

# **Modulationsverfahren**

## **Demodulatoren**

**1. Auflage – Typ V 0131**



**SystemTechnik**

*Competence in Training*

## © hps SystemTechnik

Lehr- + Lernmittel GmbH

Altdorfer Straße 16  
88276 Berg

Telefon: 07 51 5 60 75 70  
Telefax: 07 51 5 60 75 77  
Internet: [www.hps-systemtechnik.com](http://www.hps-systemtechnik.com)  
E-mail: [support@hps-systemtechnik.com](mailto:support@hps-systemtechnik.com)

### Bestell-Nr.: V 0131

Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von hps SystemTechnik reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Hiervon sind die in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	1
<b>1. Theoretische Grundlagen der Modulationstechnik – Demodulation</b> .....	3
<b>2. Filterschaltungen</b> .....	5
2.1 Theoretische Einführung .....	5
2.2 Messung des Frequenzgangs unterschiedlicher Tiefpassfilter .....	8
2.3 Messungen an einem Integrator .....	17
<b>3. Amplitudenmodulation – Demodulation</b> .....	23
3.1 Theoretische Einführung .....	23
3.2 Demodulation von AM-Signalen durch Hüllkurvengleichrichtung (inkohärentes Verfahren) .....	25
3.3 Demodulation von AM-ZSB-Signalen (kohärentes Verfahren) .....	33
3.4 Demodulation von AM-Einseitenbandsignalen .....	41
3.5 Demodulation von AM-Signalen mit PLL-Unterstützung .....	50
<b>4. Winkelmodulationsverfahren – Demodulation</b> .....	53
4.1 Theoretische Einführung .....	53
4.2 Demodulation frequenzmodulierter Signale mit einem C-Diskriminator .....	54
4.3 Demodulation frequenzmodulierter Signale mit einem Zähldiskriminator .....	59
4.4 PLL (Phase Locked Loop) .....	64
4.5 Demodulation frequenzmodulierter Signale mit einer PLL-Schaltung .....	74
4.6 Demodulation phasenmodulierter Signale mit einer PLL-Schaltung .....	76
4.7 Demodulation pulsfrequenzmodulierter Signale .....	80
<b>5. Digitale Modulationsverfahren – Demodulation</b> .....	83
5.1 Theoretische Einführung .....	83
5.2 Demodulation amplitudengetasteter Signale (ASK) .....	84
5.3 Demodulation frequenzgetasteter Signale (FSK) mit der PLL-Schaltung .....	88
5.4 Demodulation frequenzgetasteter Signale (FSK) mit dem C-Diskriminator .....	91
5.5 Demodulation phasengetasteter Signale (PSK) .....	93
6. Pulsmodulationsverfahren – Demodulation .....	
<b>6.1 Theoretische Einführung</b> .....	103
6.2 Demodulation eines pulsamplitudenmodulierten Signals mit einem Tiefpass .....	105
6.3 Demodulation eines PAM-Signals mit Sample- and Hold-Stufe und Tiefpass .....	110
6.4 Zeitmultiplexverfahren .....	113
6.5 Demodulation eines Stereosignals mit einem Schalterdecoder .....	117

<b>7.</b>	<b>Pulscodemodulation – Demodulation</b> .....	125
7.1	Theoretische Einführung .....	125
7.2	Übertragung von Gleichspannungswerten mit einem PCM-System .....	126
7.3	Übertragung eines sinusförmigen Signals mit einem PCM-System .....	132
7.4	Zeitmultiplexverfahren und PCM .....	134
7.5	Quantisierungsgeräusch .....	136
<b>8.</b>	<b>Deltamodulation – Demodulation</b> .....	139
8.1	Theoretische Einführung .....	139
8.2	Demodulation deltamodulierter Signale .....	140
8.3	Steigungsüberlastung .....	142
8.4	Übertragung deltamodulierter Signale mit PSK .....	145
<b>Lösungsteil</b> .....		L 1 ... L 76
<b>Anhang</b> .....		A 1 ... A 5