

# **Beispiel für einen Betrieblichen Auftrag**

**„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“**

**Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik**

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

## **Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages einschließlich Praxisbezogener Unterlagen**

Dieser Betriebliche Auftrag stammt von der Firma

**F C I**

# **Abschlussprüfung Teil 2**

## **Elektroniker für Betriebstechnik**

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

von

**Reiner Wohlgemut**

Thema: Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

## Persönliche Erklärung zum Betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den Betrieblichen Auftrag:

### Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

unter der Betreuung von Herrn **Muster**

selbständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Prüfungsteilnehmer

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers

Name des Prüflingsteilnehmers: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Ausbilder

## 1. Beschreibung des Produkts

Die Passivierungsvorrichtung soll dazu dienen, die 4 Kontaktstifte eines Steckers in ein Passivierungsbad zu tauchen. In der Vorrichtung können an 5 Stationen Stecker in die dafür vorgesehenen Aufnahmen eingelegt werden. Die Stationen arbeiten unabhängig voneinander.

Von Hand werden die Aufnahmen einzeln gegen einen Druck von ca. 1,5 bar niedergedrückt. Dabei fahren die 4 Stifte in entsprechende Bohrungen, die mit Passivierungsmittel gefüllt sind. Dabei muss durch entsprechende Dichtungsmaßnahmen verhindert werden, dass das Passivierungsmittel mit anderen Flächen des Steckers in Berührung kommt.

Nachdem die Steckeraufnahme die untere Endlage erreicht hat, soll der jeweilige Zylinder für 10 Sekunden drucklos gesteuert werden. Nach Ablauf der Zeit soll die Aufnahme wieder in die obere Endlage zurück fahren.

Der Füllstand, das Vorhandensein eines Steckers in der Aufnahme und die untere Endlage der Aufnahme sollen über Lichtschranken abgefragt werden können.

Die Zustandsanzeige soll für jede Aufnahme getrennt über ein Lampenfeld mit den Farben Rot und Grün erfolgen. Wenn der Stecker in die Aufnahme eingelegt und dann nach unten gedrückt werden kann, soll die Lampe Rot leuchten. Hat die Steckeraufnahme nach 10 Sekunden die untere Endlage verlassen, soll die „Lampe Rot“ ausgeschaltet werden und die „Lampe Grün“ leuchten. Nach der Entnahme des Steckers wird der Ausgangszustand, Lampe „Rot ein“ und Lampe „Grün aus“, eingestellt.

Zur Kontrolle des Füllstandes soll eine gelbe Lampe verwendet werden. Hat der Füllstand ein bestimmtes Niveau unterschritten, soll diese Lampe leuchten und zusätzlich sollen alle Steckeraufnahmen nicht mehr die untere Endlage ansteuern können.

## 2. Auftragsablauf des Betrieblichen Auftrages

### 2.1 Information und Auftragsplanung

Da die Passivierungsflüssigkeit leicht entzündlich ist, wurde mit dem Auftraggeber entschieden, dass alle elektrischen Einheiten und Pneumatikventile mit der elektro-magnetischen Ansteuerung in einen explosionsgeschützten Schaltschrank eingebaut werden.

Danach wurde der Elektroschaltplan mit dem Programm „Elektro CAD“ und das Programm für die Steuerung mit „Easy Soft V4.0“ entwickelt (siehe Anlage 1).

Aus dem Elektroschaltplan wurden dann die Leiterquerschnitte der einzelnen Leitungszuführungen berechnet. Auch die entsprechenden Klemmen, Relais und Lichtverstärker sind aus den Daten des Schaltplanes bestimmt und beschafft worden.

In der Planungsphase wurden die Anordnung der Kabelkanäle, Befestigungsschienen und Anschlüsse sowie die Position der Steuerung, Klemmen, Relais und der Lichtleiterverstärker nach entsprechenden Normen und Regeln festgelegt. Die Lage der Zustandsanzeigen für den Passivierungsprozess wurde für die Fronttür des Schaltschranks von mir definiert. Die Zustandsanzeigen orientieren sich in der Aufteilung der Farben Rot und Grün an der Lage der einzelnen Steckeraufnahmen (siehe Anlage 2)

Als Ergebnis der Planung wurden dann Materiallisten und eine Werkzeugliste sowie ein Zeitplan für die Beschaffung und Erstellung des Auftrages in Excel erarbeitet.

