

Technical Report

Secure Monitoring System for Oil/Gas Pumping Station

Presented to: Qaterji Investment Company Al-Sha'er
Gas Field – Homs

Prepared by: Eng. Ali Mahmoud Ali Hassan

Supervised by: Dr. Mohammed Qaterji

Technischer Bericht

Sicheres Überwachungssystem für Öl-/Gas-Pumpstation

Vorlage an: Qaterji Investment Company Gasfeld Al-Sha'er – Homs

Erstellt von: Ing. Ali Mahmoud Ali Hassan

Betreut von: Dr. Mohammed Qaterji

German report start from page 6

Table of Contents

1. Introduction
2. Project Objectives
3. Scope of Work
4. Technical Requirements
5. System Design 5.1 Sensors and Measurements 5.2 Control and Communications
5.3 Emergency Alerts and Event Logging
6. System Architecture Diagram
7. Timeline and Resources
8. Conclusion
9. Appendices

1. Introduction

This project aims to design and implement a comprehensive and secure monitoring system for the oil/gas pumping station at Al-Sha'er Gas Field in Homs. The system enables continuous tracking of critical operational parameters and enhances safety by measuring pressure, flow, and temperature, along with emergency alert management and operational event logging.

2. Project Objectives

- Provide accurate and continuous monitoring of operational parameters (pressure, flow, temperature).
- Ensure instant notifications and alerts in case of incidents and emergencies.
- Document all operational events in an electronic log for querying.
- Enable remote connectivity and data/control transmission via standard protocols (OPC UA or MQTT).

3. Scope of Work

- Installation and commissioning of measurement units (4–20 mA) on pipelines and actuators.
- Development of a Programmable Logic Controller (PLC) to receive and process signals.
- Design of a Human-Machine Interface (HMI) for local and central monitoring.
- Configuration of a communication server supporting OPC UA and MQTT.
- Implementation of a database for event and alert logs.
- System testing and tuning according to industrial safety standards.

4. Technical Requirements

- Pressure, flow, and temperature transmitters with 4–20 mA output.
- Programmable Logic Controller (PLC) with analog and digital I/O.
- Industrial PC for running the HMI and database.
- Communication server with OPC UA and MQTT support.
- Industrial communication network (Ethernet/IP or Profinet).
- Uninterruptible Power Supply (UPS) for continuous operation.

5. System Design

5.1 Sensors and Measurements

Parameter	Sensor Type	Signal Output	Quantity
Pressure	Gauge Pressure Transmitter	4–20 mA	3
Flow	Flow Meter	4–20 mA	2
Temperature	RTD Temperature Sensor	4–20 mA	4

5.2 Control and Communications

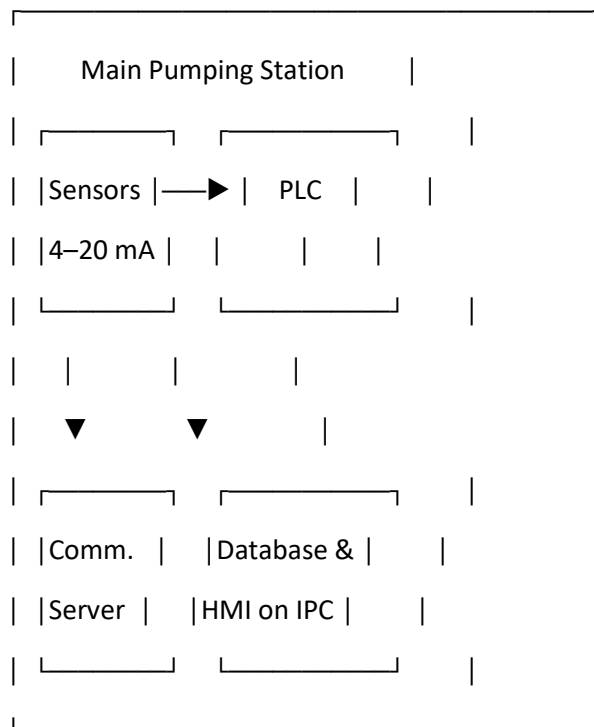
- The PLC aggregates 4–20 mA signals and converts them to digital values.

