

目次

□ 絵	目次前
まえがき	1

第1章 エレクトロニック・カウンタの基礎

1.1	エレクトロニック・カウンタの測定機能	3
1.1.1	周波数測定	3
1.1.2	周期測定	4
1.1.3	周波数比測定	6
1.1.4	タイム・インターバル測定	6
1.1.5	積算測定	6
1.1.6	分周測定	6
1.2	測定技術の基礎	6
1.2.1	入力回路	6
1.2.2	入力感度	7
1.2.3	AC/DC結合	7
1.2.4	トリガ・レベル	7
1.2.5	ダイナミック・レンジ	10
1.2.6	アッテネータ	10
1.2.7	入力インピーダンス	12
1.2.8	自動利得制御 (AGC)	12
1.3	タイム・ベース発振器	13
1.4	測定誤差の要因と原因	13
1.4.1	±1カウント量子化誤差	13
1.4.2	タイム・ベースの確度	14
1.4.3	トリガ・エラー	14
1.5	プリスケール技術 (測定周波数帯域の拡張)	16
1.6	レシプロカル・カウンタ (周期測定カウンタ)	18

第2章 タイム・ベースの基礎

2.1	はじめに	21
2.2	水晶振動子の基礎	25
2.2.1	圧電効果	25
2.2.2	水晶の構造	25
2.2.3	水晶の切り出し	26
2.2.4	水晶の振動モード	26
2.2.5	共振周波数の決定	26
2.2.6	水晶振動子の取り付け（保持方法）	28
2.2.7	水晶振動子の等価回路	29
2.3	水晶発振器の発振周波数変化の要因	29
2.3.1	はじめに	29
2.3.2	温度変化の影響	33
2.3.3	時間の経過	33
(1)	長期安定度	33
(2)	短期安定度	35
2.3.4	駆動エネルギー	35
2.3.5	重 力	37
2.3.6	衝 撃	37
2.3.7	振 動	37
2.3.8	電 磁 気	37
2.3.9	再 現 性	39
2.4	水晶発振器の周波数変化補正の技術	39
2.4.1	はじめに	39
2.4.2	温度による影響の違い	41
(1)	RTXOの場合	41
(2)	TCXOの場合	44
(3)	オープン・コントロール形水晶発振器の場合	44
2.4.3	時間経過	45
(1)	長期安定度	45
(2)	短期安定度	45

2.4.4	電源変動	47
2.4.5	ウォーム・アップ(予熱)時間	47
2.5	タイム・ベースの確度と測定データの評価	49
2.5.1	はじめに	49
2.5.2	エレクトロニック・カウンタの測定確度	49
2.5.3	周波数シンセサイザの周波数発生確度	50
2.6	タイム・ベースの校正	51
2.6.1	はじめに	51
2.6.2	トレーサビリティの重要性と校正の必要性	53
2.6.3	校正システムに必要な考慮	55
2.6.4	タイム・ベース校正の周期	55
2.6.5	カウンタのタイム・ベースの校正	61
(1)	はじめに	61
(2)	オシロスコープ・パターン・ドリフトによる校正	61
(3)	カウンタによる直接校正法	62
(4)	位相コンパレータとストリップ・チャート・レコーダ を利用した周波数比較	65
(5)	J J Y 標準電波を利用する方法	67

第3章 タイム・インターバル測定技術

3.1	はじめに	69
3.2	タイム・インターバル測定技術	69
3.2.1	タイム・インターバル測定	69
3.2.2	タイム・インターバル・カウンタ入力回路に対する考慮	71
3.3	トリガ・レベル	72
3.4	高速入力	74
3.5	トリガ・レベルの測定	75
3.6	タイム・インターバルの測定確度	75
3.7	タイム・インターバル測定確度の向上と分解能改善の技 術	78
3.7.1	タイム・インターバル・アベレージ(平均時間測定)	78
3.7.2	デジタル・インターポレーション	79

第4章 マイクロ波周波数カウンタ

4.1	はじめに	83
4.2	マイクロ波周波数自動測定のための周波数変換技術	83
4.2.1	プリスケーリング	83
4.2.2	ヘテロダイン・コンバータ	85
4.2.3	トランスファ・オシレータ	86
4.2.4	高調波ヘテロダイン	86
4.3	マイクロ波周波数変換技術の比較	89
4.3.1	測定時間	89
4.3.2	測定確度	91
4.3.3	測定感度とダイナミック・レンジ	93
4.3.4	S/N (信号対ノイズ) 比	93
4.3.5	FMトレランス	95
4.3.6	AMトレランス	97
4.3.7	振幅弁別機能	99
4.3.8	性能比較のまとめ	99
	付録：時間誤差式(本文(9)式)の誘導	101
	参考文献	103