273С – алгоритм работы аналогичный, и приведен на рисунках 2 и 3 соответственно.

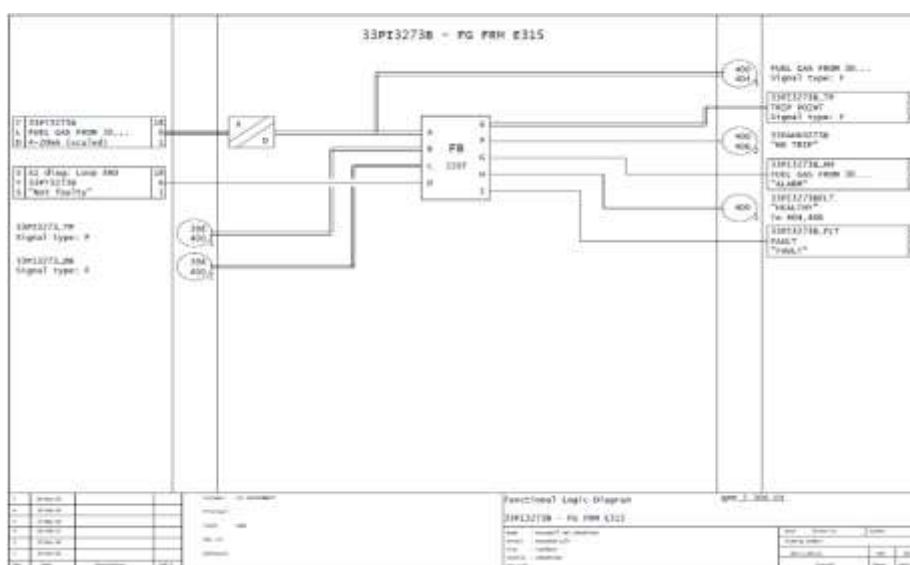


Рисунок 2. Алгоритм обработки данных позиции РТ-3273В

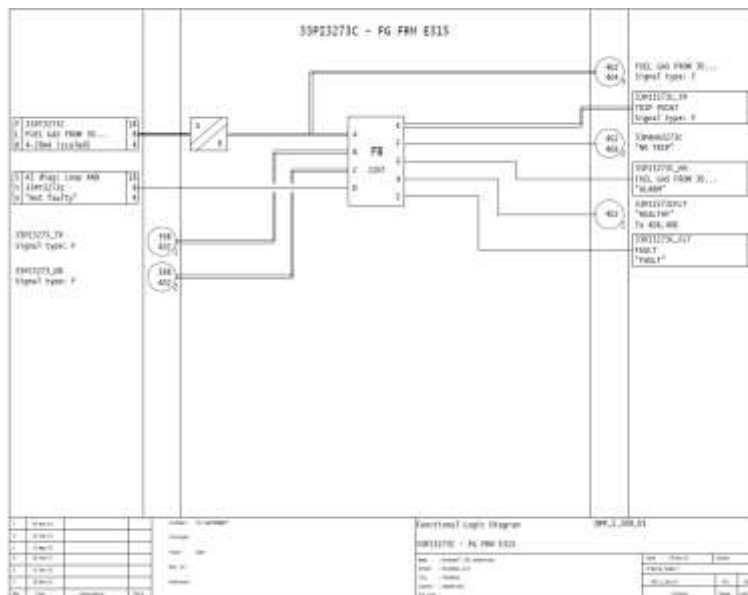


Рисунок 3. Алгоритм обработки данных позиции PT-3273C

После отдельной обработки сигналов системой, сигналы с каждого прибора поступают в блок выявления наличия сигнализации (позиция РАНН3273). Схема алгоритма обработки данных отображена на рисунке 4.

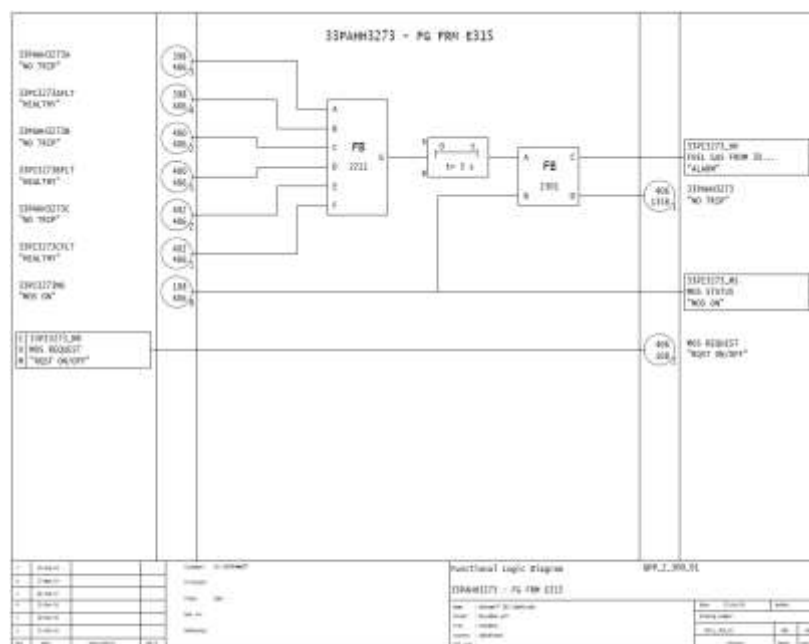


Рисунок 4. Схема алгоритма обработки данных с трех приборов

В функциональный блок FB-2211 поступают данные от трех приборов: PT-3273A, PT-3273B, PT-3273C.

