

УДК 681.5

**ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ**

Марусин А. Е.

Яковлева А. Е.

Самарский Государственный технический университет

Россия

443100, ул., Молодогвардейская, 244, г. Самара

Аннотация

В данной статье рассмотрены принципы работы системы противоаварийной автоматической защиты и её диагностика на НПЗ. Система ПАЗ необходима для предотвращения аварийных ситуаций на нефтеперерабатывающих заводах. Из этого следует потребность в правильной и своевременной диагностике всей системы, которая состоит из исполнительных механизмов, КИП, ПЛК.

Ключевые слова: диагностика, противоаварийная автоматическая защита, блокировка, безопасность.

**DIAGNOSTICS OF EMERGENCY AUTOMATIC PROTECTION
SYSTEMS**

Marusin A. E.

Yakovleva A. E.

Samara State Technical University

Russia

443100, Molodogvardeyskaya str., 244, Samara

Annotation

This article discusses the principles of operation of the emergency automatic protection system and its diagnostics at the oil refinery. The PAZ system is necessary to prevent accidents at oil refineries. This implies the need for correct and timely diagnostics of the entire system, which consists of actuators, instrumentation, PLC.

Key words: diagnostics, emergency automatic protection, blocking, security.

**ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ**

Введение

Анализ основных требований, предъявляемых в настоящее время к автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУ ТП) в области переработки нефти и газа, позволяет сформулировать две основные цели автоматизации - повышение уровня безопасности и снижение затрат на процессинг.

Системы ПАЗ для объектов нефтегазодобычи рассматриваются как своего рода последний рубеж обороны, за которым происходит разрушение технологического объекта, неконтролируемый взрыв или выброс опасных веществ и возможно - гибель людей.

Как следствие, для предотвращения аварийных ситуаций актуальна своевременная диагностика всей системы противоаварийной автоматической защиты.

1.1 Противоаварийная защита: система ПАЗ.

В настоящее время в отрасли широко внедряются современные средства управления технологическими процессами, системы противоаварийной защиты, образующие вместе с технологическим оборудованием автоматизированные технологические комплексы (АТК) и позволяющие в значительной степени снизить риски возникновения аварийных ситуаций.

Противоаварийная автоматическая защита (ПАЗ) — это аппаратно-программный комплекс, который используется в критических положениях для перевода системы в безопасное состояние. Система ПАЗ для объектов рассматриваются как своего рода последний рубеж обороны (см. рис.1), за которым происходит разрушение технологического объекта, неконтролируемый взрыв или выброс опасных веществ и возможно — гибель людей [2].

1.2 Основные задачи и функции систем ПАЗ

Основной функцией безопасности, для выполнения которой предназначена любая система ПАЗ технологического объекта, является автоматическое изменение его состояния в сторону более безопасного, выполняемое рассматриваемой системой в случае появления потенциально опасной ситуации. Содержанием этой функции является совокупность действий, включающих измерительное преобразование и/или контроль соответствующих параметров состояния объекта, а также формирование и передачу на объект такой последовательности заранее определенных управляющих воздействий, которые направлены на предотвращение или снижение вреда [5].

2 Диагностика отдельных составляющих систем ПАЗ.

Для полной диагностики системы необходимо знать состояние отдельных составляющих системы.

2.1 Диагностика КИП.

Важной частью диагностики системы ПАЗ является диагностика работоспособности датчиков. Это необходимо для достоверных показаний тех или иных параметров (уровня, давления, расхода, температуры). Информация с датчиков поступает в ПЛК системы ПАЗ, как следствие от состояния датчиков зависит правильность срабатывания системы.

Основным способом диагностики всех вышеперечисленных датчиков является проверка мультиметром. Процесс осуществляется путём сравнения показаний мультиметра и показаний шкалы на интерфейсе обратной связи. Если эти показания совпадают, значит датчик – исправен.

2.2 Диагностика ПЛК.

Самый простой способ диагностики состояния оборудования – это индикаторные светодиоды. Все аппаратные компоненты, например, Simatic CPU, интерфейсные модули и т. д. отображают информацию о режиме их работы, а также о внутренних или внешних ошибках с помощью своих LED-индикаторов. Диагностика с помощью LED-индикаторов — это базовый инструмент для локализации ошибки.