## 2.2 Auftragsdurchführung

### Schaltschrankaufbau

Kabelkanäle und Hutschiene wurden entsprechend ihrer Position abgelängt und an den angezeichneten Positionen mit Schrauben befestigt.

Die Anschlüsse für die Zuleitung der Spannungsversorgung, Lichtleiter und Pneumatikschläuche wurden an der Unterseite des Schaltschranks angebracht, um die Verbindung mit der mechanischen Baugruppe zu erleichtern. Alle Zu- und Ableitungen wurden wegen des Explosionsschutzes und der Zuentlastung mit Anschlussverschraubungen in den Schaltschrank geführt.

Zustandsanzeige mit den Fassungen und Lampen mit Beschriftungseinsatz wurden in die gebohrte Schaltschranktüre eingesetzt, ausgerichtet und festgezogen.

Die Pneumatikventile wurden stehend befestigt um die Anschlüsse besser erreichen zu können.

### Schaltschrankverdrahtung

In diesem Auftragsabschnitt wurde der Hauptstromkreis mit den Klemmen verbunden. Die interne 230V-Verdrahtung mit 1,52 Kabel wurde nach Elektroplan durchgeführt.

Die +24V und 0V Zuführung wurden ebenso nach Plan an die Steuerung, die Ein- und Ausgangskontakte der Steuerung, die LWL-Verstärker und die elektromagnetischen Ventile angeklemmt. Die Steuerleitungen zwischen Steuerung und Relais, LWL-Verstärker sowie die elektromagnetischen Ventile wurden mit dem vom Plan vorgegebenen 0,752 Kabel verlegt und angeschlossen. Die Verbindungen zwischen den Relais und der Zustandsanzeige wurde entsprechend der Zuordnung angeschlossen.

## 2.3 Auftragskontrolle

### Inbetriebnahme und Test

Vor der Inbetriebnahme des Schaltschranks wurden Mechanik sowie elektrische und pneumatische Anlagenteile hinsichtlich mechanischer Maßhaltigkeit und elektrischer Sicherheit überprüft. Dies wurde in einem von mir in Excel erstellten Prüfprotokoll dokumentiert (siehe Anlage 3). Die ordnungsgemäße Verdrahtung wurde mit einem Durchgangsprüfer getestet. Der korrekte Anschluss der Leiter an den Klemmen und die Wirksamkeit des PE-Leiters wurden durch Sichtkontrolle und Messung festgestellt.