При правильном безаварийном функционировании приборов, с каждого канала «HEALTHY» и «NO TRIP» поступают логические единицы,

свидетельствующие о нормальном функционировании приборов с успешно пройденной внутренней диагностикой.

Также существует канал от тэга PI3273MS, это канал маски, существующий для возможности обслуживания приборов без останова технологического процесса, отключения и проведения проверки канала связи, проверки токовой петли и прогона шкалы прибора портативным калибратором.

После функционального блока FB-2211 сигнал проходит трехсекундный таймер проверки токовой петли, затем поступает в функциональный блок FB-2301, анализирующий наличие сигнала MOS и ставящий его в приоритет перед выходным сигналом блока FB-2211 (при наличии сигнала MOS).

В случае отказа 2 приборов, или наличия ошибок внутренней диагностики, и отсутствия маски, в систему пройдет сигнал «ALARM», сработает светозвуковая сигнализация, отобразится окно с соответствующей информацией на автоматизированном рабочем месте оператора, и далее по схеме пройдет сигнал на закрытие отсечного клапана, для прекращения подачи топливного газа в печь, и сигнал на открытие отсечного клапана для сброса газа на факел.

В случае отказа одного из приборов, или наличия ошибок внутренней диагностики на нем и отсутствия маски, в систему пройдет сигнал «ALARM», сработает светозвуковая сигнализация, отобразится соответствующая информация на АРМ оператора, но сигнала на закрытие отсечных клапанов подачи газа в печь и открытия отсечных клапанов на факел – не будет.

Показания позиции PI-3273 формируются в сравнении показаний трех приборов на блокировочных позициях, т.е., арифметически, фактически прибора на трубопроводе нет. Данная позиция существует для выборки из трех показаний наиболее достоверного, методом внутреннего сравнения в функциональном блоке FB-2215. Схема работы данного алгоритма отображена на рисунке 5.

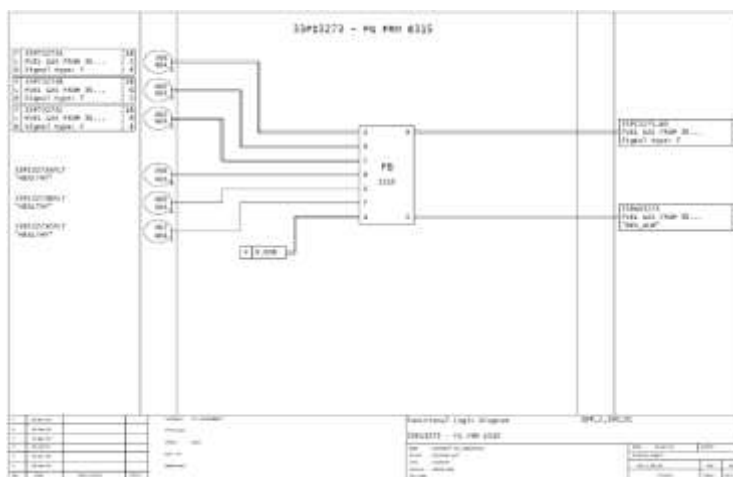


Рисунок 5. Алгоритм формирования сигнала для позиции PI-3273

В случае достоверных показаний всех трех приборов, сигнал будет формироваться в виде выборки между трех показаний (выбрано будет среднее показание среди трех приборов).

При наличии только двух исправных приборов, сигнал будет формироваться как среднее арифметическое значение между двумя показаниями, данная функция описана в блоке FB-2217.

В случае обрыва показаний или наличия только одного функционирующего прибора будет подан сигнал «ALARM», включение светозвуковой сигнализации, и отображение на АРМе оператора соответствующего информационного окна, данная функция описана в блоке FB-2218. Описание работы блока FB-2215 отображено на рисунке 6.

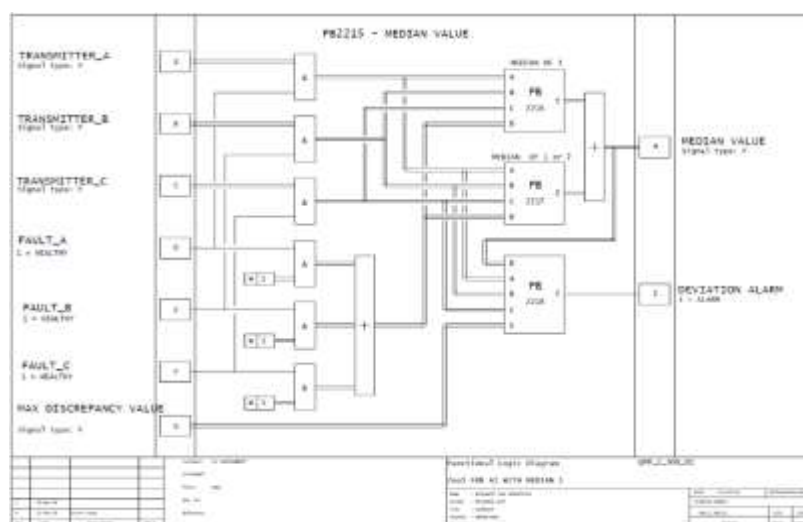


Рисунок 6. Описание работы блока FB-2215

Использованные источники:

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Хазаров В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч.пос. / А.Д. Ермоленко, О.Н. Кашин, Н.В. Лисицын и др.; под общ. ред. д-ра техн. наук В.Г. Хазарова. – СПб.: Профессия, 2012. – 304 с., схем, табл., ил.;
2. Капаков Е.С. Регламент установки комплексной переработки нефти – 67с.