

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Methoden zur Verbesserung des PAL-Systems	3
2.1 Dreidimensionale Darstellung des PAL-Systems	4
2.1.1 Quadraturdemodulation	11
2.1.2 PAL-Laufzeit	11
2.2 Prinzipielle Möglichkeiten der Signaltrennung	13
2.3 Übersprechfreie Frequenzmultiplexverfahren	14
2.3.1 Allgemeines System	17
2.3.2 Realisierung definierter Phasenverhältnisse	19
2.3.2.1 Unterabtastung und Interpolation	20
2.3.2.3 Filterung	21
2.3.3 Inneres Teilsystem	22
2.3.3.1 Einsatz von Cosinus-Filtern	24
2.3.3.2 Einsatz von Filtern höheren Grades	26
2.3.4 Äußeres Teilsystem	32
2.3.5 Spezielle Ausführungsformen	34
2.3.6 Modulationsverfahren	36
2.3.7 Filterentwurf	38
2.3.8 Zusammenfassung zu übersprechfreien Systemen	41
3. I-PAL-Systeme	42
3.1 I-PAL-M	42
3.1.1 Systemtheoretische Betrachtung des I-PAL-M-Systems	48
3.1.1.1 Codierung	51
3.1.1.2 Decodierung	55
3.1.1.3 Ersatzsystem	58
3.1.1.4 Darstellung mit übersprechfreiem Frequenzmultiplex	59
3.1.2 Referenzträgergewinnung	61
3.1.2.1 Referenzträgergewinnung durch Multiplikation	61
3.1.2.2 Realisierung des Begrenzers in digitalen Systemen	70
3.1.2.3 Realisierung im Basisband	72
3.1.3 Einflüsse auf das I-PAL-M-System	73
3.1.3.1 Hochfrequentes Helligkeitssignal	78
3.1.3.2 Bandbegrenzung	87
3.1.3.3 Phasendrehung	94
3.1.3.4 Rauschen	95
3.2 I-PAL-F	103
3.2.1 Fukinuki-Prinzipien	103
3.2.2 I-PAL-F-Systemvorschlag	106
3.2.3 Systemtheoretische Betrachtung des I-PAL-F-Vorschlags	108

4. Verringerung der systemspezifischen Fehler bei I-PAL-Systemen	114
4.1 Erweiterungen bei I-PAL-M	114
4.1.1 Zeilenwandern an Farbkanten	115
4.1.2 Y/C-Trennung	118
4.1.2.1 Dreidimensionale Filterung mit nichtadaptiven Filtern	124
4.1.2.2 Dreidimensionale Filterung mit bewegungsadaptiven Filtern	125
4.1.2.3 Filterung mit nichtlinearen Filtern	127
4.1.2.4 Filterung mit sättigungsadaptiven Filtern	144
4.1.2.5 Zusammenfassende Betrachtung temporaler Filterverfahren	146
4.1.3 Modifikation der spatialen Filterung	146
4.1.4 Verbesserung der horizontalen Y/C-Trennung	150
4.2 Erweiterungen bei I-PAL-F	155
4.2.1 Nutzung der Fukinuki-Bereiche für die Luminanz/Chrominanz-Trennung	156
4.2.2 Optimierung der mehrdimensionalen Filterung	158
4.2.3 Übersprechfreier Frequenzmultiplex bei vertikal/temporaler Filterung....	161
4.2.4 Einflüsse auf das erweiterte I-PAL-F-System	164
4.2.4.1 Cross-Effekte	164
4.2.4.2 Bandbegrenzung	167
4.2.4.3 Phasendrehung	167
4.2.4.4 Rauschen	169
5. Referenzsysteme	171
5.1 PAL mit Bandpaß/Bandsperre im Decoder	171
5.2 PAL mit Zeilenkammfilterung im Decoder	173
5.3 Color-Plus	174
6. Vergleich der Systeme	176
6.1 Systemauswahl	176
6.2 Ergebnisse subjektiver Tests	180
6.3 Zusammenfassende Bewertung	184
7. Zusammenfassung	186

Anhang A

A1 Unterabtastung mit verschobener Abtastphase	189
A2 Dezimation eines mit linearer Phase behafteten Signales	193
A3 Übertragungsfunktionen bei übersprechfreiem Frequenzmultiplex	194
A4 Filter-Entwurf für übersprechfreien Frequenzmultiplex	197
A5 Spektrum des I-PAL-M-Systems	203
A6 Analyse der Signalspektrums vor der Begrenzung bei I-PAL-M....	207

A7	Berechnung des Spektrums einer phasenmodulierten Schwingung nach..... Amplitudenbegrenzung	210
A8	Berechnung der maximalen Störungen bei einer bandbegrenzten Übertragung	214
A9	Spektrum des I-PAL-F-Systemvorschlags.	216
A10	Berechnung des Spektrums und Analyse des Color-Plus-Systems	218

Anhang B: Bilder	225
-------------------------	------------

Literatur	231
------------------	------------