OLYMPUS

EPOCH XT 超音波探傷器

ユーザーズマニュアル

マニュアルバージョン A

910-264B-JA – 2007 年 08 月

PANAMETRICS-NDT™

Copyright © August 2007 by Olympus NDT. 無断複写・複製・転載を禁じます。

英語原版：*EPOCH XT Ultrasonic Flaw Detector User's Manual*（910-264B-EN）
Copyright © September 2006 by Olympus NDT.

法の下に許可される場合を除いては、Olympus NDT の書面による事前了解なしに、コピー印刷、レコーディングなどの電子的もしくは機械的ないかなる形態手段においても、いかなる情報蓄積・情報検索方式においても本書の複製もしくは、送信を行うことはできません。関連する情報につきましては info@OlympusNDT.com まで、御相談下さい。

Panametrics, Panametrics-NDT, 及び Panametrics-NDT ロゴは Panametrics Inc. の商標です。

本書に記載の製品名は各会社の商標である可能性があります。

Printed in the United States of America.

保証

機器の受領時にはその場で内外の破損の有無をご確認してください。破損があった場合、輸送を担当した運送会社に速やかにご連絡頂き、破損の証明・保障に関する書類を受け取って保管してください。貨物輸送状および梱包資材も申し立てを立証するために必要となりますので保管しておいてください。運送会社に輸送による破損を通知したあと、当社が必要に応じて破損の申し立てを支援し、代替用の機器を提供するために、お買い求めになった販売店または当社支店にご連絡ください。

保証の範囲

出荷日は納品書に記載があります。

ONDTはその機器が出荷の日付より12ヶ月間、通常の使用およびサービスを条件に材料および組み立てにおいて不良がないことを保証します。

ONDTはその電気部品が出荷の日付より90日間、通常の使用およびサービスを条件に材料および組み立てにおいて欠陥がないことを保証します。

ONDTは超音波振動子が出荷の日付より90日間、材料および組み立てにおいて欠陥がないことを保証します。バッテリー、ケーブルおよびその他の消耗品は本保証の対象にはなりません。

機器の欠陥が、a) 通常の磨耗、b) 事故、誤用、腐食、不正使用または不注意の結果生じた破損、およびc) 認定されたONDT担当者以外の第三者により変更、修理または内部の調整が試行されたことに起因する場合は本保証の対象にはなりません。

ONDTは上記のa)、b) およびc) により必要となった修理に対し、時間および材料を基準に料金を請求する権利を有します。工場での校正と品質保証の統合性を保護するため、機器の重要な場所にはシールを適用する場合があります。シールは「不正開封を防止する」ため脆弱な構造をしています。シールを破損または除去した場合は保証が無効となるため、取り扱いには注意してください。

上記の品目について保証期間中に破損が証明された場合、ONDTは無償の修理または

交換のいずれかを選択して提供します。当社の方針により、当社が認定したサービスセンターへの輸送は、お客様負担とさせていただきます。お客様の施設での修理についてはご依頼に応じて見積りを作成しています。

すべての機器の出力は漏電から保護されていますが、完全に保証されたものではありません。ONDT は以下により発生した機器への破損に対して責任を負うものではありません。

- ケーブルのショート
- 使用する探触子の周波数に比べ、パルサーのパルス幅を大きく設定した場合。

ONDT はその他のいかなる保証もしないものとし、特定の目的に対する商品的確性または適合性に対する暗示的な保証もするものではありません。

システムソフトウエアで特定された問題はマニュアルの記述に従って、製品仕様および非破壊検査機能の標準に対する製品の準拠の度合いに基づいてその深刻度が評価されます。検査機能以外に関連する問題または製品構造に不適切な用途での使用は本保証の対象とはなりません。ONDT は機器の不具合、機器を使用した検査の対象パーツについてオペレータが検出した欠陥、または機器の購入や使用の結果発生した破損に対して責任を負いません。保証の不履行による損害は以下に従って ONDT に対して支払われた購入価格を超えることはありません。

ONDT は通知せずに、また、製造済みの製品の変更を義務付けられることなくその製品の仕様を修正または変更する権利を有します。

校正周期

校正周期は本機器が操作される全期間において耐性を確保するために設定されます。

本非破壊検査（NDT）機器の製造業者として、当社は最終用途または機器が使用される環境条件の詳細に関する知識を持ち得ないため、一般的な推奨事項を提供することはできません。本機器は研究室のような無菌状態でも厳しく変化の多い屋外の環境でも使用できます。

ONDT が発行する初回の校正証明書の対象周期は 12 ヶ月です。ONDT によるその後の校正については、お客様の校正および品質上の条件（用途に基づく）に合わせて周期が設定されます。通常は 3 ～ 12 ヶ月です。

ONDT では少なくとも 12 ヶ月ごとに製造業者の仕様に対して本検査機器の校正および認証を行うことをお勧めします。

サービスを目的とした機器の返却について

保証期間中または保証期間後に機器へのサービスが必要な場合は、機器のご返送前に最寄りの ONDT にご連絡ください。それにより機器を迅速に修理して返却することができます。本機器のご返送時には、輸送時に機器を保護するためにご購入時の梱包をご使用になることをお勧めします。

警告

本機器に対する変更または改造あるいは法規の遵守の義務を負う当事者により明示的に承認されていない不正なアクセスに使用した場合は、EMC 指令の遵守が義務付けられている国において本機器を動作させる権限が無効になる可能性があります。危険があり、人体に損傷を負わせる可能性があることを表しています。

注意

ONDT では、ハードコピーまたは保存されたプログラムの電気的なバックアップをお客様が管理されることを推奨しています。メモリに保存された情報はサービス中に消去される可能性があるため、サービスのために機器を返送する前に保存したプログラムのバックアップを作成することは特に重要です。

本機器はマイクロプロセッサをベースにした製品です。システムの停止またはその他の表示に関する問題が発生した場合は、機器の電源をいったん OFF にしてから再度 ON にすると現在のパラメータが初期化されます。それでも問題が解決されない場合は、電源を ON にしたままリセットするとシステムのすべてのパラメータがデフォルト状態に戻ります。

- 針を刺したり、ハンマーで叩いたり、踏みつけたりしないでください。爆発・発火の原因となります。
- 強い衝撃を与えたり、投げつけたりしないでください。

警告

- 純正以外のバッテリーを使用しないでください。
- 充電器では指定されたバッテリー以外のバッテリーを充電しないでください。
- バッテリーの充電が所定充電時間を超えても完了しない場合は、充電を中止してください。
- 液漏れしたり、変色、変形、異臭その他異常を見つけたときは使用を中止し、お買い上げになられた販売店または当社営業所にご連絡ください。
- バッテリーの液が皮膚・衣服へ付着したときは、ただちに水道水などのきれいな水で洗い流してください。皮膚に障害を起こす原因になります。必要に応じて医師の手当てを受けてください。
- バッテリー装着部を変形させたり、異物を入れたりしないでください。
- 充電中、衣類やふとんなどをかけたり、また、かかりそうな状況にしないでください。
- 長期間ご使用にならない場合は、本体からバッテリーを外して湿気の少ない場所で保管してください。バッテリーの液漏れ、発熱により、火災やけがの原因になります。

注意

- 湿気や水漏れ、極端な高温、低温の場所に放置しないでください。
- 濡れた手で充電端子や電源プラグに触れないでください。
- バッテリーをお買い上げ後、初めてご使用になる場合、また長時間使用しなかった場合は、充電してから使用してください。
- 強い日なた、炎天下の車内やストーブの前面など高温の場所で使用・放置しないでください。
- 長時間連続使用したあとは、バッテリーが発熱により熱くなっています。すぐにバッテリーを取り出さないでください。やけどの原因になります。
- 幼児の手の届く場所には置かないでください。

参考

- バッテリーは正しくご使用ください。誤った使い方は液漏れ、発熱、破損の原因となります。交換するときは挿入方向に注意して正しく入れてください。

- バッテリーは、一般に低温になるにしたがって一時的に性能が低下します。寒冷地で使用するときは、防寒具や衣服の内側に入れるなどして保温しながら使用してください。なお、低温のために性能の低下したバッテリーは、常温に戻ると回復します。
- バッテリーの電極が汗や油で汚れていると、接触不良を起こす原因になります。乾いた布でよく拭いてから使用してください。
- バッテリーはリサイクル対象品です。使用しなくなったバッテリーは地域の規定に従い、リサイクルをお願いいたします。
- バッテリーは消耗品です。

目次

保証 iii
校正周期 iv
サービスを目的とした機器の返却について v

安全にお使いいただくために vii
本製品の使用目的 vii
取扱い説明書について vii
組み合わせ可能な機器 vii
修理、改造をしない vii
本書の警告表示 viii

取扱い上および一般的な注意事項について ix
バッテリーの取扱いについて x

目次 xiii

1. はじめに 1
1.1 製品について 1
1.2 本書について 2
1.3 対象者 3
1.4 マニュアルへのご意見 3
1.5 改訂履歴 3
1.6 技術サポート 4

2. EPOCH XT の概要 5
2.1 探触子の接続 5
2.2 ハードウェア入力 / 出力ポート（オプション） 6
2.3 パイプスタンド / ハンドル 6
2.4 ハンドストラップ（左右方向取付け可能） 7

2.5 バッテリドアとバッテリ･コンパートメント 7
2.6 電源および I/O ポートアクセスドア 9
2.7 O- リング、ガスケットおよび保護膜シール 9
2.8 ハーネス・D- リングクリップ 10
2.9 ディスプレイ保護 10
2.10 IP 67 防水・防塵保護等級 11

3. 電源装置の操作 13
3.1 AC 電源の使用 13
3.2 バッテリ電源の使用 14
3.3 バッテリの動作時間 14
3.4 バッテリの交換 14
3.5 バッテリの充電 15
3.6 単 2 アルカリ電池の使用 16

4. 基本操作 19
4.1 電源を入れる 19
4.2 EPOCH XT キーパッド 19
4.2.1 Enter と 矢印 キーによる調整 20
4.2.2 パラメータと F（ファンクション）キーによる直接入力調整 20
4.2.3 パラメータ値の直接入力 20
4.3 キーパッドファンクションの要約 21
4.4 画面表示について 27
4.4.1 フルスクリーン表示 28
4.4.2 分割画面表示 29
4.4.3 表示フラグとマーカー 30
4.5 メニューナビゲーション 32
4.6 INSTR SETUP メニュー 34
4.6.1 General（全般）タブ 35
4.6.2 エディットパラメータ（EditPara）タブ 36
4.6.3 ステイタスタブ 37
4.6.4 スプラッシュスクリーンタブ 38
4.7 表示セットアップメニュー 39
4.7.1 カラータブ 40
4.7.2 A- スキャンタブ 41
4.8 測定セットアップメニュー 45
4.8.1 EPOCH XT 測定 46
4.8.2 MEAS（測定）タブ 49
4.8.3 Gates（ゲート）タブ 51
4.8.4 Option（オプション）タブ 53

5. パルサ -/ レシーバの調整 55
5.1 システム感度（ゲイン）を調整する 55
5.2 自動 -XX% 機能を使用する 56
5.3 リファレンスゲイン機能 （基準ゲインと補正ゲインの設定） 57
5.4 パルサー調整 57
5.4.1 パルス繰返し周波数（PRF） 58
5.4.2 パルサー周波数選択（パルス幅） 58
5.4.3 パルスエネルギー 59
5.4.4 ダンピング 59
5.4.5 テストモード 60
5.5 レシーバ調整 60
5.5.1 デジタルフィルタ（フィルタ設定） 61
5.5.2 波形調整（検波） 61
5.6 カスタムフィルタ設定 62

6. 特殊波形機能 63
6.1 リジェクション 63
6.2 ピーク表示 64
6.3 ピークホールド 65
6.4 画面フリーズ 66

7. ゲートの使用 67
7.1 ゲート 1 と 2 の位置設定 67
7.2 ゲート測定モード 68
7.3 厚さ値の表示 69
7.4 エコー間（エコー to エコー）の厚さ測定 69
7.5 斜角探触子を使用した傷の検出 70
7.6 信号振幅の測定 71
7.7 伝播時間（TOF）モード 73
7.8 ズーム機能の操作方法 74
7.9 ゲートアラーム 75
7.9.1 閾値アラーム設定 75
7.9.2 最小深さアラーム設定 75
7.9.3 シングルゲートでの最小深さアラーム設定 76
7.9.4 ゲート 2 トラッキングと最小深さアラーム設定 76
7.9.5 アラーム条件の保存 77

