



# Segnali nell'autoveicolo

## L'oscilloscopio riveste un ruolo sempre più importante

**I segnali analogici possono essere misurati con un comune multimetro. I segnali temporizzati, per contro, devono essere misurati con un oscilloscopio o con la funzione corrispondente di un tester motore.**

Nella tecnica automobilistica è sempre più frequente l'impiego di segnali composti da una tensione con temporizzazione periodica.

Un multimetro consente di misurare soltanto il valore medio della tensione su un determinato periodo.

### Modulazione di ampiezza dell'impulso (PWM)

(ved. Fig. 1/video 1)

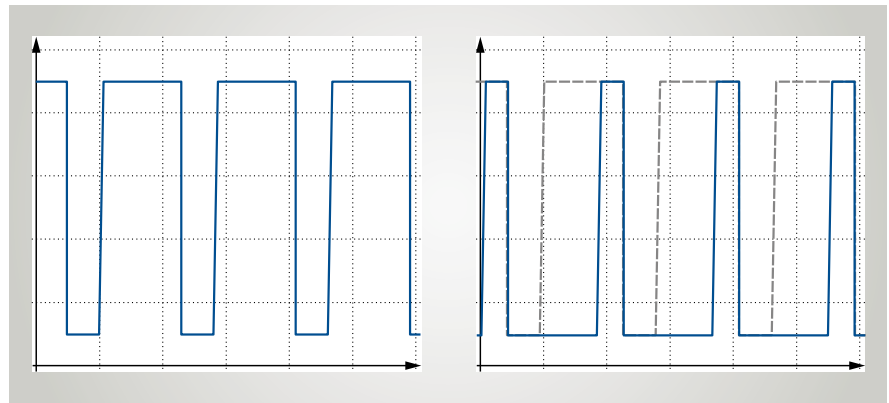
- La frequenza è costante.
- Il tasso di pulsazione, ovvero la larghezza dell'impulso, varia.

La modulazione di ampiezza dell'impulso può essere utilizzata anche come grandezza del segnale in ingresso o aumento di potenza, ad es. nelle valvole EGR, nelle valvole a farfalla, nelle valvole elettropneumatiche, nei regolatori del minimo o nelle pompe di alimentazione carburante azionate in funzione del fabbisogno.

### Modulazione di frequenza dell'impulso (PFM)

(ved. Fig. 1/video 2)

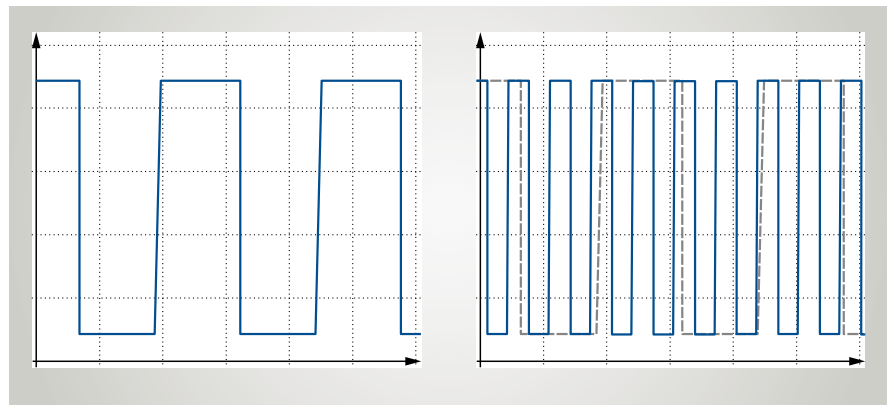
- La frequenza varia, ovvero la curva del segnale assume una forma ovale o allungata.
- Il tasso di pulsazione è costante.



**Modulazione di ampiezza dell'impulso (PWM)**

*Fig. 1: La frequenza è costante. Il tasso di pulsazione cambia.*

*Video 1: Segnale sull'oscilloscopio e sul multimetro*



**Modulazione di frequenza dell'impulso (PFM)**

*Fig. 2: La frequenza cambia. Il tasso di pulsazione è costante.*

*Video 2: Segnale sull'oscilloscopio e sul multimetro*



In alcuni sensori della massa dell'aria di Pierburg la grandezza del segnale in ingresso, ad es., viene emessa come segnale PFM.

Fare clic sull'icona di YouTube o scansionare il codice QR per visualizzare il video.

