

DRAHTDIMENSIONIERUNGSMETHODE FÜR ELEKTRISCHE BESTANDTEILE EINER AUTOMATISCHEN BEREGNUNGSANLAGE

Benötigte Daten

- Maximale Spannungsaufnahme des elektrischen Geräts (Ventil oder Steuergerät) in Ampere (I)
- Abstand in Meter zum elektrischen Gerät (F)
- Zulässiger Spannungsabfall im Draht ohne Auswirkungen auf die Funktion des elektrischen Geräts (Vd)

Trittbretter

1. Berechnen Sie den zulässigen Höchstwiderstand für den Draht pro 300 Meter mit der folgenden Formel:

$$R = \frac{152 \times Vd}{F \times I}$$

wobei R der zulässige Drahtwiderstand pro 300 Meter ist.

2. Wählen Sie die Größe des Drahts in der Tabelle 2 aus, der einen Widerstand hat, der unter dem in der obigen Formel berechneten liegt.

Beispiel: Der Abstand eines Ventils zum Steuergerät mit einer Mindestbetriebsspannung von 20 Volt und einem Einschaltstrom von 0,3 Ampere muss 815 m betragen. Die Mindestausgabespannung des Steuergeräts ist 24 Volt Wechselstrom.

Der zulässige Spannungsabfall (Vd) = 24 – 20 = 4 Volt

Der Abstand zum Ventil (F) = 815 m.

Die Spannungsaufnahme (I) = 0,3 A

$$R = \frac{152 \times 4}{815 \times 0,3} = 2,45 \text{ Ohm/300 m}$$

Der Tabelle 2 können Sie entnehmen, dass der Widerstand des Drahts Nr. 14 AWG etwas zu hoch ist. Wählen Sie daher den Kupferdraht Nr. 12 AWG.

Die beiliegenden Tabellen vereinfachen die Auswahl der Drahtgrößen für Ventile mit normalen und optionalen Magnetspulen. Tabelle 3 können Sie maximale Kabellängen mit einem normalen 24-Volt-Ventil und einer Mindestbetriebsspannung von 20 Volt und einer Steuergerätausgabe von 24 Volt Wechselstrom entnehmen. Tabelle 4 enthält einen Multiplikationsfaktor zum Berechnen der maximalen Kabellängen für andere Ausgabespannungen der Steuergeräte und optionalen Magnetspulen.

Beispiel: Berechnen Sie die maximale Kabellänge zu einem Ventil mit einer Magnetspule (Modell 24 Volt Wechselstrom-D) und einer Ausgabespannung des Steuergeräts von 26 Volt und einem Nr. 14 Nullleiter und einer Erde.

Tabelle 3 können Sie eine Länge von 789 m mit einem Nr. 14 Nullleiter und einer Erde entnehmen. Tabelle 4 enthält den Multiplikationsfaktor von 4,33 bei einer Steuergerätausgabe von 24 Volt Wechselstrom mit einer Magnetspule (Modell 24 Volt Wechselstrom-D). Der maximale Kabelabstand zum Ventil ist daher: 4,33 x 789 m = 3416 m.

* Es wird angenommen, dass der Nullleiter und die Erde dieselbe Größe haben.

MINDESTBETRIEBSSPANNUNGEN BEI UNTERSCHIEDLICHEN STATISCHEN DRÜCKEN (NORMALE 24-VOLT-WECHSELSTROM-MAGNETSPULE)

TABELLE 1
Mindestbetriebsspannung der Magnetspule bei unterschiedlichem Leitungsdruck

Leitungsdruck	Spannung (interne Entlüftungs- konfigurationen)	Spannung (externe Entlüftungs- konfigurationen)
13,8 bar	21,1	
12,1 bar	20,2	
10,3 bar	19,1	20,0
8,6 bar	18,2	19,1
6,9 bar	17,1	18,2
5,2 bar	16,1	17,3
3,4 bar	16,0	16,4

TABELLE 2
Kupferdrahtwiderstand verschiedener Größen

Größen Leiterquer- schnitt	Beständigkeit bei 20 °C Ohm pro 300 m.
4	0,25
6	0,40
8	0,64
10	1,02
12	1,62
14	2,57
16	4,10
18	6,51

TABELLE 3
Maximaler Abstand (Fuß) zwischen Steuergerät und Ventil (normale Magnetspule, 24 V Wechselstrom) †

Erde	Ventildrahtgröße						
	Steuerkabel						
	18 AWG (1,0 mm ²)	16 AWG (1,5 mm ²)	14 AWG (2,5 mm ²)	12 AWG (4,0 mm ²)	10 AWG (6,0 mm ²)	8 AWG (10,0 mm ²)	6 AWG (16,0 mm ²)
18 AWG (1,0 mm ²)	311	384	448	500	539	567	588
16 AWG (1,5 mm ²)	384	497	610	710	796	856	902
14 AWG (2,5 mm ²)	448	610	789	969	1131	1265	1366
12 AWG (4,0 mm ²)	500	710	969	1256	1539	1798	2009
10 AWG (6,0 mm ²)	539	796	1131	1539	1993	2448	2859
8 AWG (10,0 mm ²)	567	856	1265	1798	2448	3170	3892
6 AWG (16,0 mm ²)	588	902	1366	2009	2859	3892	5041

† Magnetspulenmodell: 24 V Wechselstrom Druck: 150 psi Spannungsabfall: 4 V Min. Betriebsspannung. Spannung: 20 V Stromstärke (Spitze): 0,3 A

MULTIPLIKATIONSFAKTOR FÜR UNTERSCHIEDLICHE AUSGABESPANNUNGEN DER STEUERGERÄTE UND OPTIONALE NIEDRIGSPANNUNGSMAGNETSPULEN

TABELLE 4

Steuerung Ausgangs- spannung:	24-Volt Magnetspulen		
	24 V Wechsel- strom	24 Volt Wechsel- strom-D	24 V Gleichstrom
28	2,00	5,77	5,45
27	1,75	5,05	4,77
26	1,50	4,33	4,09
25	1,25	3,61	3,41
24	1,00	2,88	2,73
23	0,75	2,16	2,05
22	0,50	1,44	1,36

TABELLE 5

Steuerung Ausgangs- spannung:	12-Volt Magnetspulen		
	12 V Wechsel- strom	12 Volt Wechsel- strom-D	12 V Gleich- strom
16	0,58	2,50	1,96
15	0,50	2,08	1,63
14	0,41	1,67	1,30
13	0,33	1,25	0,98
12	0,25	0,83	0,65
11	0,17	0,42	0,33