8. EPOCH XT の校正 79
8.1 校正の開始 80
8.2 垂直探触子の校正 81
8.3 遅延材付き探触子の校正 85

8.4 二振動子型探触子の校正 89
8.5 斜角探触子 93
8.5.1 ビーム入射点(BIP)の配置 94
8.5.2 屈折角(ベータ角)の検証 95
8.5.3 距離の校正 97
8.5.4 感度の校正 101

9. 測定データの管理 105
9.1 データロガー保存機能 106
9.2 データロガーメニュー 107
9.2.1 データファイル作成 107
9.2.2 データファイルメニュー 108
9.2.2.1 インクリメンタル（増分）ファイル 108
9.2.2.2 シーケンシャル（連続）ファイル 111
9.2.2.3 カスタムポイント付きシーケンシャル（連続）ファイル 112
9.2.2.4 2-D マトリックスグリッドファイル 114
9.2.2.5 2-D EPRI ファイル 118
9.2.2.6 カスタムポイント付き 2-D マトリックスグリッドファイル 118
9.2.2.7 3-D マトリックスグリッドファイル 120
9.2.2.8 ボイラーファイル 122
9.2.3 データファイルを開く 124
9.2.4 データファイルを保存する 127
9.2.5 サマリーとレビュー 128
9.2.6 探傷器設定内容のリコール（校正） 131
9.3 レポート機能 133
9.3.1 レポートヘッダー設定 133
9.3.2 レポートの印刷 134
9.3.3 探傷器のリセット 137

10. ソフトウェアの特長とオプション 139
10.1 有効 / 無効オプションを定義する 139
10.2 DAC/TVG 141
10.2.1 解説 141
10.2.2 オプションの有効化と基準補正 142
10.2.3 ASME & ASME-3 DAC/TVG 143
10.2.4 ASME III DAC 設定の例 143
10.2.5 ゲイン調整オプション 148
10.2.6 曲線調整ゲイン - 「DAC ゲイン」もしくは「TVG ゲイン」 150
10.2.7 転送補正 151
10.2.8 JIS DAC 151

10.2.9 20% ～ 80% DAC オプション 152
10.2.10 カスタム DAC 曲線オプション 153
10.2.11 TVG テーブルオプション 155
10.2.11.1 水浸検査 155
10.2.11.2 手動による TVG 設定 155
10.2.11.3 高減衰材 156
10.2.12 TVG テーブルの設定 156
10.3 DGS/AVG 160
10.3.1 DGS/AVG とは 160
10.3.2 DGS/AVG オプションを有効にする 161
10.3.3 相対減衰測定 166
10.4 AWS D1.1/D1.5 167
10.4.1 概説 167
10.4.2 AWS D1.1 と EPOCH XT 168
10.4.3 AWS D1.1 ソフトウェアを操作する 168
10.4.3.1 補正ゲインを追加する 169
10.4.3.2 A と C の値を計算する 170
10.4.3.3 書類作成 171

付録 A: ケーブル配線 173

付録 B: 音速表 175

付録 C: 用語集 179

付録 D: 製品仕様（EN12668-1 による EPOCHXT 技術的指定事項） 187

付録 E: 部品番号リスト 235

マニュアルへのご意見 239

1. はじめに

この序文では、以下の基本的な内容を説明する以下の章から成り立っています。

- 製品について
- 本書について
- 対象者
- マニュアルへのご意見
- 改訂履歴
- 技術サポート

1.1 製品について

EPOCH XT は高性能、軽量かつポータブルな超音波探傷器です。この探傷器は優れた超音波性能を備え、幅広いダイナミックレンジ、高品質な測定分解能、カラー液晶ディスプレイおよび新ユーザ・インターフェースを搭載しています。EPOCH XT は、以前の EPOCH 探傷器と比べ、数多くの機能、耐久性、そして優れた操作性を備えた新製品です。

- 防水・防塵規格 IP67 準拠密閉ケース
- EN12668-1 に準拠
- 高性能 PerfectSquare™ パルサー技術 - この探傷器の電子技術は、矩形波パルサーによる優れた浸透力を維持しながら、精確な幅調整および卓越した近距離分解能のための発信波の立上がりと立下りの両方を制御します。
- かつてない TVG 機能つき 100% デジタル、高性能ダイナミックレンジレシーバ設計
- デジタルフィルタ - 様々な用途に対応できる広帯域、狭帯域およびハイパスフィルタ

- ゲート 1 やゲート 2 からの時間および振幅を測定するためのカスタマイズ可能な 5 種類の計測表示
- より効率的な入力作業を可能にする新方式の高速パラメータ調整
- 探傷器セットアップや検査データ用大型データロガー。腐食厚さ計のファイルタイプを使用可能。
- PC への高速データ転送用 USB クライアントポート
- 印刷および USB ドライブ保存用の USB ホストポート
- アラーム出力、トリガー入力 / 出力およびエンコーダー互換性

これらは、EPOCH XT の進化した機能のほんの一部です。EPOCH XT はポータブル探傷器として新しい性能水準を提案します。

本書は、機能的な方法で構成されています。各機能の使用方法に関しての質問に回答するという対話形式にて読み進めることができます。EPOCH XT を手にしたら少なくとも一度は本書内容をしっかりと読むことをお勧めします。それにより説明と例を読みながら実際に操作させることができます。

1.2 本書について

本書は EPOCH XT のユーザーズマニュアルです。このマニュアルは EPOCH XT を操作するための基本的な作業について以下の内容で説明しています。

- 電源装置の取扱い
- 基本操作
- パルサレシーバの調整
- 特殊波形機能
- ゲート
- EPOCH XT のキャリブレーション
- データロガーとデータ通信機能
- ソフトウェアオプションの使用法

1.3 対象者

> **注意**
>
> オペレータは本非破壊検査（NDT）機器を使用する前に十分なトレーニングを受ける必要があります。また、一般的な NDT 手順およびテストごとに必要とされる事項についてトレーニングを受け、本機器の使用の前に適切な操作方法を本マニュアルで確認してください。
>
> 本機器を使用した検査は認定された担当者の指示の下に行います。本マニュアルまたは業界団体等に承認されたその他の NDT の文書における推奨事項以外の設定では、信頼性の高い結果を得ることはできません。
>
> オペレータのトレーニング、資格および認定に関する詳細については、（社）日本非破壊検査協会で入手できます。

1.4 マニュアルへのご意見

Olympus NDT は、常に当社文書の改善に努めています。このマニュアルまたはその他 Olympus NDT の文書についてのご意見は大変貴重です。

このマニュアルの後ろにあるアンケートにお答えいただき、以下のいづれかの方法でマニュアルに関するご意見を Olympus NDT までお送りください。

- お買い求めになった販売店もしくは当社支店宛までご意見をお送り下さい。
- 以下のメールアドレス（info@olympusndt.com）にご連絡下さい。

お客様の通信文書には必ず文書名、部品番号、日時、対象となる具体的な箇所について記入してください。

1.5 改訂履歴

本書は製品の修正もしくは変更にともない更新が必要な場合があります。マニュアルに変更があった場合は発効日も更新されます。さらに、マニュアル番号もまた改訂にともない変更されます。

次の表は本書の改訂に関するリストを示しています。

表 1 改訂履歴

日付	マニュアル番号	リリースバージョン
2007 年 8 月	910-264B-JA	初版

1.6 技術サポート

技術的なサポートが必要な場合は、Olympus NDT にお電話いただき、当社セールスエンジニアにご相談ください。

2. EPOCH XT の概要

EPOCH XT は旧 EPOCH 探傷器に比べ、物理的にも完全に新技術の機能もしくは改良された多くの機能を備えています。オペレータがこれらの機能の使用と管理について熟知していることが大切です。

この章では、以下の内容について取り上げています。

- 探触子の接続
- ハードウェア入力 / 出力ポート（オプション）
- パイプスタンド / ハンドル
- ハンドストラップ（左右方向取付け可能）
- バッテリドアとバッテリ・コンパートメント
- 電源および I/O ポートアクセスドア
- O- リング、ガスケットおよび保護膜シール
- ハーネス・D- リングクリップ
- ディスプレイ保護
- IP 67 防水・防塵保護等級

2.1 探触子の接続

EPOCH XT には、BNC もしくは LEMO® (大) 探触子コネクタがついています。探触子コネクタのタイプは機器を注文する際に選択します。必要ならば、工場で有償にて探触子接続タイプを変更することも可能です。

注意

探触子コネクタの選択は基本的にはオペレータの好みによりますが、この2つのタイプの機能は同じではない点に注意してください。BNCコネクタは密閉されていますが、LEMOコネクタは密閉されていません。したがってEPOCH XTの防水・防塵性はどの形式のコネクタを選ぶかに依存します。EPOCH XTのIP 67保護等級はBNCコネクタのついた機器のみ に適用されています。LEMOコネクタは いかなるIP環境適合評定の認証も受けておりません。

2.2 ハードウェア入力 / 出力ポート（オプション）

EPOCH XT機器は 探触子接続部の隣に、オプションで16ピンLEMOハードウェア入力 / 出力 (I/O) ポートをつけることができます。このポートは、現在のところ以下の使用が可能です。

- アラーム出力 - 詳しい内容については75ページ7.9章をお読みください。

注意

このLEMOコネクタは、同梱のキャップが適切に（また適切な条件で）接続され、適合したコネクタがプラグインされている場合は、IP 67に準拠し密閉されています。もしコネクタが開いたままになっている場合は、密閉されていることにはなりません。したがって、水滴が機器に入り込む可能性があります。

Olympus NDTは、EPOCH XTのアクセサリとしてEPOCH XTハードウェアI/Oケーブル：部品番号EPXT-C-16HW-6（長さ6インチ）とEPXT-C-16HW-20（長さ20インチ）を提供しています。

2.3 パイプスタンド / ハンドル

EPOCH XTは、新型のパイプスタンドとハンドルデザインを備えています。これにより EPOCH XT は軽量で小型、かつ耐久性に優れ調整しやすい設計になっています。

パイプスタンド / ハンドルの位置を調整するのに、複雑な操作は一切必要がありません。ツメつきボールのメカニズムにより、パイプスタンド / ハンドルの低い部分を簡単に引くだけで位置を調整することができます。

ヒント：パイプスタンド / ハンドルが不要ならば取り外すことも可能です。約 0.5 インチの六角レンチにより本体の両側にある固定ピンを取り外します。その後、パイプスタンド / ハンドルをツメつきボール部からスライドさせ取り外し、固定ピンを戻します。

2.4 ハンドストラップ（左右方向取付け可能）

EPOCH XT は、左右どちらの方向でも使用できるハンドストラップを採用しています。それにより、左右お好みの手で持つことができます。本体のハンドストラップには 3 つの取付け位置があります（左、右、下部中央）。下部中央の位置はハンドストラップの取外しもしくは交換の目的以外では、調整する必要はありません。

ハンドストラップの左右転換方法

1. 外付け皮製部分のマジックテープをはがします。
2. 調整ストラップをを中央の皮製部分から前方にはがし、取り外します。
3. ゆっくりと調整ストラップを下方に引っ張り、機器本体の間から取り外します。
4. 調整ストラップを反対側のピンにまわし、それを上方向にピンと本体の間に置きます。
5. 外付け皮製部のマジックテープをはぎとります（転換前は内部皮製部分）。
6. 調整ストラップを、快適な位置に調整します。
7. 調整ストラップを中央の皮製部分に取り付け、外付け皮製部分を調整ストラップ上につけます。

2.5 バッテリドアとバッテリ・コンパートメント

EPOCH XT バッテリドアは、道具を使わず簡単にバッテリ部にアクセスできるように設計されています。バッテリドアには 2 つのクイックリリースボタンがあります（本体の後ろからみると左側）。このドアを開けるときはこれらのボタンをしっかりと

押し放します。するとドアは右側にスライドすることができます。

> **注意**
>
> この作業は、ドアの右側を支える 4 つのプラスティック製のツメを損傷させないよう、注意して行うことが大切です。

バッテリドアを交換する際には、上記作業を反対に行います。クイックリリースコネクタを再びはめこむ前に、左側にドアを完全にスライドさせることが大切です。

> **注意**
>
> バッテリドアの密閉を適切に保持しなければなりません。さもなければ、機器本体の周辺シールが損傷を受け、設計された機能が動作しなくなる可能性があります。

バッテリドアにはまた内部を保護するための密閉型排気口保護膜の小さな穴があります。この穴は本体のバッテリが故障しガスを出したときに必要となる安全機能です。また、バッテリの外側にシールがありますが、これは、この 位置に排気口保護膜があるということを指しています。