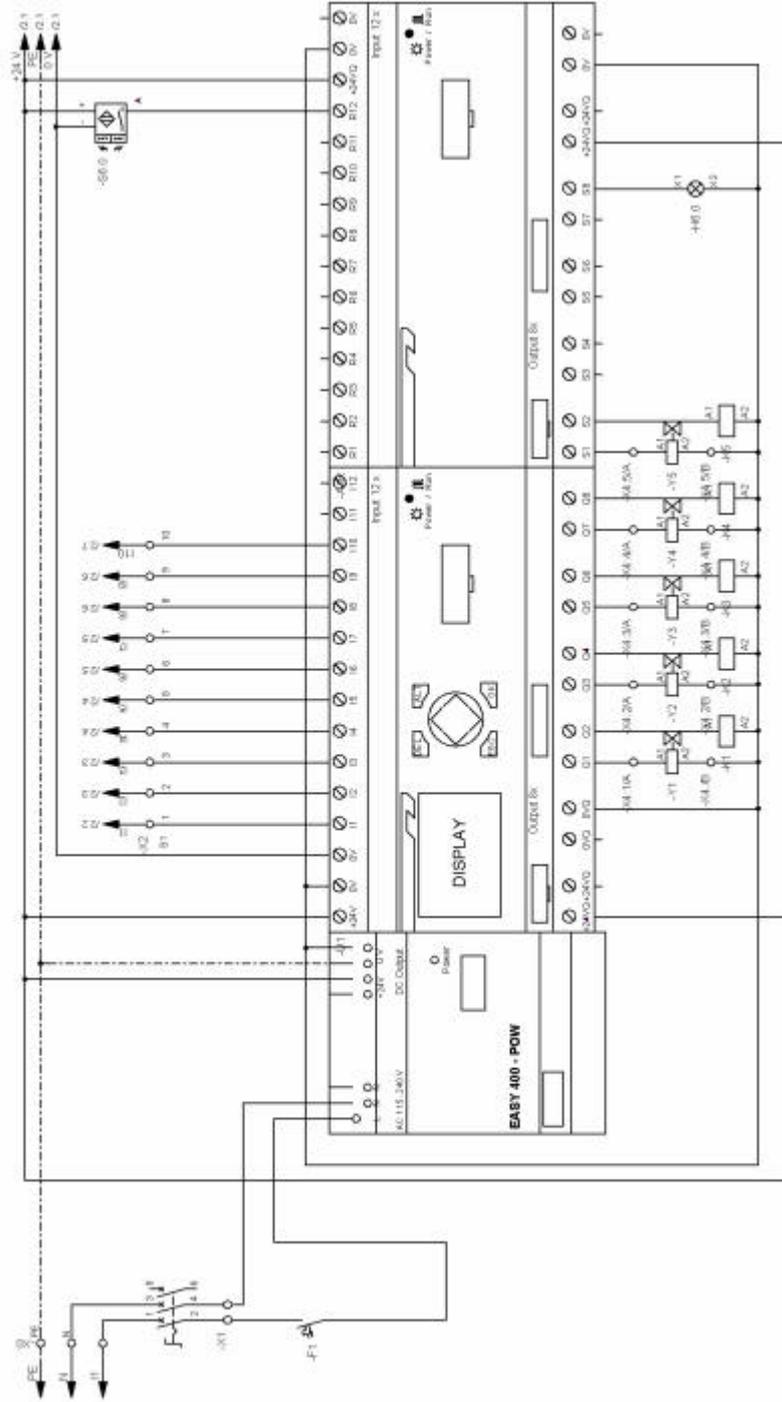
Das getestete Programm wurde in die Steuerung implementiert. Anschließend wurde aus Sicherheitsgründen, statt dem Passivierungsmittel, ein demineralisiertes Wasser in die Passivierungseinrichtung eingefüllt. Danach wurde die Passivierungseinrichtung in Betrieb genommen und auf seine Funktionalität überprüft. Es wurden im Beisein eines Mitarbeiters der Qualitätsabteilung alle Funktionen einzeln getestet sowie die Zeiten für die Drucksteuerung überprüft. Im Anschluss danach wurde die Anlage gesäubert und zur Übergabe vorbereitet.

### Übergabe

Die Übergabe der Passivierungseinrichtung erfolgte an den Leiter meiner Werkstatt für Werkzeugbau. Nach einer kurzen Vorführung der Funktionen wurden die Zeichnungsunterlagen und Prüfprotokolle durchgesprochen und als Anlage beigefügt.

## **3. Anhang**

- |                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| <b>Anlage 1</b> | Elektroschaltplan und SPS – Programm |
| <b>Anlage 2</b> | Handskizze Schaltschranktür          |
| <b>Anlage 3</b> | Übergabeprotokoll                    |
| <b>Anlage 4</b> | Zeitaufwand                          |