- The PLC and communication server are connected via an industrial Ethernet network.
- The communication server provides:
 - OPC UA server for centralized SCADA systems.
 - MQTT broker for smart control systems and cloud applications.

5.3 Emergency Alerts and Event Logging

- The system includes audible and visual alarms for critical threshold breaches.
- SMS/Email notifications are sent upon alarm events.
- Every event is logged in an SQL database with the following fields:
 - Timestamp
 - Alarm type
 - Parameter value at event
 - Sensor ID

6. System Architecture Diagram



7. Timeline and Resources

Phase	Duration	Resources
Installation & Setup	4 weeks	Technicians, PLC, Sensors
Development	6 weeks	Engineers, IPC, Server
Testing & Commissioning	3 weeks	QA Team, Calibration Tools
Handover & Training	2 weeks	Documentation, Training Personnel

8. Conclusion

In conclusion, the proposed system delivers a robust solution for secure and continuous monitoring of the oil/gas pumping station. It integrates real-time measurement, emergency alerting, event logging, and remote access via industry-standard protocols. Implementation at Al-Sha’er Gas Field will enhance operational safety and efficiency.

9. Appendices

Appendices may include wiring diagrams, calibration certificates, vendor datasheets, and test reports.

German :

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Projektziele
3. Arbeitsumfang
4. Technische Anforderungen
5. Systementwurf 5.1 Sensoren und Messungen 5.2 Steuerung und Kommunikation
5.3 Notfallwarnungen und Ereignisprotokollierung
6. Systemarchitektur-Diagramm
7. Zeitplan und Ressourcen
8. Fazit
9. Anhänge

1. Einleitung

Dieses Projekt zielt darauf ab, ein umfassendes und sicheres Überwachungssystem für die Öl-/Gas-Pumpstation im Gasfeld Al-Sha'er in Homs zu entwerfen und zu implementieren. Das System ermöglicht die kontinuierliche Überwachung wichtiger Betriebsparameter und erhöht die Sicherheit durch Messung von Druck, Durchfluss und Temperatur sowie das Management von Notfallwarnungen und die Protokollierung betrieblicher Ereignisse.

2. Projektziele

- Bereitstellung einer genauen und kontinuierlichen Überwachung der Betriebsparameter (Druck, Durchfluss, Temperatur).
- Sicherstellung sofortiger Benachrichtigungen und Warnungen bei Zwischenfällen und Notfällen.
- Dokumentation aller betrieblichen Ereignisse in einem elektronischen Protokoll zur Abfrage.
- Ermöglichung der Fernanbindung und Daten-/Steuerübertragung über Standardprotokolle (OPC UA oder MQTT).

3. Arbeitsumfang

- Installation und Inbetriebnahme von 4–20 mA Messeinheiten an Rohrleitungen und Antrieben.
- Entwicklung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (PLC) zur Erfassung und Verarbeitung der Signale.
- Gestaltung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) für die lokale und zentrale Überwachung.
- Einrichtung eines Kommunikationsservers mit Unterstützung für OPC UA und MQTT.
- Implementierung einer Datenbank für Ereignis- und Alarmprotokolle.
- Systemtests und Feinabstimmung gemäß industriellen Sicherheitsstandards.

4. Technische Anforderungen

- Druck-, Durchfluss- und Temperatursensoren mit 4–20 mA Ausgang.
- Speicherprogrammierbare Steuerung (PLC) mit analogen und digitalen Ein-/Ausgängen.
- Industrie-PC zur Ausführung der HMI und Datenbank.
- Kommunikationsserver mit OPC UA- und MQTT-Unterstützung.
- Industrielles Kommunikationsnetz (Ethernet/IP oder Profinet).
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) für kontinuierlichen Betrieb.