> **注意**
>
> この排気口保護膜は、本体の周辺シールの一部であるため、貫通してはいけません。

EPOCH XT は、以下の 3 つのバッテリタイプに対応しています。

- リチウムイオン
- ニッケル水素電池
- アルカリ電池

参考：本体にはフォームブロックが備えてありますが、これは単 2 電池を適切に保持するためのものであり、使用の際に必要なものではありません。

2.6 電源および I/O ポートアクセスドア

EPOCH XT の下部右側に、電源および I/O ポートなどのコネクタのすべてをカバーするアクセスドアがあります。このカバーには、密閉されていないコネクタを水滴から保護するために不可欠な O- リングシールがついています。アクセスドア内部には AC アダプタ入力、USB クライアントポート、USB ホストポートがあります。

注意

アクセスドアは、防水・防塵性能を確保するため、２つのネジで確実に閉めてください。

室内接続部用ドアは 2 つのねじにより固定されています。必要ならばこれらのねじを調整するのに六角レンチを使うこともできます。

2.7 O- リング、ガスケットおよび保護膜シール

EPOCH XT は、環境から内部のハードウェアを保護するためのシールがあります。これには以下が含まれます。

- バッテリドアシール
- 電源および I/O ポートアクセス
- 排気口保護膜
- 前面ケースと裏面ケース間の O- リングシール
- 探触子コネクタプレートの下の O- リングシール
- 探触子プレートの組み立て部ガスケット

注意

これらのシールは、防水・防塵性能を確保するために、性能を維持する必要があります。シールは本体の毎年の点検時に必要に応じ交換を実施いたします。この作業は、OLYMPUS NDT サービスセンターのみで実施致します。

2.8 ハーネス・D- リングクリップ

EPOCH XT は4つの D- リングクリップがついています。これは、ハーネスを取り付けるために使用します。これらの D- リングクリップは完全な機能を確保しつつ、本体の損傷を避けるために 耐久性の高い位置に取り付けられています。

警告

ハーネスを使用中は、本体の重さを支えるために4つのすべてのクリップを使用しなければなりません。2つの D- リングでは本体を十分に支えられません。

ヒント：必要がなければ D- リングは取り外すことも可能です。取り付け位置は、本体ケースを貫通していませんので、本体のシールは D- リングなしでも 損なわれることはありません。

2.9 ディスプレイ保護

すべての EPOCH XT 探傷器はディスプレイウィンドウを保護する透明なプラスチックのシートをつけて工場から出荷されています。交換は部品番号 EPXT-DP にて、10シートのパッケージで購入可能です。

EPOCH XT のディスプレイウィンドウは本体ケースの上半分に永久的に接着されて

いることを覚えておいてください。これは、EPOCH XT が完全に密閉された探傷器であるためです。もし、ディスプレイウィンドウが損傷した場合は、ケースの前面部を本体キーパッドとともに取り替えられなければなりません。

本体およびディスプレイをさらに保護するために、Olympus NDT は取付けかつ交換可能なプラスチックディスプレイシールドのついたゴム製の保護ケースを提供しています。詳しい情報につきましては Olympus NDT もしくはお近くの販売店までお問い合わせください。

2.10 IP 67 防水・防塵保護等級

EPOCH XT は、過酷な環境にも使用できる非常に頑丈で耐久性の高い機器として設計されています。水分や湿気の多い環境での機器の耐久性及び、固形物の進入に対する密閉機能を評価するため IP（International Protection）保護等級を採用しています。すべての探傷器の BNC 探触子コネクタは工場から出荷されるときにこの保護等級レベルに対応できるよう設計されています。このレベルの保護等級を維持するためには、オペレータは通常露出しているシールや O- リング、保護膜等をすべて適切にメンテナンスする必要があります （9 ページ 2.7 で説明 ）。さらに、毎年認可された Olympus NDT サービスセンターに探傷器を返却し、シール性能が適切に維持されているかの点検を御依頼ください。

> ⚠ 注意
>
> OLYMPUS NDT は、探傷器のシールが不適切に取扱われている場合には、いかなるレベルにおいても保護等級の有効性について保証することはできません。厳しい環境で使用する前に、オペレータは必ずバッテリドア、電源および I/O ポートのアクセスドア、ハードウエア入力 / 出力ポートのキャップが確実に閉まっている事を確認し、シール、パッキン材の維持、管理をしてください。

3. 電源装置の操作

この章では、以下の内容で様々な電源オプションによる EPOCH XT の操作方法について述べています。

- AC 電源の使用
- バッテリ電源の使用
- バッテリの動作時間
- バッテリの交換
- バッテリの充電
- 単 2 アルカリ電池の使用

3.1 AC 電源の使用

AC 電源は、専用充電アダプタにより供給されています。専用充電アダプタは、一般的な AC 電源入力を備えており、50 Hz から 60 Hz の電圧 100 から 120 VAC もしくは 200 から 240 VAC の範囲で動作します。

AC 電源の使用方法

1. 電源コードを充電アダプタのユニットと適切な電源に接続します。
2. EPOCH XT の右側にある密閉された電源および I/O アクセスドアを開きます。
3. DC 出力電源ケーブルを、充電アダプタからアクセスドアの中の充電 AC アダプタ入力ジャックに接続します（一番上のコネクタ）
4. キーパッドを使いながら EPOCH XT の電源を入れます。
5. 通常の作業を行います。

3.2 バッテリ電源の使用

EPOCH XTはリチウムイオン電池(Li Ion)もしくはニッケル水素電池(NiMH)を選択して使用することができます。アルカリ単2電池も使用できます。すべてのEPOCH XT探傷器は変更したり調整することなしにこれらの3種類のバッテリタイプに対応できるよう設計されています。

バッテリの残量表示はいつも本体のディスプレイの右端にあります。バッテリインジケータはバッテリ残量を知らせる5つのバーで表示され、各バーは20%の残量時間を示します。つまり、5バー100%、4バー80%です。バッテリインジケータは、電源投入後、5分から10分間後に正確な表示が行われます。

3.3 バッテリの動作時間

バッテリ動作時間は使用されているバッテリのタイプ、バッテリの年数、機器の設定により異なります。バッテリ動作時間の公証値は、EPOCH XT を中程度の運転パラメータで検証しています。パルス電力 200 V、パルス周波数 (パルス幅) 5.00 MHz、PRF 500 Hz およびディスプレイの明るさ 50 % (デフォルト設定)。新しいバッテリを使用した場合の通常のバッテリ動作時間は以下の通りです。

- リチウムイオン電池 : 9-10 時間
- ニッケル水素電池 : 4-5 時間
- アルカリ電池 : 1-2 時間

参考 : バッテリを全容量まで使用できるようにするために、バッテリの完全な充電と放電を何度か繰り返します。この調整過程は、これたの二次電池には一般的な作業です。

3.4 バッテリの交換

EPOCH XTバッテリを交換する場合には、本書の7ページ2.5のステップに従ってください。アクセスドアのシールや排気口保護膜にいかなる損傷も与えないように注意してください。バッテリは、本体からバッテリの端子側から取り外してください。

新しいバッテリに交換する場合は、機器との接続が適切かどうか確認し、まずバッテリの端子側から差込み、下部をバッテリスペースに収めます。バッテリのドアは 7 ページ 2.5 の記述に従い、注意して作業してください。

3.5 バッテリの充電

> **警告**
>
> EPOCH XT の充電アダプタは EPOCH XT のバッテリ充電のみを目的に設計されています。その他のバッテリを充電しないようにしてください。他のバッテリを充電すると爆発や負傷の原因となる恐れがあります。他の電気機器に充電しないでください。永久的な損傷の原因となります。

EPOCH XT バッテリは専用の充電アダプタにより直接充電するか、オプションの外部バッテリ充電器（部品番号 EPXT-EC）を外付けし充電することができます。

バッテリを直接充電するには、電源及び I/O アクセスドアを開け専用充電アダプタのプラグを差し込みます。本体が ON でも OFF でもバッテリは充電できますが、ON のときは、充電速度が遅くなります。

EPOCH XT が AC 電源に接続されて、ON になっている場合は、バッテリインジケータは残量を表示する 5 つのバーが標準インジケータのかわりに稲妻の記号を表示します。

バッテリを使用しながら、外付けバッテリ充電器（EPXT-EC）で他のバッテリを充電することもできます。この外付け充電器については、Olympus NDT もしくはお近くの販売代理店にお問い合わせください。

バッテリが毎日もしくは高頻度で使用される場合は、使用しないときも充電アダプタを接続することをお勧め致します。もし可能な場合は、バッテリは専用充電アダプタに接続したままにしておきます（夜中もしくは週末）。それにより 100 % の完全充電ができます。バッテリが常に完全充電されていることにより、適切に機能し、サイクル寿命を維持することができます。

使用後、できるだけすぐに放電したバッテリは再充電します。上記の説明に従い完全充電を行ってください。

参考：完全充電せずに放電バッテリを保管しないでください。

バッテリは涼しく乾燥した場所に保管してください。太陽光の当たる場所もしくは車のトランク内などの非常に熱い場所での長期保管は避けてください。保管中には、少なくとも 2ヶ月に 1 度はバッテリを完全充電してください。

警告

・純正以外のバッテリーを使用しないでください。

・充電器では指定されたバッテリー以外のバッテリーを充電しないでください。

・液漏れしたり、変色、変形、異臭その他異常を見つけたときは使用を中止し、お買い上げになられた販売店または当社営業所にご連絡ください。

・火のそばや、高温・炎天下などでの使用・充電はしないでください。爆発・発火の危険があります。

3.6 単 2 アルカリ電池の使用

すべての EPOCH XT には、標準アルカリ単 2 電池を使用するバッテリコンパートメントの中にプラスマイナスのコンタクト･ポイントが記されています。これらの電池には専用充電アダプタを使用し充電することはできません。

EPOCH XTはまたバッテリドアを取り外した際にアルカリ単2電池を保持するために挿入するフォームブロックを同梱されています。このフォームブロックはアルカリ単 2 電池を使用する際に必ず必要なものではありません。

EPOCH XT は自動的にアルカリ単 2 電池を使用中であることを認識します。特別な設定や調整は必要ありません。

警告

・乾電池をご使用の場合は、向きに十分注意し、逆向きに差し込まないでください。

4. 基本操作

この章では基本的な EPOCH XT の操作について以下の内容で説明します。

- 電源を入れる
- EPOCH XT キーパッド
- キーパッドファンクションの要約
- 画面表示について
- メニューナビゲーション
- INSTR SETUP メニュー
- 表示セットアップメニュー
- 測定セットアップメニュー

4.1 電源を入れる

[ON/OFF] キーを押すと最初のビープ音がなります。本体のスタートアップ表示が現れます。次に 45 秒から 60 秒間セルフテストを行い起動します。

4.2 EPOCH XT キーパッド

キーパッド機能は、機能によりグループ化され色分けされています。ほとんどの主な本体セットアップパラメータは対応するキーを直接押すか[2ND F]と 対応するキーを押すとアクセスすることができます。

最も頻繁に使用されるキー [GAIN]([ゲイン])、[FREEZE] ([フリーズ])、[SAVE] ([波形保存])、[ENTER]、[MEAS RESET] ([測定 RESET]) と矢印は、左手の親指側にグループ化され配置されています。この配列は EPOCH 4 シリーズと EPOCH LT に類似しています。

灰色の線で囲まれたキーパッド右側のキーは対応するセットアップパラメータへのアクセスと英数字入力に使います。

一番最上列のキーは [F1] から [F5] までのソフトウェアファンクションキーで、あらゆるパラメータ設定に直接アクセスできます。

EPOCH XT は、以下の 3 つの方法でセットアップパラメータの調整ができます。

- [ENTER] と矢印キーを使って調整
- 直接入力直接入力のパラメータキーを
- パラメータ値の直接入力

4.2.1 Enter と 矢印 キーによる調整

これらのキーはメインスクリーンに表示されているすべての計器機能を制御することができます。[ENTER] キーを押すと、現在のセットアップパラメータから次のパラメータに順送りに切り替えができます。[2ND F] を押し [ENTER] を押すと、元のセットアップパラメータに逆送りに切り替えができます。

各セットアップパラメータは矢印キー（左右上下）により変更できます。ほとんどのパラメータにとって 左右の矢印キーで微調整を行うことができ、上下の矢印で大まかな調整を行うことができます。この新しい機能により、より迅速なパラメータ調整を行うことができます。