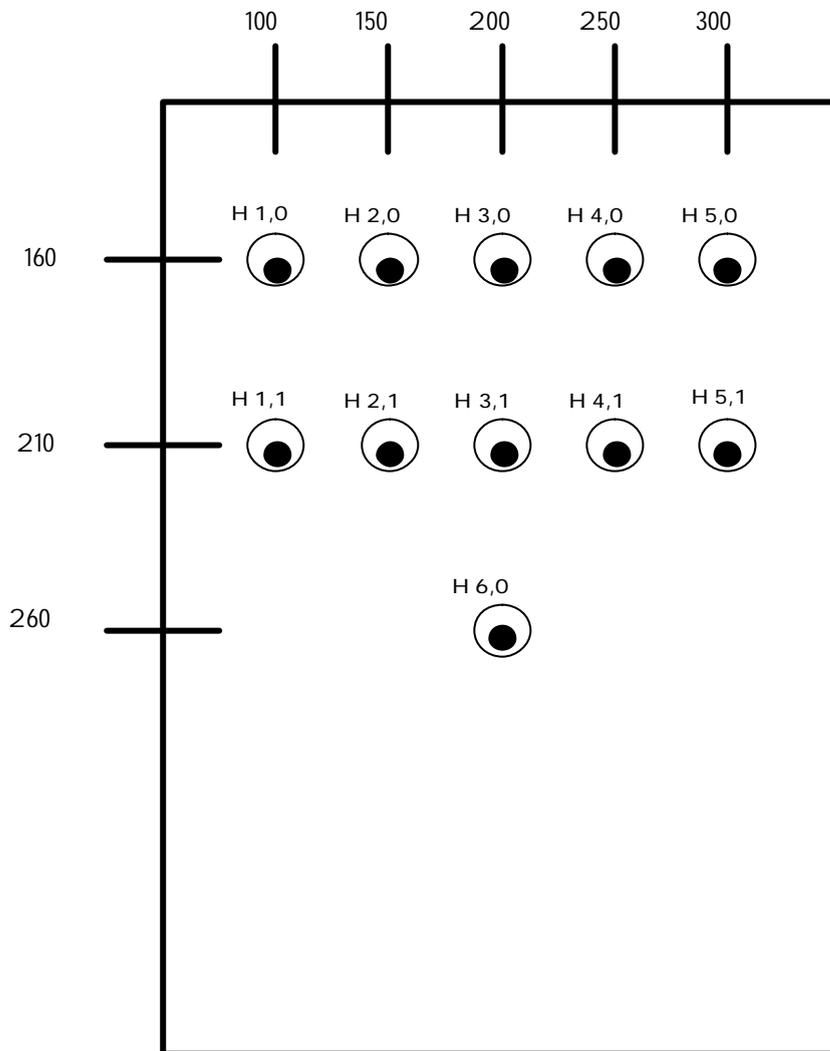


|                           |            |                  |              |                 |            |
|---------------------------|------------|------------------|--------------|-----------------|------------|
| Datum:                    | 13.10.2004 | Kunde:           | FZI          | Auftrags-Nr.:   |            |
| Bearbeiter:               | Max Muster | Kundenzeichnung: | Passivierung | Werks-Nr.:      |            |
| geprüft:                  |            |                  |              | Zeichnungs-Nr.: | 1          |
| Elektronischer Schaltplan |            |                  |              | Ersteller:      | Max Muster |
|                           |            |                  |              | Seite:          | 1          |
|                           |            |                  |              | von Seite:      | 7 / 1      |

|                             |            |                         |               |
|-----------------------------|------------|-------------------------|---------------|
| <b>Gerätetyp:</b>           |            | EASY 621-DC-TC          |               |
| <b>I-Entprellung:</b>       |            | aus                     |               |
| <b>P-Tasten:</b>            |            | aus                     |               |
| <b>Remanenz:</b>            |            | aus                     |               |
| <b>Anlaufverhalten:</b>     |            | RUN                     |               |
| <b>Passwort:</b>            |            | aus                     |               |
| <b>Datum:</b>               | 13.10.2024 | <b>Kunde:</b>           | FCZ           |
| <b>Bearbeiter:</b>          | Max Muster | <b>Kundenzeichnung:</b> | Passwörterung |
| <b>geprüft:</b>             |            | <b>Zeichnungs-Nr.:</b>  | 1             |
|                             |            | <b>Auftrags-Nr.:</b>    |               |
|                             |            | <b>Werks-Nr.:</b>       |               |
|                             |            | <b>Ersteller:</b>       | Max Muster    |
|                             |            | <b>Seite:</b>           | 1             |
|                             |            | <b>von Seite:</b>       | 7 / 1         |
| <b>Geräte-Informationen</b> |            |                         |               |

| Strompfad                               | A          | B                | C            | D | E | F | G | H | I | Parameter  |            |
|---|------------|------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|--|------------|
| 007                                     | .          | .                | .            | . | . | . |   |   |   | Parameteranzeige = ein<br>Timertyp = Ansprechverzögerung<br>Sollwert = 0 s . 0 ms<br><br>Parameteranzeige = ein<br>Timertyp = Ansprechverzögerung<br>Sollwert = 0 s . 0 ms |            |
| 008                                     | T02        |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
| 009                                     |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
| 010                                     | I03        |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
| 011                                     | I05        | I06              |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
| 012                                     |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   |  |            |
| Datum:                                  | 13.10.2024 | Kunde:           | FCI          |   |   |   |   |   |   | Auftrags-Nr.:  |            |
| Bearbeiter:                             | Max Muster | Kundenzeichnung: | Passivierung |   |   |   |   |   |   | Werks-Nr.:   |            |
| geprüft:                                |            |                  |              |   |   |   |   |   |   | Zeichnungs-Nr.:  |            |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   | 1  |            |
| Programm für Steuerung der Passivierung |            |                  |              |   |   |   |   |   |   | Ersteller:   | Max Muster |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   | Seite:   | 3          |
|   |            |                  |              |   |   |   |   |   |   | von Seite:   | 7 / 1      |