5. Systementwurf

5.1 Sensoren und Messungen

Parameter	Sensortyp	Signalausgang	Anzahl
Druck	Druckmessumformer	4–20 mA	3
Durchfluss	Durchflussmesser	4–20 mA	2
Temperatur	RTD-Temperatursensor	4–20 mA	4

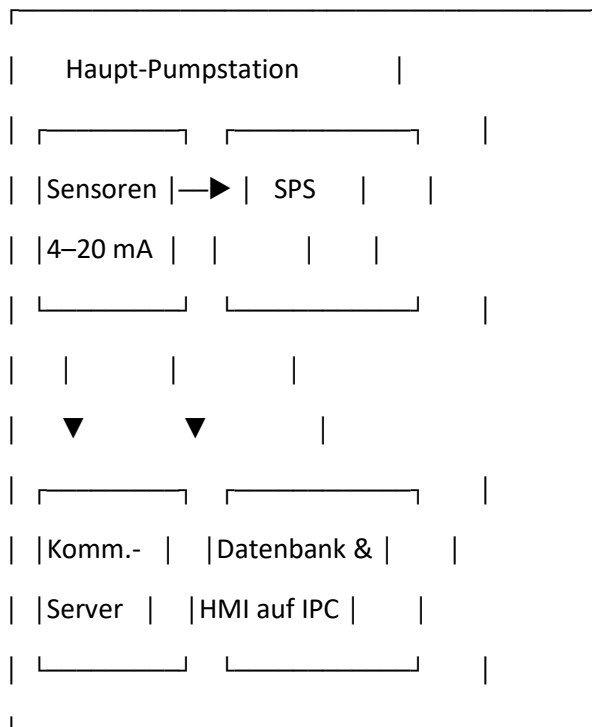
5.2 Steuerung und Kommunikation

- Die PLC fasst 4–20 mA-Signale zusammen und wandelt sie in digitale Werte um.
- PLC und Kommunikationsserver sind über ein industrielles Ethernet-Netzwerk verbunden.
- Der Kommunikationsserver bietet:
 - OPC UA-Server für zentrale SCADA-Systeme.
 - MQTT-Broker für intelligente Steuerungssysteme und Cloud-Anwendungen.

5.3 Notfallwarnungen und Ereignisprotokollierung

- Das System umfasst akustische und optische Alarme bei Überschreitung kritischer Schwellenwerte.
- SMS-/E-Mail-Benachrichtigungen werden bei Alarmereignissen versendet.
- Jedes Ereignis wird in einer SQL-Datenbank mit folgenden Feldern protokolliert:
 - Zeitstempel
 - Alarmtyp
 - Parameterwert beim Ereignis
 - Sensor-ID

6. Systemarchitektur-Diagramm



7. Zeitplan und Ressourcen

Phase	Dauer	Ressourcen
Installation & Einrichtung	4 Wochen	Techniker, SPS, Sensoren
Entwicklung	6 Wochen	Ingenieure, IPC, Server

Phase	Dauer	Ressourcen
Test & Inbetriebnahme	3 Wochen	QA-Team, Kalibrierungswerkzeuge
Übergabe & Schulung	2 Wochen	Dokumentation, Schulungspersonal

8. Fazit

Abschließend bietet das vorgeschlagene System eine robuste Lösung für die sichere und kontinuierliche Überwachung der Öl-/Gas-Pumpstation. Es integriert Echtzeitmessung, Notfallwarnungen, Ereignisprotokollierung und Fernzugriff über industrielle Standardprotokolle. Die Umsetzung im Gasfeld Al-Sha'er wird die Betriebssicherheit und Effizienz steigern.

9. Anhänge

Anhänge können Verdrahtungsdiagramme, Kalibrierungszertifikate, Herstellerspezifikationen und Testberichte enthalten.