4.2.2 パラメータと F（ファンクション）キーによる直接入力調整

一般的に使用されるパラメータにはキーパッド直接アクセスが可能です。これらのキーはあらかじめ割り当てられているパラメータに直接アクセスすることができます。この方法により既存の機能をすばやく見つけだし、動作させることができます。

いったん、パラメータが選択されると 20 ページ 4.2.1 に詳述されているように矢印キー、もしくはキーパッド最上列のファンクション [F1] ～ [F5] キーを使い、その値を調整することができます。選択されたパラメータに応じ、プリセット値がファンクションキー上部に表示されます。

4.2.3 パラメータ値の直接入力

EPOCH XT はまた、既存の EPOCH 探傷器にはなかった新しいパラメータ調整方法を備えています。この新しい簡単な調整方法はダイレクトエントリと言われています。この方法は選択されたパラメータに使用する明確な値がある場合に使用します。値を直接入力するするには、[ALPHA/NUM] キーを押し、英数字キーを用いてパラメータ

値を入力した後、[ENTER] を押します。

（例）測定範囲を 650 mm にセットアップする場合

1. [RANGE] （[測定範囲]）キーを押す
2. [ALPHA/NUM] キーを押す
3. 英数字キーパッドの 6、5、0 をタイプする
4. [ENTER] を押す

4.3 キーパッドファンクションの要約

EPOCH XT は 4 つの異なるキーパッドで使用できます。もっとも一般的なものは英語キーパッドと国際記号キーパッドです。日本語や中国語バージョンもあります。

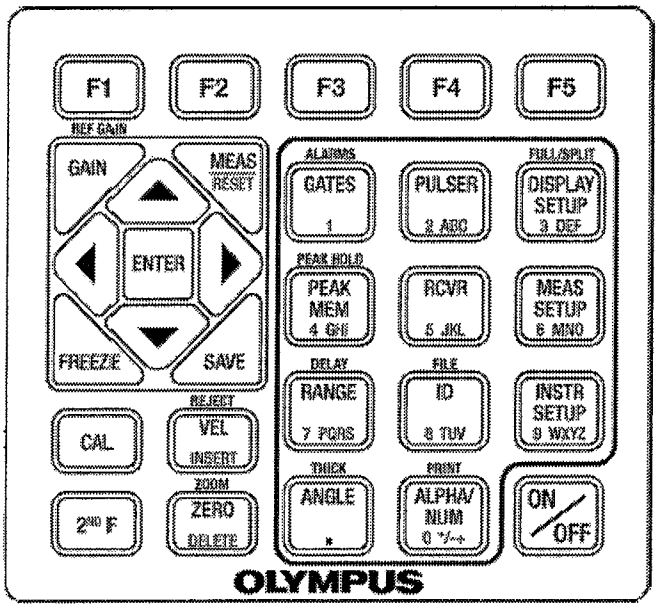


図 4-1 EPOCH XT 英語表示キーパッド

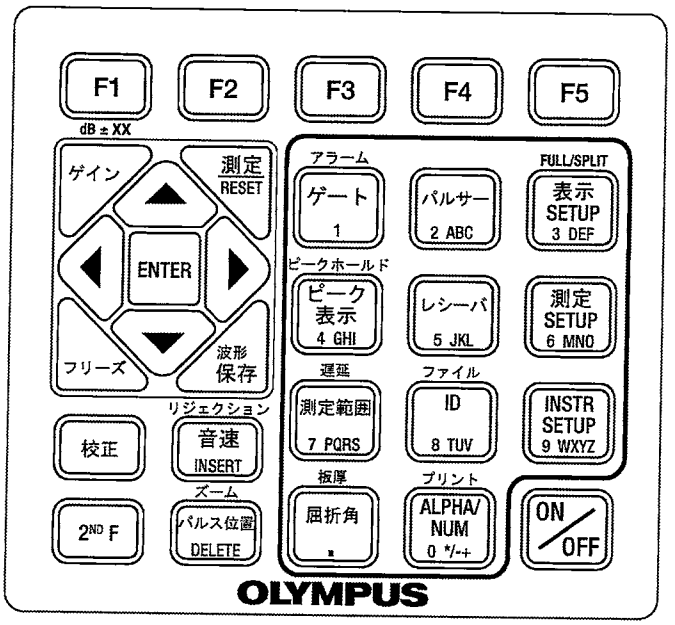


図 4-2 EPOCH XT 日本語表示キーパッド

表 2 キー

英語	日本語表示	色	機能
REF GAIN GAIN	dB ± XX ゲイン	青色	ゲイン [GAIN] ([ゲイン]) システム感度を調整します。

表 2 キー（続き）

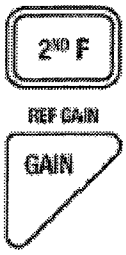
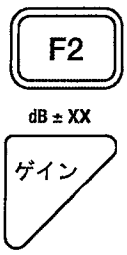
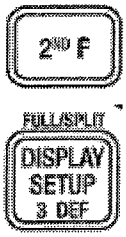
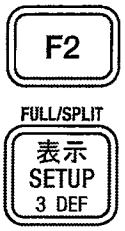
英語	日本語表示	色	機能
		青色	リファレンスゲイン [2ND F]、[REF GAIN]（[ゲイン]） 標準ゲインレベルをロックし、スキャンの感度調整を可能にします。
		灰色	[INSTR SETUP] 調整したい内容やローカル設定、時計、起動画面設定などを制御するための探傷器のセットアップメニューへアクセスします。また、探傷器のステイタス情報を提供します。
		灰色	測定セットアップ [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]） 測定ボックス、ゲート設定、ソフトウェアオプション設定のためのセットアップエリアにアクセスします。
		灰色	表示セットアップ [DISPLAY SETUP]（[表示 SETUP]） 探傷器の表示およびA-スキャン表示用のセットアップメニュー。
		灰色	表示切換 [2NDF]、[DISPLAY SETUP]（[表示 SETUP]）] フルスクリーン表示と分割表示を切り替えます。
		青色	フリーズ [FREEZE]（[フリーズ]） 表示された波形の画面をフリーズおよび解除します。

表 2 キー（*続き*）

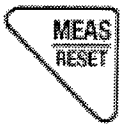
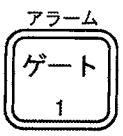
英語	日本語表示	色	機能
		紫色	保存 [SAVE]（[保存]） 探傷器の測定結果をパラメータと A- スキャンを選択したファイル名と ID で保存します。
		紫色	測定／リセット [MEASRESET]（[測定 RESET]） ライブ測定スクリーンへ戻るための一般的な目的のためのキーです。メニューから出てパラメータ調整に移行する際にも使います。
		紫色	ENTER [ENTER] 1 つのパラメータから次のパラメータまで移動し、パラメータ調整を認証します。
		赤色	ゲート [GATES]（[ゲート]） 探傷器の両方のゲートを制御します。
 	 	赤色	アラーム [2NDF]、[GATES]（[ゲート]） 両ゲートのアラームを有効にします。
		橙色	パルサー [PULSER]（[パルサー]） パルサパラメータを切り替えます。
		橙色	レシーバ [RCVR]（[レシーバ]） レシーバパラメータを切り替えます。

表 2 キー（*続き*）

英語	日本語表示	色	機能
		赤色	ピーク表示 [PEAK MEM]（[ピーク表示]） ライブ波形のあるピークエンベロップデータを連続して表示します。
 	 	赤色	ピークホールド [2NDF]、[PEAK MEM]（[ピーク表示]） Aスキャンライブ波形上方にライブ波形を表示しながらA スキャンをキャプチャします。
		黄色	校正 [CAL]（[校正]） オートキャリブレーション（校正）機能を起動します。
		黄色	パルス位置 [ZERO]（[パルス位置]） 探傷器の校正後のゼロ位置を調整します。
 	 	黄色	ズーム [2NDF]、[ZERO]（[パルス位置]） ゲート1幅に表示画面をズームします。
		黄色	音速 [Vel]（[音速]）探傷器の材料音速値を調整します。

表 2 キー（続き）

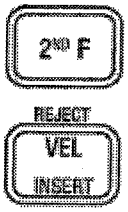
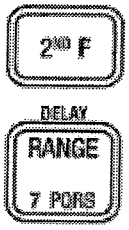
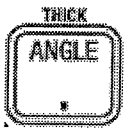
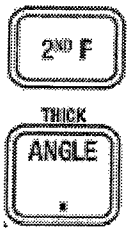
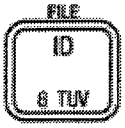
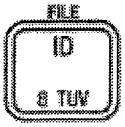
英語	日本語表示	色	機能
		黄色	リジェクション [2NDF]、[Vel]（[音速]） リニアリジェクション機能にアクセスします。アクセス後、上下キーにて調整します。
		黄色	測定範囲 [RANGE]（[測定範囲]） 探傷器の測定範囲を調整します。
		黄色	ディレイ [2NDF]、[RANGE]（[測定範囲]） 校正されたゼロオフセットに影響を与えず、波形位置を調整します。
		黄色	屈折角 [ANGLE]（[屈折角]） 検査材の屈折角を調整します。屈折角ビーム路程（W）の計算に使います。
		黄色	板厚 [2NDF]、[ANGEL]（[屈折角]） 成型品の厚さ設定を調整します。屈折角ビーム路程（W）の計算に使います。

表 2 キー（続き）

英語	日本語表示	色	機能
		青色	ID 番号 [ID] 現在有効になっているファイルに 手動で ID をつけたり、変更したりします。
  	 	青色	ファイル [FILE]（[ファイル]） 探傷器のデータロガー機能にアクセスします。
		青色	ALPHA/NUM [ALPHA/NUM] ライブスクリーン上のパラメータ値を直接入力します。
 	 	青色	プリント [2NDF]、[ALPHA/NUM] 印刷機能は対応する USB プリンタ (PCL5) に直接印刷します。

4.4 画面表示について

EPOCH XTのメイン画面は、Aスキャンのフルスクリーンと分割画面の2つの表示の選択が可能です。分割画面表示はライブ A スキャン、測定結果と同時に機器セットアップパラメータを表示します。フルスクリーン A- スキャン表示は A- スキャン波形、測定結果、現在有効なセットアップパラメータ を表示します。

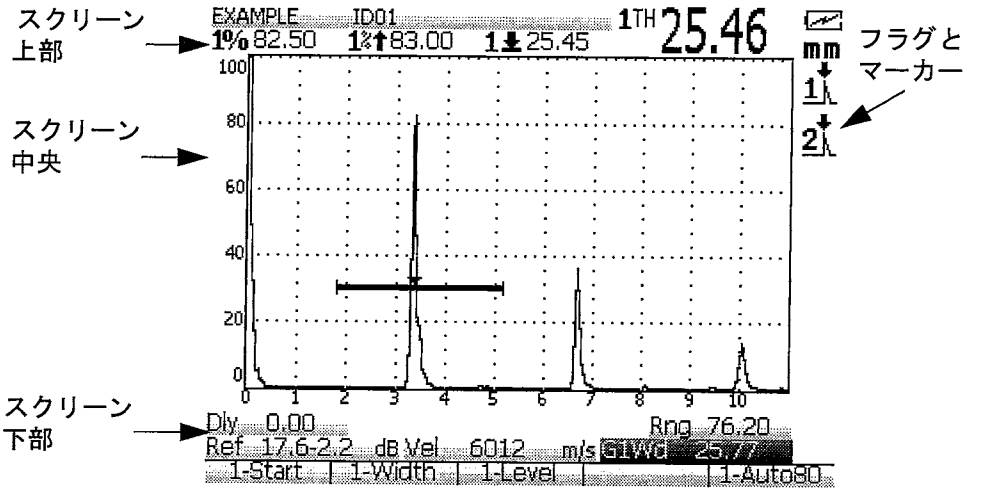
参考 : EPOCH XT の電源を投入すると、セルフテストを経て、セットアップパラメータを確認できる分割画面が表示されます。

分割画面とフルスクリーン A- スキャン表示を切り替えるには、[2ND F] を押して [DISPLAY SETUP] ([表示 SETUP]) を操作してください。

4.4.1 フルスクリーン表示

フルスクリーン A- スキャン表示は、大きな高分解能 A- スキャンおよび最大 5 つまで選択できる測定結果表示、測定範囲、ゲイン設定、音速設定および選択されている有効なパラメータを表示します。

Olympus NDT は、探傷器のシールが不適切に取扱われている場合には、いかなるレベルにおいても保護等級の有効性について保証することはできません。厳しい環境で使用する前に、オペレータは必ず適切な判断により、予防措置をとらなければなりません。