## Handskizze der Schaltschranktür



600 x 400  
Schaltschranktür

# Übergabeprotokoll

## Mechanische Prüfungen

|                     |                                | Mängel vorhanden |      |                      |
|---------------------|--------------------------------|------------------|------|----------------------|
|                     |                                | Ja               | nein | Fehlerbehebung siehe |
| <b>Sichtprüfung</b> |                                |                  |      |                      |
|                     | Richtige Betriebsmittelmontage |                  | X    |                      |
|                     | Kontrolle der Maße             |                  | X    |                      |
|                     | Kanten entgratet               |                  | X    |                      |
|                     | Fester Sitz aller Schrauben    |                  | x    |                      |

## Elektrische Prüfungen

|                     |   | Mängel vorhanden |             |                             |
|---------------------|---|------------------|-------------|-----------------------------|
|                     |   | Ja               | nein        | Fehlerbehebung siehe        |
| <b>Sichtprüfung</b> |   |                  |             |                             |
|                     | Leitungen fachgerecht verlegt und befestigt |                  |             |                             |
|                     | Richtige Auswahl der Betriebsmittel         |                  | X           |                             |
|                     | Richtige Auswahl der Leitungen              |                  | X           |                             |
|                     | Kennzeichnung der Bauteile                  |                  | X           |                             |
| <b>Messung</b>      |   | <b>Ja</b>        | <b>Nein</b> | <b>Messwerte</b>            |
|                     | Netzspannung                                |                  | X           | 230 V                       |
|                     | Isolationswiderstand                        |                  | X           | $\infty$                    |
|                     | Steuerspannung                              |                  | X           | 24 V                        |
|                     | Durchgängigkeit der Schutzleiter            |                  | x           | 0,2 $\Omega$                |
| <b>Erprobung</b>    |   | <b>Ja</b>        | <b>Nein</b> | <b>Fehlerbehebung siehe</b> |
|                     | Funktion der Schutz und                     |                  | X           |                             |
|                     | Überwachungseinrichtungen                   |                  | X           |                             |
|                     | Funktion der Sensorik                       |                  | X           |                             |
|                     | Funktion der Anlage                         |                  | X           |                             |

Datum/Unterschrift Prüfer \_\_\_\_\_

Datum/Unterschrift Abnehmer \_\_\_\_\_

| <b>Zeitaufwand für den durchgeführten Betrieblichen Auftrag</b>  |  | ca. Stunden |
|--|--|-------------|
| <b><u>Phase I:</u> Information</b>   |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- klärende Gespräche mit dem Auftraggeber und Konstruktionsabteilung führen</li> <li>- Kataloge und Normteile sichten</li> </ul>  |  | <b>2 h</b>  |
| <b><u>Phase II:</u> Auftragsplanung</b>  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltplan erstellen</li> <li>- räumliche Situation und Anordnung des Schaltschranks skizzieren</li> <li>- benötigte Bauteile sowie Kabel, Schläuche, Klemmen nach Art und Menge ermitteln<br/>Einkauf und Beschaffung des Materials</li> <li>- Verlauf der Kabelkanäle sowie weiterer „Hardware“ skizzieren</li> <li>- von den elektrotechnischen / elektronischen Komponenten und Kabelkanälen die Position im Schaltschrank festlegen .</li> </ul> |  | <b>9 h</b>  |
| <b><u>Phase III:</u> Auftragsdurchführung</b>  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensoren positionieren und montieren</li> <li>- elektrotechnische / elektronische Komponenten montieren und verdrahten</li> <li>- SPS Programm entwickeln und integrieren</li> <li>- Funktionstest durchführen und protokollieren</li> <li>- Inbetriebnahme durchführen und protokollieren</li> </ul>   |  | <b>5 h</b>  |
| <b><u>Phase IV:</u> Auftragskontrolle</b>  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- auftragsbezogene Dokumente zusammenführen</li> <li>- im Gespräch mit Auftraggeber Prüfprotokoll durchsprechen und Abnahmeprotokoll erstellen</li> <li>- eigene Leistung im Rahmen des Auftrags reflektieren (Zeit/ Leistung) und über Optimierungsmöglichkeiten nachdenken – Ergebnisse dokumentieren</li> </ul>  |  | <b>2 h</b>  |
| <b>Summe der Aufwände</b>  |  | <b>18 h</b> |