

Zu „EMV“ (Elektro- Magnetische Verträglichkeit):

Übung ASA 13

Zur Durchsprache in der Vorlesung

13.1 Beeinflussungen

In einer Schaltanlage wird mit einem speziellen Gerät der $\cos(\varphi)$ eines Motors gemessen, sein Ausgang liefert 0..10 V an minimal 10 k Ω . Das Messgerät erreicht eine Genauigkeit von 0,5 % (bezogen auf den Messbereichsendwert), die durch die Verkabelung zu einem Eingabegerät in einem Elektronikraum nicht verringert werden soll.

Auf der Verbindung mit verdrehter, einfach geschirmter Leitung kann eine Einstreuung von 200 mV AC an 10 k Ω auftreten, die wegen der speziellen Eingangsschaltung des Eingabegerätes 150 mV DC erzeugen kann. Das Messgerät und das Eingabegerät haben gut gepufferte Spannungsversorgungen mit Restwelligkeiten von 15 und 10 mV.

a) Erstellen Sie ein Blockschaltbild der Beeinflussungen und eine Kopplungsmatrix.

b) Ist die Genauigkeit des Messgerätes bis zum Eingabegerät gewährleistet?

c) Wenn nein: was könnte man besser machen?

13.2 Schützbeschaltung

Ein Wechselspannungsschütz mit einer 230 V/ 50 Hz – Spule zieht im Normalbetrieb 10 mA. Der Gleichstromwiderstand betrage 5 k Ω . Da es von einer SPS angesteuert wird soll es möglichst billig beschaltet werden, die Abfallverzögerung soll gering sein.

a) Welche Beschaltung würden Sie verwenden?

b) Wenn das Schütz maximal 3 mal pro Sekunde schalten muss: auf welche Daten müssten Sie bei dem Beschaltungselement achten?

13.3 Kabelauswahl

- Wenn ein Geräteeingang max. 35V (Zer-) Störspannung durch auf 100 m parallel liegende Niederspannungskabel verträgt, **welche Art Signal - Kabel sollten Sie dann verwenden und was beachten?**

13.4 Störfestigkeitsklasse

Eine SPS zur Steuerung von Pumpen und Absperrventilen einer Wasseraufbereitung kann bei elektromagnetischen Störungen kurzzeitig die Pumpen abschalten und die Ventile schließen, läuft danach aber selbsttätig wieder an und der Betrieb wird fortgesetzt. Diese Unterbrechung ist vom Prozess her zulässig.

- Welche Störfestigkeitsklasse ist dieser SPS zuzuordnen?

Als zusätzliche Übung mit Lösung: *(Empfehlung: zuerst zu lösen versuchen, dann nachsehen!)*

13.5 Relaisbeschaltung

Ein Gleichspannungsrelais werde mit 24 V betrieben und zieht dabei 80 mA. Eine Vergleichsmessung mit 24 V / 50 Hz ergibt einen Strom von 15 mA. Es soll durch eine Diode 1N4002 entstört werden (Diode: 1 A Betriebsstrom, 1,1 V Durchlassspannung, 100 V Sperrspannung). Es wird max. zweimal pro Sekunde geschaltet. Leistung muss die Diode aufnehmen? Kann sie das?

Lösungen zu 13.5: *(Empfehlung: zuerst zu lösen versuchen, dann hier nachsehen!)*

Ein Gleichspannungsrelais werde mit 24 V betrieben und zieht dabei 80 mA. Eine Vergleichsmessung mit 24 V / 50 Hz ergibt einen Strom von 15 mA. Es soll durch eine Diode 1N4002 entstört werden (Diode: 1 A Betriebsstrom, 1,1 V Durchlassspannung, 100 V Sperrspannung). Es wird max. zweimal pro Sekunde geschaltet.

a) Welche Leistung muss die Diode aufnehmen? Kann sie das?

$$R = \frac{24}{0,08} = 300\Omega \qquad Z = \frac{24}{0,015} = 1600\Omega$$

$$L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega} = \frac{\sqrt{2560000 - 90000}}{2 \cdot 3,14 \cdot 50} = \frac{1571}{314} = 5Hy$$

$$P = \frac{0,5 \cdot L \cdot I^2}{T} = \frac{0,5 \cdot 5 \cdot 0,0064}{0,5} = 0,032W \qquad \text{Diode: } P_{Diode} = U_D \cdot I_N = 1,1 \cdot 1 = 1,1W$$

Die Diode kann die Leistung aufnehmen.