スクリーンの上部

- ファイル名、ID 番号、測定、バッテリインジケータおよび単位 (メートル、インチ、μs) が常時表示されます。

- 測定ボックスはカスタマイズできます。測定位置（最大 5 つまで）のそれぞれがどのタイプの測定で表示されているのかわかるようにマークを表示します。

スクリーン中央

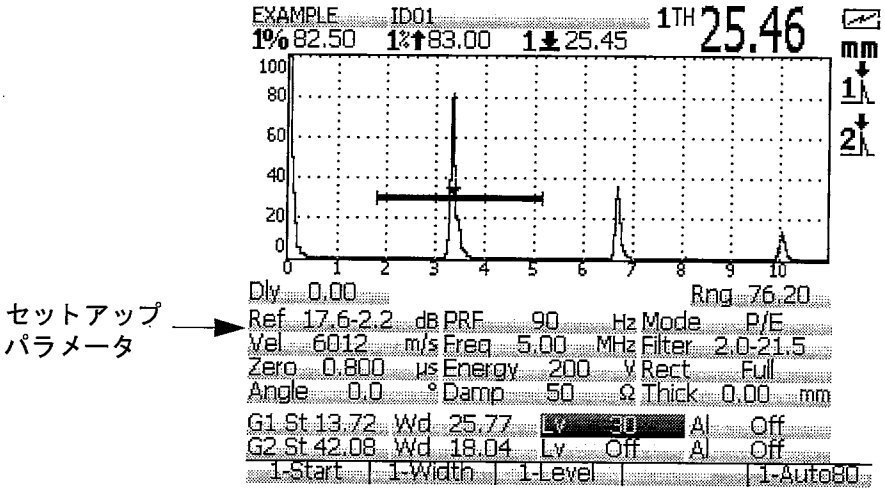
- A- スキャン波形が表示されます。
- A- スキャン波形の背面にグリッドが通常表示されます。アプリケーションの必要性に応じ、いくつかのグリッドモードの中から好みのグリッドモードを選択することができます。
- ゲート測定アイコンが画面の右側に表示されます。これらのアイコンは各ゲートの測定モードを示します。また、アラームがトリガーされた場合にはアイコンが点滅します。
- 表示の右側とゲート測定アイコンの下に、[FREEZE]（[フリーズ]）および有効なオプション、その他の条件について知らせるフラッグとマーカーを表示します。

スクリーン下部

- 遅延 (Dly) と測定範囲 (Rng) はいつも A- スキャンの下に示されます。これらは画面ウィンドウがどこで時間通りに始まり終わるかを示しています。
- ゲイン (Gain もしくは Ref) と音速 (Vel) は常に表示されています。
- 有効な機能 (Dly、Rng、Ref、Vel) が表示されます。
- 選択された計測器のパラメータのプリセット値が画面の最下部に表示されます。

4.4.2 分割画面表示

分割画面は すべての探傷器セットアップパラメータと、縮小された A- スキャン波形を表示します。この画面は初期の探傷器探傷器設定を確定する際に、大変有効です。これにより、すべての設定情報を容易にチェックでき、A- スキャンを見ながらすばやく調整することができます。



セットアップ
パラメータ

探傷器のセットアップパラメータは主に 3 つの列に配列されています。左の列はキャリブレーション（校正）設定です。中央の列がパルサー設定で、直接 [PULSER]（[パルサー]）キーを使ってアクセスすることができます。右側の列はレシーバの情報について表示しており [RCVR]（[レシーバ]）キーを使って直接アクセスすることもできます。

4.4.3 表示フラグとマーカー

特殊な機能が有効かどうかには、画面の A- スキャン波形の右側にフラグやマーカーで確認できます。それぞれのフラグについての説明は、次の表を参照してください。

表 3 表示フラグとマーカー

FLAG	DESCRIPTION
⇧	[2ND F] キーがすでに押されていることを示します。
1	ゲート 1 はピーク測定モードです。
2	ゲート 2 はピーク測定モードです。

表 3 表示フラグとマーカー（*続き*）

	ゲート 1 はエッジ（もしくはフランク）測定モードです。
	ゲート 2 はエッジ（もしくは フランク）測定モードです。
	ゲート 1 はファーストピーク測定モードです。
	ゲート 2 はファーストピーク測定モードです。
P	[PEAK MEM]（[ピーク表示]）が有効です。
P	[2ND F] [PEAK MEM]（[ピーク表示]）ピークホールドが (Ref Echo) が有効です。
F	[FREEZE]（[フリーズ]）フリーズ機能が有効です。
R	リコールフリーズが有効です。解除するには [MEAS RESET]（[測定 / リセット]）を押してください。
Z	[ZOOM]（[ズーム]）ズーム機能が有効です。
A	ゲートアラームがトリガーされていることを示しています。ゲート測定インジケータと交互に点滅します。
DAC	DAC/TVG が有効です。
DGS	DGS/AVG が有効です。

表 3 表示フラグとマーカー（*続き*）

	AWS D1.1/D1.5 が有効です。
	バッテリの残量を表示します。
	AC 電源供給時表示

4.5 メニューナビゲーション

EPOCH XTには、[DISPLAY SETUP]（[表示 SETUP]）、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）、[INSTR SETUP] の 3 つの設定メニューがあります。これらのメニューのすべては、基本的に [ENTER] キーや上下左右の矢印キーを使い設定が可能です。メニューはタブ、サブレベルタブ、コントロールグループ、パラメータから構成されています。

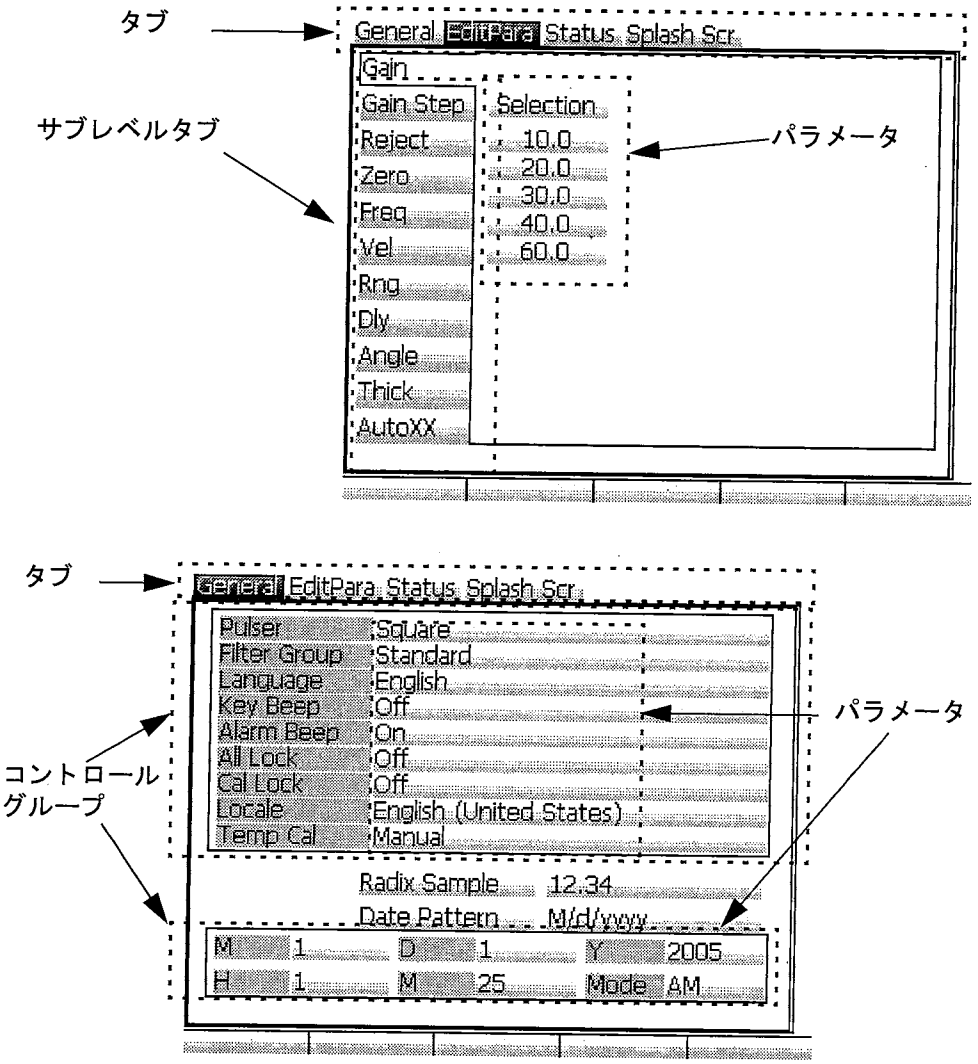
タブ – これらは、設定メニューで関連付けられたファンクショングループに使われます。各セットアップメニューキーを押すとスクリーンの上部を横切る一行のタブが表示されます。左と右の矢印キーを使ってタブを選択します。適切なタブがハイライトされたら、[ENTER] キーを押します。

サブレベルタブ – 選択するタブのうちのいくつかには、もう 1 つのサブグループタブがあります。これらのタブは画面の上部から下部まで縦に並んでいます。例として、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニューにある Options（**オプション**）タブや、[INSTR SETUP] メニューにある EditPara タブはこれにあたります。使いたいサブレベルタブを選択するには上下矢印キーを使います。適切なサブレベルタブがハイライトされたら、[ENTER] キーを押し、サブレベルタブを有効にします。

コントロールグループ – タブ内のパラメータは関連した機能を含むコントロールグループにまとめられています。これらのコントロールグループは各コントロールグループごとにボックスに囲まれています。タブから最初のコントロールグループに移動し、その後、次のコントロールグループに移動するには [ENTER] キーを使用します。タブ内の最後のコントロールグループを有効にしたい場合は、[ENTER] キーを押します。するとタブをまたハイライトします。コントロールグループを後戻りする場合は、[2ND F]、[ENTER] を使います。

パラメータ – これらはコントロールグループ内にあります。[ENTER] キーでコントロールグループを選択する場合には、計測器は自動的にグループ内の最初のパラメー

タがハイライトされます。上下の矢印キーを使って、パラメータを選択し、左右キーを使ってパラメータの値を調整します。パラメータに決まった選択肢がない場合は、英数字キーを使って、文字もしくは数値を入力します。



4.6 INSTR SETUP メニュー

EPOCH XT 探傷器 INSTR SETUP メニューには、探傷器をご使用地域に合わせて、設定

できる機能があります。このメニューはまた、必要に応じて探傷器の機能をロックし、EPOCH XT の状態をチェックすることができます。また、ユーザの会社情報をつけた起動画面を編集することもできます。

INSTR SETUP メニューに入るときは、[INSTR SETUP] キーを押します。

INSTR SETUP メニューには 4 つの個別のタブが準備されています。メニューにアクセスすると、最初のタブ General （全般）がハイライトされます。左右の矢印キーを使ってタブからタブへと移動します。選択したタブを有効にするには、[ENTER] キーを押します。タブにアクセス後は、[ENTER] キーを押すことにより、現在のコントロールグループから次のコントロールグループへ移動します。パラメータの調整は、矢印キーを用い行います。

INSTR SETUP メニューから抜ける場合には、[MEAS RESET]（[測定 RESET]）を押すか [INSTR SETUP] キーを押します。

ヒント：[MEAS/RESET]（[測定 /RESET]）キーを押すと、どの状態からでもライブスクリーンに戻ることができます。

4.6.1 General （全般）タブ

- Pulser（パルサー）
  - Square（矩形）- 波長可変矩形パルサー
  - Spike（スパイク）- すべての探触子で使用可能です。この設定は、探触子の周波数設定をせずに使用可能です。
- Filter Group（フィルタグループ）
  - Standard（標準）- あらかじめ機器に設定されている標準のフィルタ機能
  - その他のフィルタグループ - お客様の要望に沿ったカスタムフィルタグループの追加が可能です。これらのフィルタグループはここで選択します。
- Language（言語）- 標準言語：英語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、中国語、ロシア語、韓国語、ノルウェー語、スウェーデン語、国際記号
- Key Beep（キー ビープ音）- キービープが有効な場合は、キーが押されるといつもビープ音が鳴ります。

