

Skalierung des Ausgangssignals bei GSV-3 / GSV-4

Die Messverstärker GSV-3 und GSV-4 digitalisieren das analoge Eingangssignal mit 16Bit Auflösung und Vorzeichen.

Die digitale Anzeige umfasst 2^{16} Anzeigeschritte, von 0 bis 65535 (bzw. 0x0000 bis 0xFFFF).

Das analoge Eingangssignal wird durch den Analog/Digital Umformer auf 2^{16} digits umgeformt („Auflösung 16 Bit“).

100% des analogen Messbereichs wird als Eingangsempfindlichkeit u_E des Messverstärkers bezeichnet.

Eingangssignal in % u_E	Ausgang (Digits)	Anzeigeumfang
0 ... 105%	32768 ... 65535	32768 digits (2^{15})
-105% ... < 0	0 ... 32767	32767 digits ($2^{15} - 1$)

In der Abbildung 1 ist die gesamte Messkette dargestellt, bestehend aus Kraftsensor und Messverstärker.

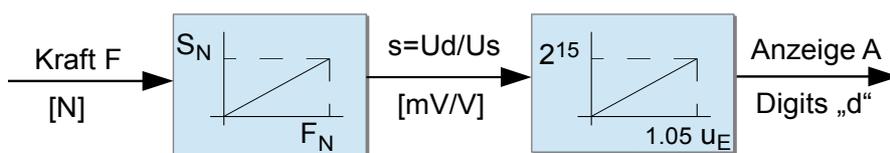


Abbildung 1: Messkette
Kraftsensor

Die Kraft F in Newton bewirkt eine Brückenverstimmung s in mV/V.

Der Zusammenhang ist:

$$F = \frac{F_N}{S_N} \cdot s \quad \text{Gl. 1)}$$

Die Nennkraft F_N und der Kennwert S_N stehen im Prüfprotokoll des Kraftsensors.

Messverstärker

Die Brückenverstimmung s in mV/V am Eingang des Messverstärkers bewirkt eine Anzeige A des Messverstärkers in Digits in d .

Der Zusammenhang ist:

$$s = \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot u_E \quad \text{Gl. 2)}$$

Messkette

Setzt man Gleichung 2) in Gleichung 1), erhält man den Zusammenhang zwischen Anzeige A am Ausgang des Messverstärkers und Kraft F am Kraftsensor.

$$F = \frac{F_N}{S_N} \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot u_E \quad \text{Gl. 3)}$$

Messverstärker GSV-3, GSV-4

Die Messverstärker speichern nur den Faktor ab, der sich aus den drei Größen Nennkraft F_N , Kennwert S_N und Eingangsempfindlichkeit u_E berechnet. Dieser Faktor wird in der Dokumentation der Messverstärker als „Normierungsfaktor“ (N) bezeichnet.

$$F = N \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05$$

Beispiel

Kraftsensor mit Nennkraft $F_N = 150 \text{ kN}$ und Kennwert $1,1303 \text{ mV/V}$;

Messverstärker mit Eingangsempfindlichkeit 2 mV/V und „16 Bit Auflösung“

$$F = \frac{150 \text{ kN}}{1,1303 \text{ mV/V}} \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot 2 \text{ mV/V}$$

Beispiel: Anzeige $A = 0$ digits entspricht einer Kraft von $-278,687 \text{ kN}$.

Anzeige $A = 65535$ Digits entspricht einer Kraft von $+278,678 \text{ kN}$

Skalierungsfaktor

$$F = (A - 32768) \cdot \frac{F_N}{S_N} \cdot \frac{1,05 u_E}{32768}$$

In unserem Beispiel ist der Skalierungsfaktor $0,00850485 \text{ kN/Digit}$.

1 Digit entspricht $0,00850485 \text{ kN}$.

Hinweise

- Der Messbereich ist unsymmetrisch. Grund: Bei einer geraden Anzahl von Digits liegt die „0“ nicht in der Mitte.
- Da der Messbereich des Messverstärkers mit 2 mV/V größer ist als das Ausgangssignal des Kraftsensors mit $1,1303 \text{ mV/V}$, ist der Anzeigebereich des Messverstärkers mit $265,41 \text{ kN}$ größer als der zulässige Messbereich des Kraftsensors.
- Der sogenannte „Normierungsfaktor“ in der Windows-DLL „MEGSV“ und in der Software GSVcontrol und GSVmulti kann auch als „Anzeigebereich“ bezeichnet werden: Bei Verwendung der Windows DLL und Anwendungssoftware, bei der die Windows-DLL verwendet wird, muss der „Normierungsfaktor“ (besser genannt „Anzeigebereich“) eingetragen werden, um eine skalierte Anzeige zu erhalten.