

6.8 Absolut codierter Längengeber (Längenmaßstab)

Sachworte: Absolut codierter Längengeber, inkrementaler Längengeber, Längenmaßstab, Dual-Code, Gray-Code, Abtastunsicherheit

In der Messtechnik werden zur digitalen Längenmessung inkrementale Längengeber und absolut codierte Längengeber eingesetzt. Übung 6.7 befasste sich mit den inkrementalen Gebern. In dieser Übung sollen die absolut codierten Geber untersucht und beide Typen miteinander verglichen werden.

Gegeben sind zwei Längenmaßstäbe, einer mit einem 4 bit Dual-Code und der zweite mit einem 4 bit Gray-Code.

- a) **Wieviele Spuren sind jeweils nötig und welche Wertigkeiten tragen diese Spuren? Wieviele unterschiedliche Wegpositionen lassen sich erfassen?**

Die Zahl der Spuren ist gleich der Anzahl der bit, jeder Maßstab ist deshalb mit 4 Spuren auszuliegen.

Dual-Code: Wertigkeit der Spuren $A \Rightarrow 2^0$; $B \Rightarrow 2^1$; $C \Rightarrow 2^2$; $D \Rightarrow 2^3$;

Gray-Code: Den Spuren E, F, G, H sind keine Wertigkeiten zugeordnet.

Die Anzahl unterschiedlicher Wegpositionen beträgt bei beiden Maßstäben $2^n = 2^4 = 16$. Damit beträgt der maximale Messbereich $16d$ bei einer Markenbreite d .

- b) **Skizzieren Sie beide Maßstäbe untereinander. Tragen Sie die Wertigkeiten der Spuren ein und die Wegpositionen als Dezimalzahl von „0“ beginnend.**

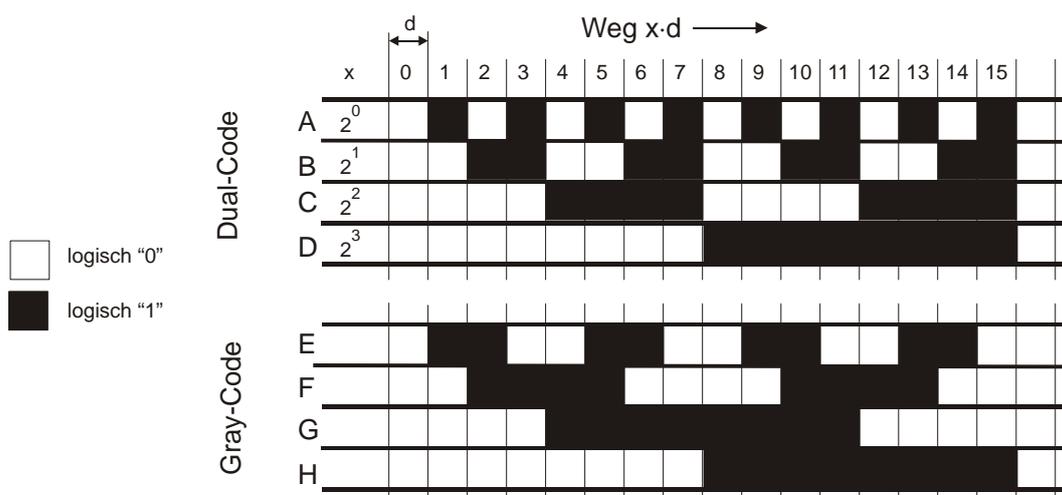


Bild 1 Längenmaßstäbe

**c) Weshalb werden absolut codierte Maßstäbe mit Gray-Code ausgelegt?
Zeigen Sie dies an einer aussagekräftigen Messsituation.**

Der Gray-Code ist einschrittig, d.h. bei jedem Schritt ändert sich im Gegensatz zum Dual-Code nur der logische Zustand einer Spur. Damit ist der Gray-Code unempfindlicher gegen Lageunsicherheiten der Abtasteinheiten.

Am Beispiel des Überganges von Position 7 auf Position 8 in Bild 2 wird der Effekt der Abtastunsicherheit besonders deutlich. Die Abtasteinheit der 4. Spur sei fehlerhaft nach rechts versetzt. Beim Dual-Code würde dann statt der fehlerfreien „7“ die Position „15“ geliefert, da die Spur D statt der logischen „0“ bereits eine logische „1“ abtastet. Der Messfehler ist inakzeptabel. Beim Gray-Code dagegen wird statt der „7“ eine „8“ ermittelt obwohl wie beim Dual-Code die 4. Spur H fälschlicherweise bereits eine log. „1“ sieht. Der Längenmaßstab mit dem Gray-Code verhält sich also wesentlich fehlertoleranter als der mit dem Dual-Code.

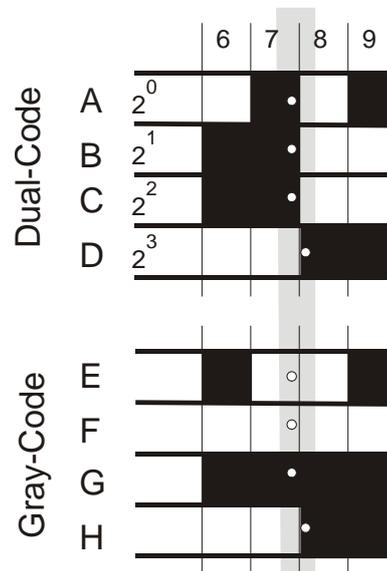


Bild 2 Abtastunsicherheit

d) Vergleichen Sie absolut codierte Längengeber (Längenmaßstäbe) mit inkremental codierten hinsichtlich Herstellungskosten, Störimpfindlichkeit und Wegauflösung.

Herstellungsaufwand und Herstellungskosten:

Sind beim absolut codierten

Maßstab wegen der komplizierteren Geometrie der Spurmuster höher als beim inkrementalen Maßstab, der nur 1 Spur mit 2 unterschiedlichen auf einander folgenden Feldern (schwarz und weiß o.ä.) aufweist.

Störimpfindlichkeit:

Bei Ausfall der Versorgungsspannung behält der absolut codierte Maßstab im Gegensatz zum inkrementalen Maßstab seine aktuelle Weginformation. Diese ist inhärent im Muster des Maßstabes gespeichert und nicht wie beim inkrementalen Maßstab als Zählerstand eines elektronischen Bauelementes.

Der absolute Maßstab ist aus den soeben gezeigten Gründen auch unempfindlich gegen äußere Störimpulse. Nach Abklingen der Störung arbeitet der Absolut codierte Maßstab fehlerfrei weiter, da die im Spurmuster gespeicherte Weginformation unverändert ist. Beim inkrementalen Maßstab wird ein verlorener oder überzähliger Zählimpuls „weitergeschleppt“ und führt zu einem bleibenden Messfehler.

Wegauflösung:

Der inkrementale Maßstab ermöglicht wegen des einfacheren Spurmusters eine feinere und genauere Wegauflösung. Diese lässt sich elektronisch z.B. durch Antivalenz (EXOR)-Verknüpfung verdoppeln und durch eine zusätzliche elektronische Interpolation weiter erhöhen.