- Alarm Beep（アラーム ビープ音）- 警告音のオンオフを切り替えます。
- All Lock（オールロック）- [2ND F]、[DISPLAY SETUP] と [ON/OFF] 以外のすべてのキー操作をロックする機能です。
- Cal Lock（キャリロック）- 以下のキー操作をロックする機能です：[GAIN]、[CAL]、[ZERO]、[RANGE]、[VEL]、[ANGLE]、[PULSER] および [RCVR]
- Temp Cal（温度 補正）- 自動及び手動にて、機器のドリフトを補正します。
- Locale（地域）- 世界の地域を選択します。この情報により、計測器は適切な型式で数字表示（基数）と日付表示を行います。
- Date（日付）- 日付を設定します。
- Time（時間）- 時間を設定します。

4.6.2 エディットパラメータ（EditPara）タブ

EPOCH XT には、編集可能なパラメータ（エディットパラメータ）が搭載されています。この機能により、以下に述べるセットアップパラメータ用のファンクションキー [F1] ～ [F5] の値をカスタマイズすることができます。

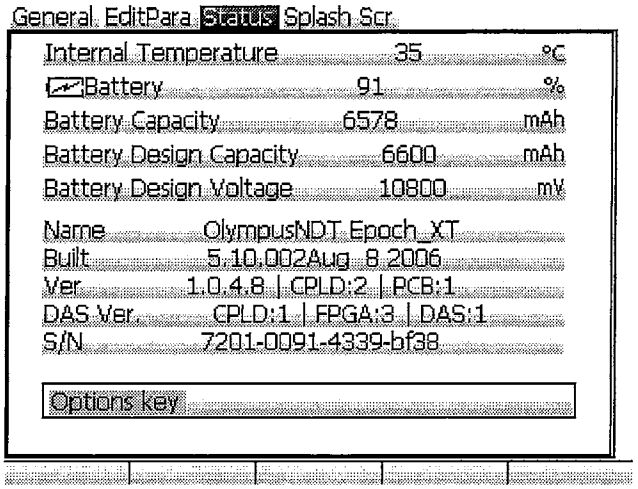
- Gain（ゲイン）
- Gain Step（ゲインステップ）- 感度の大まかな調整（上下矢印）と感度の微調整（左右矢印）の一般的な設定
- Reject（リジェクション）
- Zero Offset（ゼロオフセット）
- Freq (Frequency 振幅) - パルス幅の設定
- Vel (Velocity 音速)
- Rng (Range 測定範囲)
- Dly (Delay 遅延) - 遅延表示
- Angle（屈折角）
- Thickness（板厚）
- AutoXX（自動 XX）- 本書の 55 ページ 5.5 に説明されている AUTO-80% 機能のカスタマイズ可能な値

参考：ダンピングのようなハードウェアやソフトウェアにより制限されているパラメータおよび Mode、Rect 等の文字を含むパラメータのカスタマイズはできません。

エディットパラメータの設定

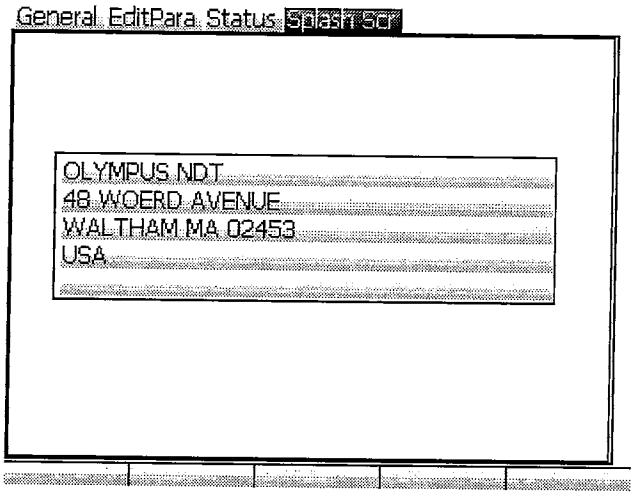
1. 左右矢印キーを使い EditPara（編集パラメータ）タブを選択し、[ENTER] キーを押します。
2. 上下矢印キーを使い、サブレベルタブを選択します。
3. [ENTER] キーを押し、コントロールグループへ移動します。それから上下矢印キーを使って調整するパラメータを選択します。
4. 左右矢印キーを使い設定を調整します。
5. [ENTER] キーを押すとサブレベルタブへ移動します。

4.6.3 ステイタスタブ

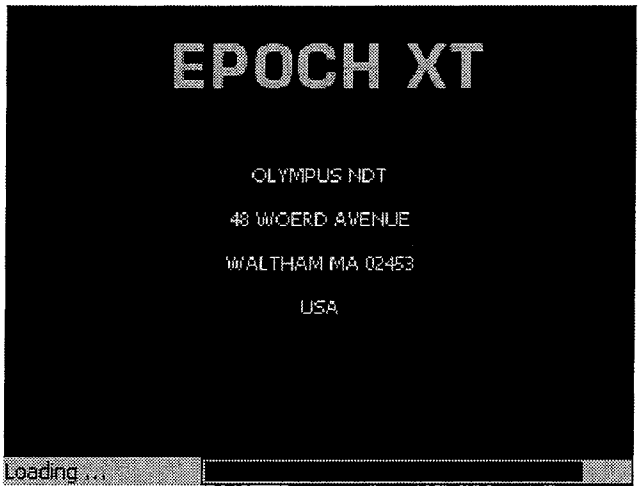


Status（**ステイタス**）タブは内部温度、バッテリ容量、ハードウェア / ソフトウェアのバージョンなどの情報を表示します。

4.6.4　スプラッシュスクリーンタブ



スプラッシュスクリーン (Splash Scr) タブは、EPOCH XT の起動時の画面をカスタマイズすることができます。起動時に、入力された情報を表示させる事ができます。一般的には、所有者の会社情報および連絡先を入力します。以下に例を示します。



4.7 表示セットアップメニュー

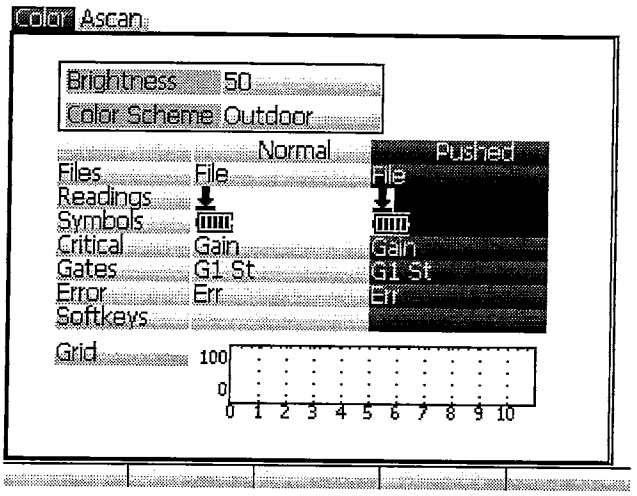
表示セットアップメニューには EPOCH XT の画面表示をコントロールする機能があります。これらの機能は色彩設定、輝度設定およびA-スキャン表示を含みます。

表示セットアップメニューには、2 つのタブがあります。ディスプレイセットアップキーを押すと、最初のタブがハイライトされます。左右矢印キーを使いタブを選択し、[ENTER] キーを押しアクセスします。タブにアクセス後は、上下矢印キーで項目を選択し、左右矢印キーを使い設定を調整することができます。

表示セットアップメニューから抜けるには、タブをハイライトし、[MEAS RESET]（[測定 /RESET]）キーを押すか [DISPLAY SETUP]（[表示 SETUP]）キーを押します。

ヒント：[MEAS/RESET]（[測定 /RESET]）キーを押すとどの状態からでもライブスクリーンに戻ることができます。

4.7.1 カラータブ



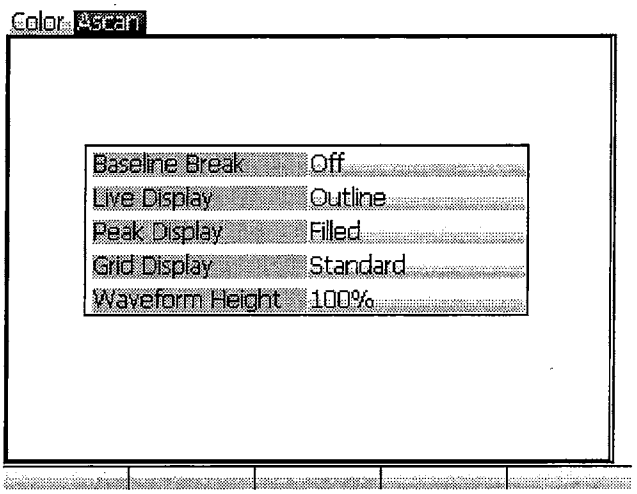
カラータブは、ディスプレイの輝度と色彩設定の設定ができます。色彩設定には 3 つの選択肢があります。

- Factory（ファクトリ）- 室内で見やすい表示
- EL Display（EL ディスプレイ）- 従来の EPOCH シリーズに類似した、電子発行ディスプレイ表示
- Outdoor（アウトドア）- 屋外の太陽光の下でもはっきりとみることができる白地背景表示

色彩設定を変更すると、タブ内で色彩設定のサンプルを表示します。

参考：ディスプレイの輝度はバッテリーの寿命に大きく影響しますので、注意してください。デフォルトの輝度は 50 % に設定してあります。

4.7.2 A-スキャンタブ



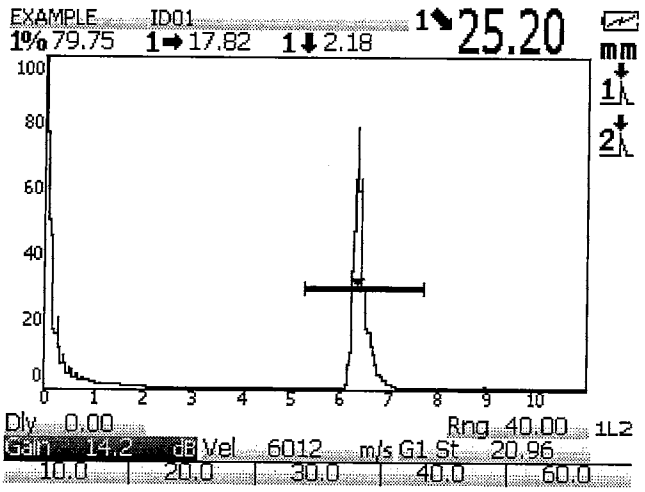
Aスキャン タブはアプリケーションや使用環境により EPOCH XT の表示画面を変更するのに使用します。

変更可能な項目は、以下の通りです。

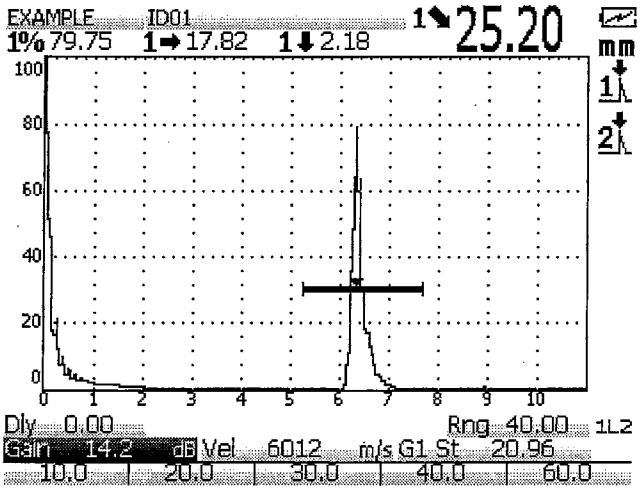
- Baseline Break（ベースラインブレイク） - この機能は全波表示における EPOCH XT の A-スキャンの表示を変更します。Baseline Break（ベースラインブレイク）が有効な場合は、すべてのゼロクロスを RF 波形に位置づけ、A-スキャンをベースラインまで引き上げることによって、全波表示が、これらのゼロクロスポイントを表示するようにします。この機能は、特に、大きな幅で試料体の背面に近くにある小さな欠陥を発見するのに役立ちます。
- Live Display（ライブディスプレイ）
  - Outline（アウトライン） - A- スキャン波形を線で表示します。
  - Filled（塗りつぶし） - A- スキャン波形を塗りつぶしで表示します（RF 表示を除く）。太陽光の下や明るい環境下でも波形を鮮明に見ることができます。
- Peak Display（ピーク表示） - この設定は ピークホールドとピークメモリ機能によりキャプチャされたA-スキャンおよびピークエンベロップの表示方法を変更します。ピークホールド機能は、キャプチャされたリファレンス A- スキャンをライブ A-スキャンの最前面に表示可能です。ピークメモリはライブ A- スキャンのエンベロップを描くことにより、一番高いピークを探すのに有効です。

