

目 次

1. 概 論

1.1 PLLの概要	1
1.2 PLLの歴史	3

2. PLLの基礎

2.1 PLLの基本動作	5
2.1.1 PLLの基本動作	5
2.1.2 PLLの基本方程式	8
2.1.3 1次ループPLLの諸特性	10
2.2 ループ・フィルタの諸特性	11
2.2.1 各種ループ・フィルタとPLLの安定性	12
2.2.2 2次ループPLLの振幅および位相特性	15
2.2.3 PLLの過渡応答特性	17
2.2.4 同期保持範囲と周波数引込み範囲	19
2.3 PLLの構成素子	22
2.3.1 位相比較器	22
2.3.2 電圧制御発振器(VCO)	26
2.4 デジタルPLL	28
2.4.1 デジタル論理回路形 DPLL	28
2.4.2 デジタル信号処理形 DPLL	33

3. PLL ICの基礎と応用

3.1 PLL ICの基礎、動作、分類	37
3.1.1 PLL ICの基礎および動作	37
3.1.2 PLL ICの分類	44
3.2 PLL ICの構成と特徴	45
3.2.1 PLL ICの基本構成要素と特徴	45
3.2.2 周波数シンセサイザ用PLL ICの構成と特徴	54
3.3 PLL ICの選定と使い方	59
3.3.1 PLL周波数シンセサイザ用ICの種類	59
3.3.2 選定と使い方	62

3.4 PLL ICの方向	73
---------------	----

4. PLLの有線通信への応用

4.1 有線通信の分野とPLL	77
4.2 FSK信号の復調器としてのPLL	79
4.3 同期搬送波再生方式とPLL	83
4.4 タイミング信号再生方式とPLL	87
4.5 網同期方式とPLL	94

5. PLLの無線通信への応用

5.1 はじめに	99
5.2 位同期復調方式	99
5.3 デジタル・マイクロ波通信への応用	102
5.3.1 同期搬送波再生方式の概要	103
5.3.2 搬送波再生回路に必要な条件	105
5.3.3 同期搬送波再生回路の具体例	106
5.4 無線周波数帯の周波数シンセサイザ	109
5.5 デジタル衛星通信における応用	110
5.5.1 衛星通信におけるクロック同期系	111
5.5.2 衛星通信における搬送波同期系	113
5.6 マイクロ波発振源の周波数安定化	115

6. PLLの周波数シンセサイザへの応用

6.1 PLLを使った周波数シンセサイザの原理	118
6.2 PLLを使用した周波数シンセサイザシステムの検討	119
6.3 PLLを使った周波数シンセサイザの設計	124
6.3.1 PLLループの設計	124
6.3.2 プログラマブルディバイダ	127
6.3.3 位相比較器	135
6.3.4 VCO	141
6.3.5 デジタルミキサ	146
6.4 応用例	148
6.4.1 システム構成	148
6.4.2 実際の回路例	151

6.4.3 PLLの問題点とその解決策	162
---------------------------	-----

7. PLLのHiFi機器, チューナ, TVへの応用

7.1 HiFi機器, チューナへの応用	164
7.1.1 ステレオMPXデコーダ	165
7.1.2 周波数シンセサイザ式チューナ	168
7.1.3 CD-4デモジュレータ	174
7.1.4 その他	175
7.2 テレビへの応用	178
7.2.1 色副搬送波発生回路	178
7.2.2 水平発振回路	179
7.2.3 その他	180
7.3 周波数シンセサイザ式チューナ的设计例	180
7.3.1 設計手順	180
7.3.2 設計例	183

8. PLLのモータ制御への応用

8.1 PLLとモータ制御	189
8.1.1 モータ制御におけるPLL	189
8.1.2 PLLと回転むら	189
8.1.3 PLLと位置ずれ	190
8.2 PLLによるモータ制御系の構成	191
8.2.1 位相同期ループ(PLL)	191
8.2.2 速度制御ループ	191
8.3 ループ要素と特性	192
8.3.1 位置検出器	192
8.3.2 位相比較器	192
8.3.3 速度検出器	193
8.3.4 ループ・フィルタ	194
8.3.5 モータ駆動回路	196
8.3.6 モータ	196
8.4 非同期モータへの応用	198
8.4.1 直流モータへの応用	198
8.4.2 誘導モータへの応用	201
8.5 VTRへの応用	206

8.5.1	TV 信号	207
8.5.2	記録方法	208
8.5.3	制御系の構成	209
8.5.4	ヘッドモータの制御系	209

9. PLL の計測器への応用

9.1	計測器への応用	212
9.1.1	計測器の構成	212
9.1.2	PLL を使った計測器	212
9.2	PLL を含む計測器の設計	214
9.2.1	計測器における PLL の位置づけ	214
9.2.2	設計	215
9.2.3	測定	220
9.2.4	雑音測定	220
9.3	応用例	222
9.3.1	信号発生器への応用	222
9.3.2	位相ロックカウンタ	223
9.3.3	振幅位相計	225
9.3.4	スペクトルアナライザ	227
9.3.5	インピーダンス測定器	230