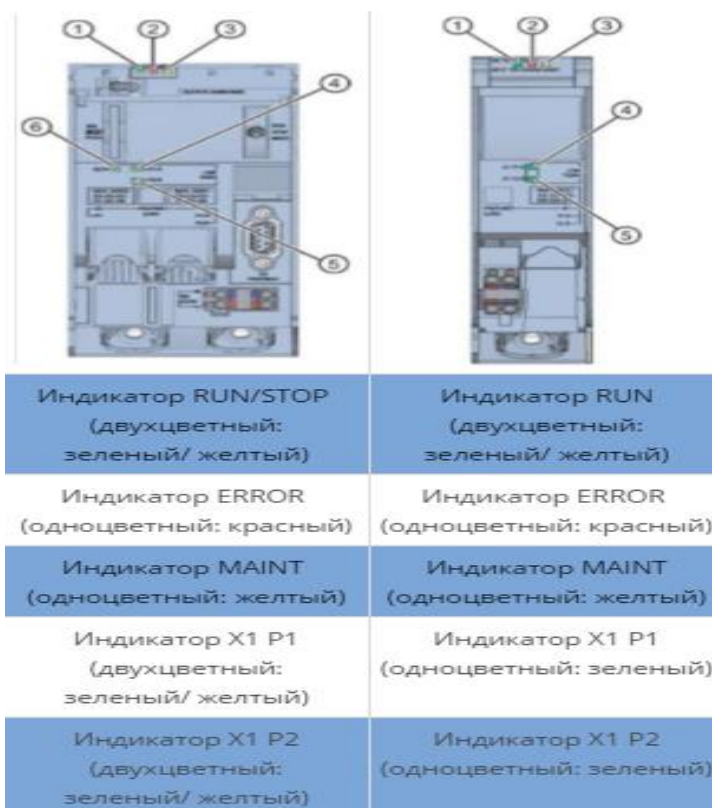


Рисунок №1. LED-индикация контроллера Siemens Simatic S7-1500

Световой индикатор RUN/ STOP	Световая индикация ошибки	Световой индикатор MAINT	Значение
Нет индикации	Нет индикации	Нет индикации	Отсутствует или недостаточно питания на процессоре
Нет индикации	Мигает красный	Нет индикации	Произошла ошибка
Горит зеленый	Нет индикации	Нет индикации	ЦПУ в режиме RUN
Горит зеленый	Мигает красный	Нет индикации	Имеется диагностическое сообщение
Горит зеленый	Нет индикации	Горит желтый	Требуется техническое обслуживание оборудования. Поврежденное оборудование должно быть исправлено или заменено в ближайшее время. Режим форсирования активен Пауза в работе по протоколу PROFIenergy
Горит зеленый	Нет индикации	Мигает желтый	Требуется техническое обслуживание оборудования. Поврежденное оборудование должно быть исправлено или заменено согласно регламенту. Ошибка конфигурации

Рисунок №2. значение отдельных показаний индикации.

2.3 Диагностика исполнительных механизмов

Основным методом определения неисправности является диагностика блокировки импульсной линии [1].

Основой обнаружения блокировки импульсной линии является контроль уровня колебаний при измерении расхода. Изменение амплитуды колебаний может свидетельствовать о наличии проблемы блокировки импульсной линии, в то время как при отсутствии блокировки импульсной линии наблюдается стабильный уровень колебаний.

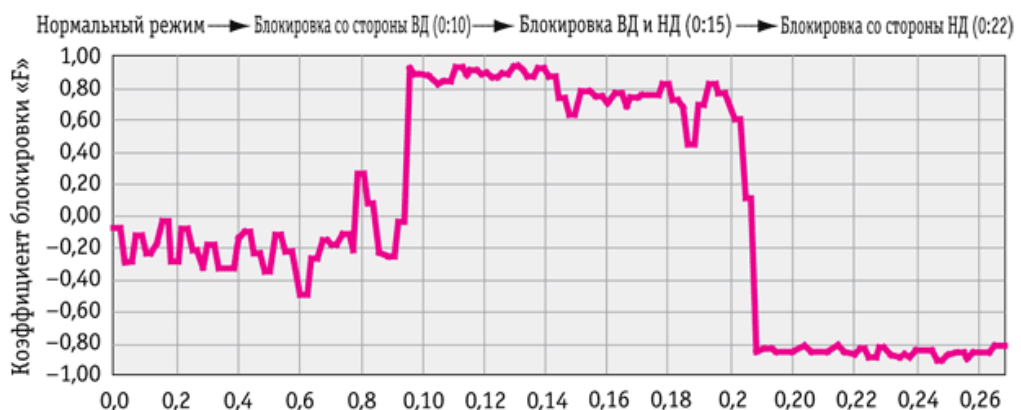


Рисунок №3. Блокировка импульсной линии.

Коэффициент блокировки F определяется как функция амплитуды составляющих колебания. Коэффициент F достигает значения $+1$ при блокировке со стороны высокого давления и -1 при блокировке со стороны низкого давления [3].

Заключение

В данной статье рассмотрена потребность в своевременной защите сложных объектов. Система ПАЗ является последним рубежом обороны, за которым происходит разрушение технологического объекта, неконтролируемый взрыв или выброс опасных веществ. Это в свою очередь может повлечь за собой техногенные катастрофы и гибель людей.

Исходя из этого появляется необходимость своевременной диагностики системы. Для полной диагностики ПАЗ необходимо знать состояние каждого элемента системы. Поэтому необходимо знать правильные методы диагностики КИП, ПЛК И исполнительных механизмов.

Список литературы

1. Разработки в области диагностики блокировки импульсной линии
URL: <https://isup.ru/articles/36/1534/> (дата обращения: 07.10.2022)
2. Система диагностики работы интеллектуальных средств КИП ООО «КИНЕФ» с применением беспроводных технологий
URL: <https://isup.ru/articles/16/9416/> (дата обращения: 26.09.2022)
3. Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности
URL: <https://sahalin-shelf-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/49/73/sto-gazprom-18000.1-002-2020-identifikatsiya-opasnostej-i-upravlenie-riskami-v-oblasti-pb.pdf> (дата обращения: 20.10.2022)
4. Противоаварийная защита система ПАЗ (СПАЗ)
URL: https://finestart.school/media/Emergency_protection_PAZ_system (дата обращения: 28.11.2022)
5. Кривенков В. В., Противоаварийная автоматика
URL: https://www.studmed.ru/krivenkov-vv-protivoavariynaya-avtomatika_786d067c1c4.html
(дата обращения: 01.12.2022)