- Outline（アウトライン）- キャプチャされた A- スキャンとピークエンベロップが 1 つの線で描かれます。
- Filled（塗りつぶし）- キャプチャされた A- スキャンとピークエンベロップを塗りつぶしで表示します。

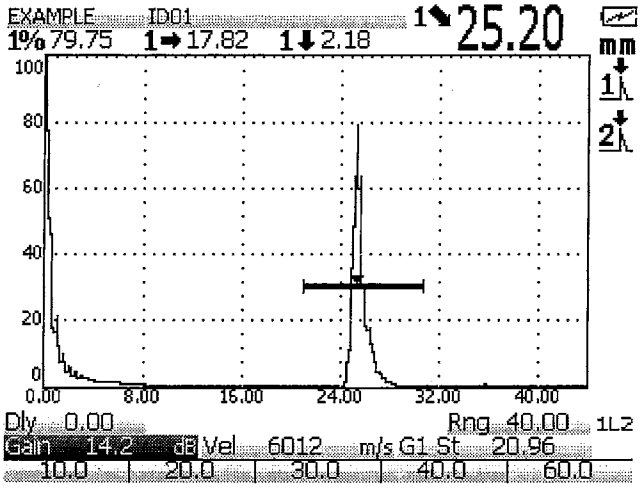
- Grid Display – EPOCH XT は、X- 軸（横軸）のグリッドは以下の 4 つの表示から選択可能です。これらの 4 つの設定はアプリケーションによっては非常に便利な表示です。
  - Grid Off（グリッドオフ）- グリッド線は表示させない設定。A- スキャンの下に 0 から 10 の表示のみ現れます。



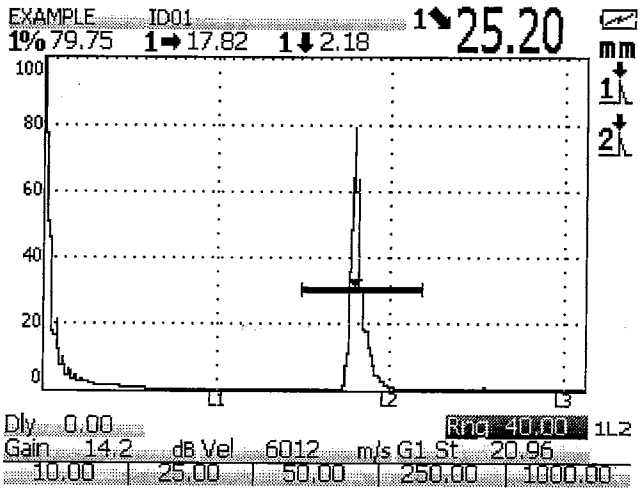
- Standard（標準）- 10 の等間隔のグリッド線



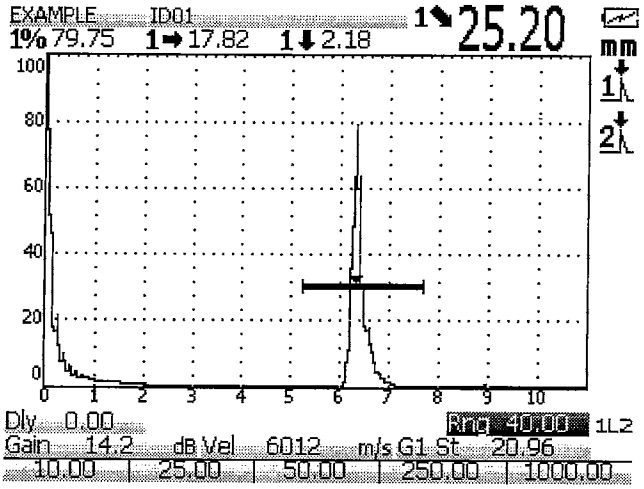
- SoundPath（ビーム路程）- ビーム路程（W）値のある 5 つの等間隔のグリッド線



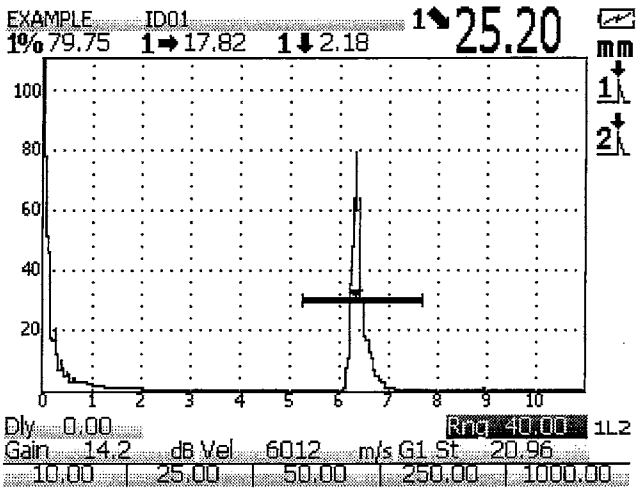
- Leg - 事前に入力した板厚と屈折角に基づき 0.5 スキップ毎にグリップ線を表示（最大 4 本）



- Waveform height(波形高さ) - Y- 軸（縦軸）の表示を 0 から 100 % もしくは 0 から 110 % から選択できます。



100 % グリッド



110 % グリッド

4.8 測定セットアップメニュー

測定セットアップメニューは、EPOCH XT の測定モード及び表示方法を選択することができます。このメニューを使い、アプリケーションに適した測定を選択したり、それらの測定を司るゲートの動作設定を行ったり、DAC/TVG と DGS/AVG のような特別な測定機能を設定するのに使用します。

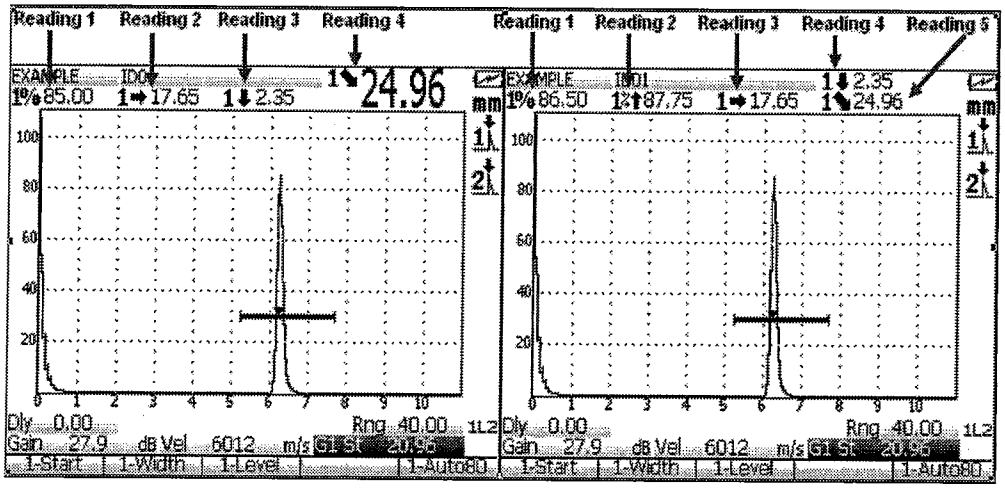
測定セットアップメニューには 3 つのタブがあります。メニューにアクセスすると、Meas (測定) タブがハイライトします。タブ間の移動は、左右矢印キーを使用します。タブを選択するには、[ENTER] キーを押します。タブにアクセス後は [ENTER] キーを押すことにより、コントロールグループから次のグループへ移動します。上下矢印キーにより、パラメータの項目を選択し左右矢印キーでパラメータを調整します。

測定セットアップメニューを終了するには、[MEAS SETUP] （[測定 SETUP] ）キーを押します。

ヒント : [MEAS/RESET] (測定 / リセット) キーを押すと、どの状態からでもライブスクリーンに戻ることができます。

4.8.1 EPOCH XT 測定

EPOCH XT は、ライブスクリーン上で最大 5 つの測定値を表示することができます。5 つの測定値の表示位置は入れ替えが可能でお好みの設定が可能です。測定表示の位置は下記画面例に示しています。



参考：測定セットアップメニューにて、測定表示位置 #5 をオフにしておくこともできます。それにより、探傷器は #4 を大きな数表示で表示します。測定 #5 がオンの場合には測定表示 #4 は、両方の測定結果を表示するために垂直に半分に分けて表示します。測定位置 #5 は、典型的な例として DAC/TVG もしくは AWS D1.1 の欠陥サイジングなどの特別な測定に使用します。が、必要があればどんな測定にも利用することができます。

EPOCH XT は、ゲート 1 もしくは ゲート 2 を使い、いくつものタイプの測定を行うことができます。エコー to エコー測定を使う場合以外は、2 つのゲートは完全に独立しています。使用可能な測定とライブスクリーンからのアイコンを下記表に示します。

表 4 測定およびアイコン

測定	アイコン	内容
ゲート 1 厚さ	1TH	ゲート 1 の厚さ。Angle（屈折角）使用なし。
ゲート 2 厚さ	2TH	ゲート 2 の厚さ。Angle（屈折角）使用なし。
ゲート 1 ビーム路程 (W) 距離	1↘	ゲート 1 のビーム路程 (W)。
ゲート 2 ビーム路程 (W) 距離	2↘	ゲート 2 のビーム路程 (W)。
ゲート 1 反射源までの深さ (d)	1↓	ゲート 1 の反射源までの深さ (d)。Angle（屈折角）使用。
ゲート 2 反射源までの深さ (d)	2↓	ゲート 2 の反射源までの深さ (d)。Angle（屈折角）使用。
ゲート 1 探触子距離 (Y)	1→	ゲート 1 の反射源までの水平距離。Angle（屈折角）使用。
ゲート 2 探触子距離 (Y)	2→	ゲート 2 の反射源までの水平距離。Angle（屈折角）使用。
ゲート 1 探触子距離 (Y) -X 値	1⇨	ゲート 1 の水平距離マイナス X-値（ビームインデックス・ポイントからウェッジ前面までの距離）Angle（屈折角）使用。
ゲート 2 探触子距離 (Y) -X 値	2⇨	ゲート 2 の水平距離マイナス X-値（ビームインデックス・ポイントからウェッジ前面までの距離 Angle（屈折角）使用。
ゲート 1 最小深さ	1⇩	ゲート 1 の最小深さ。数値のリセットは、[MEAS/RESET]（[測定 /RESET]）キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。

表 4 測定およびアイコン（*続き*）

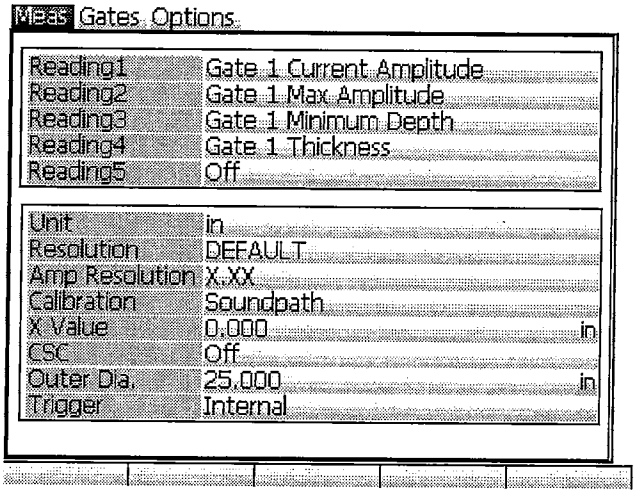
ゲート 2 最小深さ	**2⊥**	ゲート 2 の最小深さ。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 最大深さ	**1⊤**	ゲート 1 の最大深さ。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最大深さ	**2⊤**	ゲート 2 の最大深さ。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 現在の振幅	**1%**	ゲート 1 の振幅測定。フルスクリーンの高さ (FSH) % で表示。
ゲート 2 現在の振幅	**2%**	ゲート 2 の振幅測定。フルスクリーンの高さ (FSH) % で表示。
ゲート 1 最大振幅	**1%↑**	ゲート 1 の最大振幅。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最大振幅	**2%↑**	ゲート 2 の最大振幅。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 最小振幅	**1%↓**	ゲート 1 の最小振幅。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最小振幅	**2%↓**	ゲート 2 の最小振幅。数値のリセットは、[MEAS/RESET] ([測定 /RESET]) キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。 7

