

## SYSTEM MS - 210R

Das Messsystem MS-210R umfasst Filter, Verstärker und Gehäuse für den Einsatz in Labor, Industrie, Forschung u. Lehre.

Die hier vorgestellte Geräteauswahl der Vorzugstypen deckt bereits die meisten Anwendungsfälle ab. Für die nicht alltäglichen Probleme der Messtechnik stehen zusätzlich zahlreiche Speziallösungen bereit, die auf ergänzenden Datenblättern beschrieben sind.

### Optimales Preis-/Leistungsverhältnis

Die Produktpalette bietet von der auf die Grundfunktionen beschränkten Basisversion bis hin zum Topmodell, welches aufgrund seiner umfassenden Ausstattung über viele Jahre immer wieder zum Einsatz kommt, für jede Aufgabe das passende Gerät. Wählen Sie das Modell, das Ihre Anforderungen erfüllt, und belasten Sie Ihr Budget nicht mit Features, die Sie nicht benötigen!

### Beispiellos einfache Bedienung

Für den Einsatz im Laboralltag erweist es sich als äußerst wertvoll, dass alle Funktionen der Geräte auch von Hand zu bedienen sind.

Keine noch so komfortable Software kann den einfachen Griff zum Drehknopf ersetzen. Und schließlich steht nicht immer ein Rechner zur Verfügung.

Mit dem Systeminterface können alle Einschübe über RS-232 und IEEE-488 (IEC-Bus) rechnergesteuert werden. Das erlaubt einen vollautomatisierten Messbetrieb u. eine Protokollierung der von Hand vorgenommenen Einstellungen. Eine komfortable Übertragung über den integrierten USB 2.0-Port erlaubt ein Arbeiten mit jedem Rechner und Laptop.

### Flexibilität durch Einschubtechnik

Die Vielzahl der verfügbaren Komponenten ermöglicht Ihnen die Zusammenstellung Ihrer individuellen Laborausstattung. Eine Erweiterung ist dabei jederzeit möglich. Die 19"-Einschubtechnik erlaubt maßgeschneiderte Messsysteme mit bis zu 16 Kanälen pro Gehäuse.

### Aktive Filter

Bei der Umformung physikalischer Größen in elektrische Messsignale und der anschließenden Übertragung innerhalb der Messkette werden häufig Störungen auf Geräte und Leitungen (z. B. Erdschleifen) eingekoppelt, welche das wahre Messergebnis verfälschen und für die Auswertung unbrauchbar machen können. Je kleiner ein Signal ist, desto stör anfälliger ist es.

Eine Beseitigung von Störsignalen durch die Verwendung von abgeschirmten Leitungen und Geräten ist oft nur mit hohem technischen und finanziellen Aufwand zu realisieren, effektiver ist die Verwendung nachgeschalteter Filter.

Die Aktiven Filter des MS-210R sind hervorragend geeignet, diese Störsignale zu eliminieren.

### Verstärker

Verstärker werden eingesetzt, wenn das Messsignal des Aufnehmers sehr schwach ist oder dieser aufgrund seines physikalischen Aufbaus eine Hilfsspannung / Konstantstrom benötigt (DMS, PTC, ICP®,...). Erst der Verstärker erlaubt es, den Eingangsbereich bzw. den Signal-Rauschabstand eines AD-Wandlers oder Anzeigengerätes und damit dessen Genauigkeit voll auszunutzen.

### Grundlagen

Für den effektiven Einsatz von Aktiven Filtern sind zunächst Filterfunktion, Grenzfrequenz, Steilheit und Charakteristik festzulegen. Während die Wahl von Steilheit und Charakteristik einfach fällt, finden sich die optimale Grenzfrequenz und die Filterfunktion (z. B. Tiefpass oder Bandpass) oft erst in der Praxis. Hier erweist sich die

Flexibilität der EWR-Filter als unverzichtbar.

Abbildung 1 zeigt schematisch die **Filter-Funktionen** Tiefpass, Hochpass, Bandpass und Bandsperre. Die Funktion Bypass-Impedanzwandler der EWR-Filter bietet eine Bandbreite von > 120 kHz, die Funktion Bypass schleift das Signal galvanisch vom System getrennt vom Eingang zum Ausgang durch.

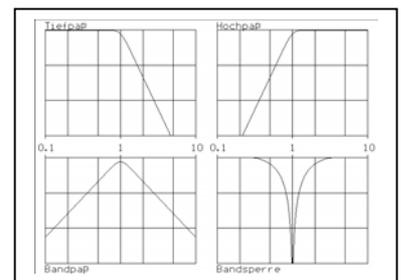
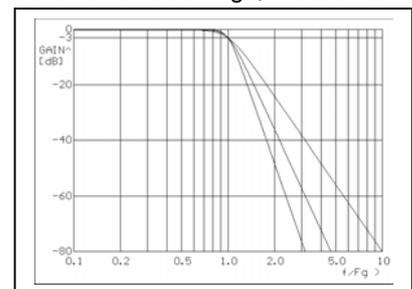


Abb. 1

Die **Steilheit** eines Filters besagt, wie schnell seine Dämpfung im Sperrbereich zunimmt. Je höher die Ordnung des Filters, desto größer ist seine Steilheit. In Abbildung 2 wird die Steilheit von Butterworthfiltern 4., 6. und 8. Ordnung verglichen. Man erreicht eine Steilheit 24, 36 und 48 dB/Oktave bzw. 80, 120 und 160 dB/Dekade.