Altri video tecnici sono disponibili su [youtube.com/motorservicegroup](https://www.youtube.com/motorservicegroup)



**Segnali temporizzati nella figura dell'oscilloscopio**

Parametri:

- 1 Tensione U, in Volt
- 2 Durata dell'impulso ovvero durata di inserimento
- 3 Durata di disinserimento
- 4 Durata del periodo T
- 5 Asse temporale, in secondi
- 6 La frequenza è il valore reciproco della durata del periodo:  $f = 1/T$
- 7 "Tasso di pulsazione"

Il termine "tasso di pulsazione" non ha una definizione univoca.

In generale viene inteso come rapporto tra durata di inserimento (2) e la durata del periodo (4).

Il tasso di pulsazione viene indicato con un numero da 0 a 1 o con un valore percentuale da 0% a 100%.

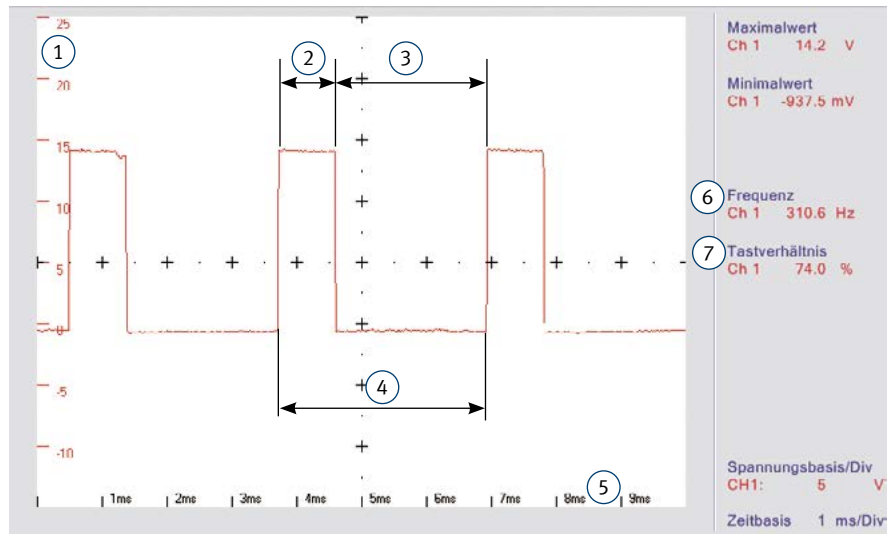
Alcuni oscilloscopi, come nell'esempio a fianco, mostrano il tasso di pulsazione "a testa in giù", ovvero la durata di disinserimento (3) è riferita alla durata del periodo (4).

I segnali temporizzati sono relativamente immuni alle interferenze.

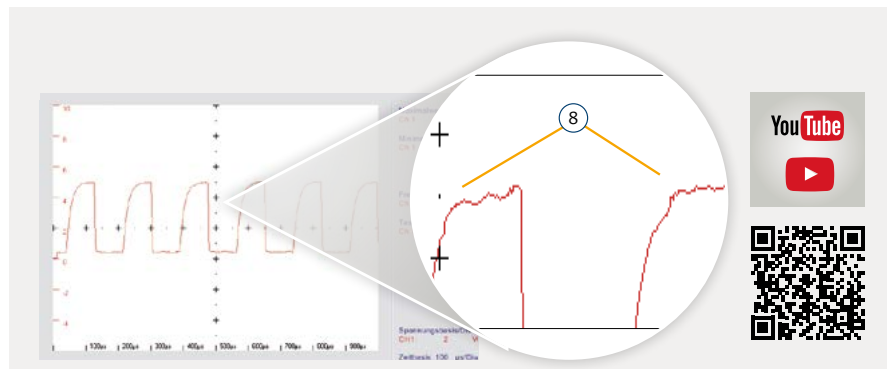
A seguito di interferenze nel flusso del segnale, ad es. dovute a corrosione o umidità sui connettori a spina, l'altezza della tensione (8) può ridursi.

L'informazione effettiva "tasso di pulsazione" o "frequenza" non viene comunque influenzata.

Nella tecnica automobilistica si utilizzano comunemente frequenze di 100 Hz. Queste coincidono a 100 periodi al secondo. Le forme di segnale con frequenze così alte possono essere lette solamente da un oscilloscopio.



*Esempio: Segnale PWM con un tasso di pulsazione del 74%*



*L'informazione trasmessa è immune alle interferenze.*



*Sempre più prodotti utilizzano i segnali temporizzati in ingresso e in uscita.*