Die **Charakteristik** eines Filters definiert sein Amplituden- und Phasenverhalten. In den Abbildungen 3 bis 5 werden die "klassischen" Filtercharakteristiken nach **Bessel** und **Butterworth** verglichen.

Während Butterworthfilter amplitudenoptimal arbeiten, sind Besselfilter phasenoptimal ausgelegt. Butterworthfilter eignen sich besonders für sinusförmige, Besselfilter



für steilflankige Signale.

Abb. 2

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, setzt bei Butterworthfiltern die Dämpfung deutlich dichter an der Grenzfrequenz ein und knickt steiler ab als bei Besselfiltern. Die Trennwirkung in der Nähe der Grenzfrequenz ist damit erheblich höher.

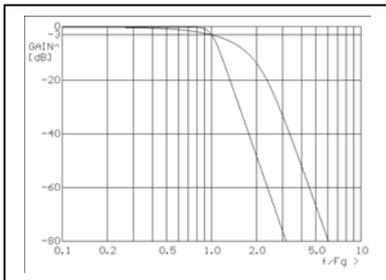


Abb. 3

Abbildung 4 zeigt die Antwort beider Filter auf ein Rechtecksignal. Während das Butterworthfilter ein **Überschwingen** von 16 % aufweist, tritt dieser Effekt beim Besselfilter nicht auf. Besselfilter sind daher ideal für steilflankige Signale.

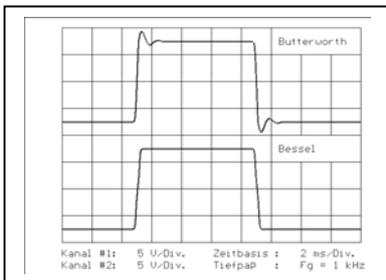


Abb. 4

Abbildung 5 vergleicht die Phasengänge der Filter. Besselfilter weisen eine frequenzproportionale Phasenverschiebung auf.

Werden besonders steile Filter benötigt, so stehen als weitere Charakteristiken **Tschebyscheff** und **Cauer** (elliptisch) zur Wahl. Beide übertreffen beim Übergang in die Dämpfung Butterworth bei weitem. Sie weisen aber im Durchlassbereich eine **Welligkeit** und für steilflankige Signale ein höheres Überschwingen auf. Cauerfilter erreichen im Sperrbereich eine baulich definierte Dämpfung. **J.E.T.** bietet Cauerfilter für Anwen-

dungen mit 8 und 12 Bit Auflösung an.

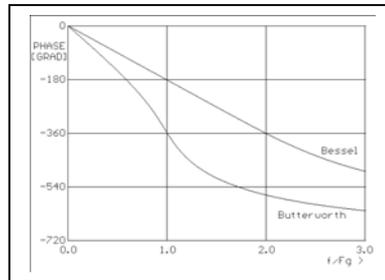


Abb. 5

## Gehäuse

Zur Aufnahme der vom Anwender benötigten Einschübe stehen vier Gehäusegrundtypen zur Auswahl. Die Gehäuse beinhalten die zum Betrieb erforderliche, erdfrei aufgebaute Stromversorgung (Standard 230 V / 50 Hz) und optional ein Rechnerinterface für die Steuerung über IEC-Bus und/oder RS-232. Es können alle Einschübe des MS-210R in beliebiger Anordnung kombiniert werden, selbstverständlich auch rechnergesteuert mit rein manuell bedienbaren.

Ein Reihe von Optionen erlaubt die Anpassung des Gehäuses an individuelle Anforderungen z. B.:

- Ein- und Ausgänge rückseitig über BNC-Buchsen

- dto. über beliebige Zentralsteckverbindung(en)
- 12/24 V-DC-Versorgung
- 110/115 V, 60 Hz

Das Interface IEC-IO-R bietet eine IEEE-488 Schnittstelle (IEC-Bus), das IEC-IO-R-V.24 zusätzlich eine RS-232 Schnittstelle. Beide erkennen automatisch die Einschubbestückung des Gehäuses.

Die Steuerung der fernbedienbaren Einschübe erfolgt über einfache memonische Codes, z. B. wird mit dem Befehl „K05 FG230 T“ das Filter mit der Kanalnummer 5 auf eine Grenzfrequenz von 230 Hz und Tiefpassfunktion gesetzt. Analog dazu setzt „K02 V12.3 AC“ den Verstärker mit der Kanalnummer 2 auf eine Verstärkung von 12,3 und auf AC-Eingangsankopplung.

Weitere Befehle sind Typ- und Statusabfrage, mit der z. B. eine zuvor aufgetretene Übersteuerung registriert werden kann, der Initialisierungsbefehl und die Umschaltung zwischen Rechnersteuerung und Bedienung der Einschübe über die Frontplatte.

Status- und Fehlermeldungen werden im Klartext ausgegeben. Bedienfehler werden schon bei der Eingabe über eine Syntax- und Plausibilitätskontrolle abgefangen.