表 4 測定およびアイコン（*続き*）

ゲート 1DAC までの振幅	1%C	ゲート 1 の振幅測定。エコーの高さを DAC/TVG 曲線までの高さをパーセンテージにて表示。
ゲート 2 DAC までの振幅	2%C	ゲート 2 の振幅測定。エコーの高さを DAC/TVG 曲線までの高さをパーセンテージにて表示。
ゲート 1 と DAC の基準線までの DB 差	1dBC	ゲート 1 の振幅測定。エコー dB 値を曲線が 0 dB になる曲線高さと比較して表示。
ゲート 2 ゲート 1 と DAC の基準線までの DB 差と DAC の基準線までの DB 差	2dBC	ゲート 2 の振幅値とと DAC の基準線までのエコー感度差を dB で表示。
ゲート 2 - ゲート 1	G21	ゲート 2 の厚さマイナスゲート 1 の厚さ（エコー -to- エコー測定）。
AWS D1.1/D1.5 溶接 評定 (D)	D=	ゲートを設定したエコー用に計算する D 評定
フラットボトムホールサイズ	FBH	DGS/AVG 評価のためのフラットボトムホール (FBH) のサイズ（反射源のサイズと同じ）
オーバーシュート	OS	DGS/AVG 曲線とエコーの高さを比較する dB 値をオーバーシュート

4.8.2 MEAS（測定）タブ

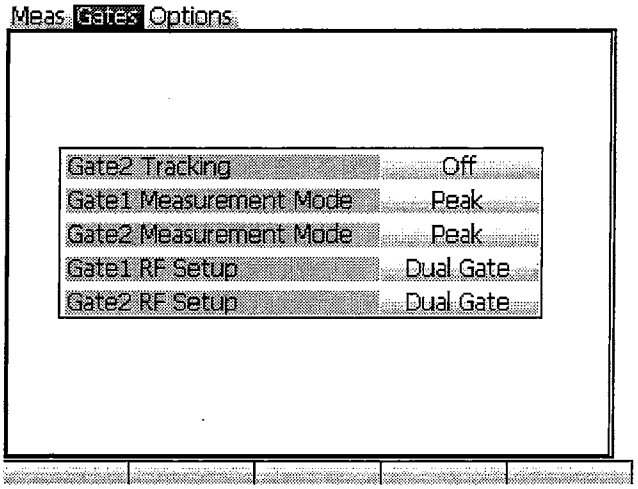
測定タブの上部のコントロールグループを使用し、どの測定を表示するかライブスクリーンのどの位置に表示するか選択します。このタブは下に参照しています。



Meas （測定）タブの下部にあるコントロールグループには、EPOCH XT で行う測定に関する設定がいくつかあります。これらの設定の説明は以下のとおりです。

- Unit(ユニット) - インチ、ミリメートル、マイクロセカンドなどの選択
- Resolution (厚さ表示分解能) - デフォルトもしくは 1、1/10、1/100 で変更することができます。
- Amp Resolution (振幅分解能) - EPOCH XT は最大 0.25% で振幅を計測します。
- Calibration (校正) - 斜角を使用する際、既知の基準反射源までのビーム路程 (W) で校正を行うか、深さ位置で校正を行うかを設定します。
- X Value (X 値) - これは、ウェッジのビームインデックス・ポイントからウェッジの前面までの距離です。「ゲート 1 探触子距離 (Y) -X 値」もしくは「ゲート 2 探触子距離 (Y) -X 値」測定を使う場合は、この数字は表示されている測定に使われる補正値です。
- CSC(曲面補正) - これは、すべての EPOCH XT に標準搭載の機能です。この機能はビーム路程 (W) の方向にカーブを描く表面で斜角探触子を用い、検査する場合に使用されます。この機能は、垂直距離及び厚さと外径による反射源までの深さ (d) を補正します。これは現在外径のみで機能します。
- Outer Dia.(外径) - 曲面補正計算にユーザが入力する値
- Trigger(トリガー) - 内部、外部およびシングルから選択します。ほとんどのアプリケーションで、この設定は「内部」のままにしておきます。

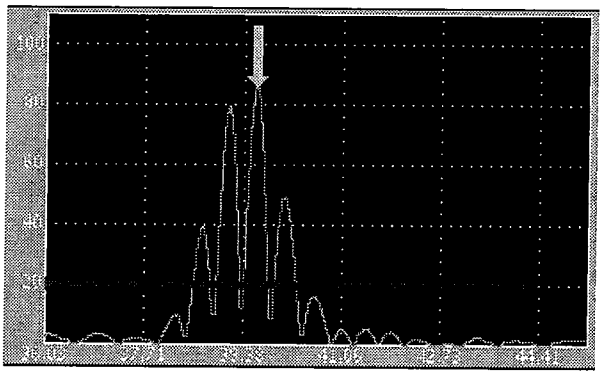
4.8.3 Gates（ゲート）タブ



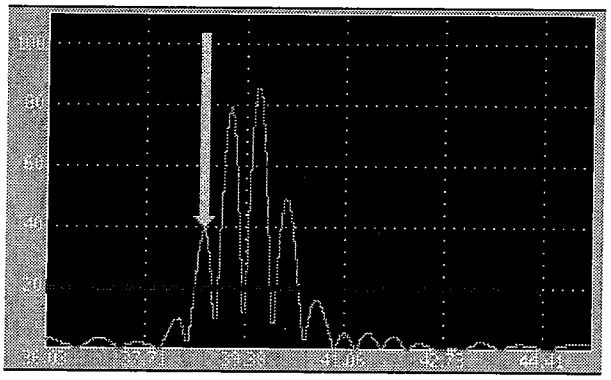
Gate（ゲート）タブは、ゲート 1 と ゲート 2 の測定モードを設定するのに使います。ゲート 1 とゲート 2 はそれぞれ好みによって単独で使用できますが、ゲート 2 はゲート 1 をインターフェースゲート（IF ゲート）のように使用することができます。Gate（ゲート）タブでの選択は下記に示します。

- Gate 2 Tracking（ゲート 2 トラッキング）:
  この機能は、エコー to エコー測定を行うときによく使用されます。ゲート 1 スタート位置を基準とし、ゲート 2 のスタート位置を設定します。ゲート 2 トラッキング が有効な場合は、ゲート 1 内のエコーブレイキング位置 とゲート 2 スタートの位置までの距離が自動的に一定に保たれます。
- Gate 1 Measurement Mode and Gate 2 Measurement Mode（ゲート 1 測定モードと ゲート 2 測定モード）:
  EPOCH XT では、各ゲートで 3 つの違った測定モードを使用することができます。
  ①ピーク測定
  ②ファーストピーク（ゲート内の最初のピーク）測定
  ③エッジ測定
  各測定字の表示フラグとマーカーは、30 ページ 4.4.3 を御参照下さい。3 つのモードの表示例を次に示します。

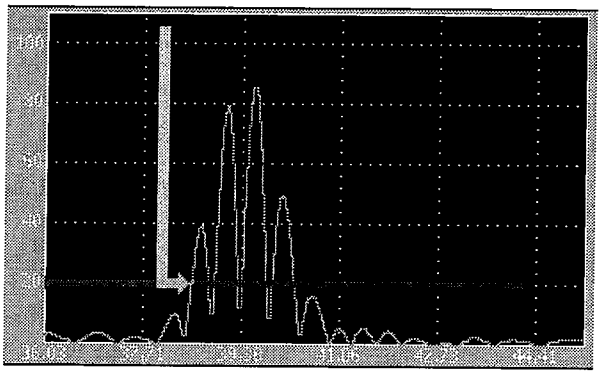
ピーク測定（PEAK MESUREMENT）
ゲート内の最も高い波形を測定



ファーストピーク測定（FIRST PEAK MESUREMENT）
ゲート内の最初のピークを設定



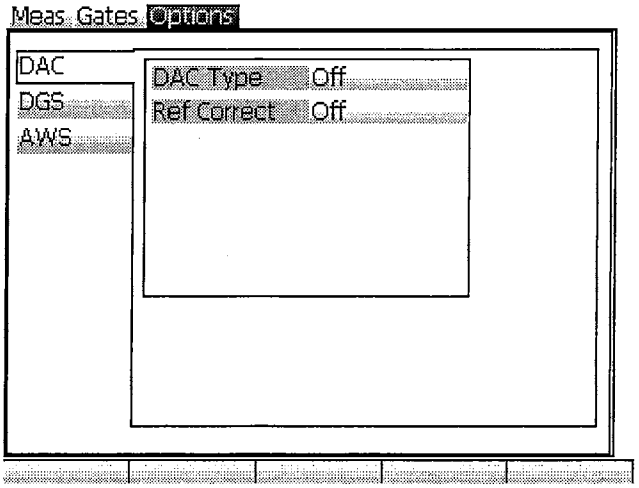
エッジ測定（EDGE MESUREMENT）
ゲートとの最初のクロスポイントで測定



- Gate 1 RF Setup と Gate 2 RF Setup（ゲート 1 RF 設定 と ゲート 2 RF 設定）：EPOCH XT の検波が RF に設定されている場合、ゲート位置を以下の 3 つに設定できます。
  ① ポジティブ（+）
  ② ネガティブ（−）
  ③ デュアル（+と−）
  ポジティブモードでは、ゲートはベースラインの上側（プラス側）に現れます。ネガティブモードでは、ゲートはベースラインの下側（マイナス側）に現れます。デュアルモードでは、ゲートはベースラインの上下に現れます。
  現れます。デュアルモードでは、ゲートはベースラインの上下に描かれます。

4.8.4 Option（オプション）タブ

オプションタブは、DAC/TVG、DGS/AVG、AWS D1.1/D1.5 のようなソフトウェア機能やオプションを設定するのに使用します。これらのソフトウェア機能 / オプションについての詳しい内容は、本書の 139 ページ 10. で説明しています。Option（**オプション**）タブは以下の画面を参考にしてください：



5. パルサ -/ レシーバの調整

この章では、EPOCH XT のパルサー / レシーバを調整する方法について説明します。タイトルは以下の通りです。

- システム感度（ゲイン）を調整する
- 自動 -XX% 機能を使用する
- リファレンスゲイン機能 （基準ゲインと補正ゲインの設定）
- パルサー調整
- レシーバ調整
- カスタムフィルタ設定

5.1 システム感度（ゲイン）を調整する

システム感度を調整するには

1. [GAIN]（[ゲイン]）を押す。
2. ゲイン設定を調整するには、以下の 4 つの方法があります。
   1) 上下矢印キー：大まかな調整を行います。
   2) 左右矢印キー：微調整を行います。
   3) ファンクションキー（F1 ～ F5 キー）：あらかじめ登録した値に調整します。
   4) 直接入力：[ALPHA/NUM] キーを押し、キーパッドでゲイン値を入力した後 [ENTER] を押します。

参考：システム感度合計は 110 dB です。

5.2 自動 -XX% 機能を使用する

自動 -XX% 機能は、EPOCH 4 シリーズの自動 -80 % と同 EditPara（パラメータ編集）から、お好みの値に設定する事ができます（36 ページ 4.6.2）。本書では、以下での説明を簡素化するために自動 -XX% は 自動 -80% として説明します。

自動 -80 % 機能は、ゲート内のエコーピークを 80 % FSH に素早くゲイン (dB) を調整する機能です。自動 -80 % は、特に、基準ゲインレベルを規定するために、エコーを 80 % FSH まで上げるのに便利です（56 ページ 5.2 参照）。

自動 -80 % 機能は、ゲート 1 だけでなくゲート 2 でも同様に 80 % FSH にエコーを調整する事もできます。

ゲート 1 で自動 -80 % を使用するには

1. [GATES]（[ゲート]）キーを押す。
2. 矢印キーもしくはダイレクトエントリを用い、目的のエコーの上にゲートを移動します。
3. [F5] を押すと、探傷器のゲインを自動的に調整し、ゲート内のピークが 80 % FSH になります。

ゲート 2 で自動 -80% を使用するには

1. [GATES]（[ゲート]）キーを 2 回押し、ゲート 2 を選択します。
2. 矢印キーもしくはダイレクトエントリを用い、目的のエコーの上にゲートを移動します。
3. [F5] を押すと、探傷器のゲインを自動的に調整し、ゲート内のピークが 80 % FSH になります。

参考：エコーが望んでいる振幅を超えている場合でも、自動 -80% 機能を使うことができます。もし、信号の振幅値が非常に高い場合は（500 % FSH 以上）、一度の操作で 80 %FSH に調整できません。その場合は、[F5] キーを再度押してください。

5.3 リファレンスゲイン機能 （基準ゲインと補正ゲインの設定）

現在の基準（ベース）レベルでシステム感度を設定するには、[2ND F] を押し [REF GAIN] を押します。この機能は、基準ゲインレベルに対し、補正ゲインの加算や減算が必要な検査に便利です。

基準ゲイン機能にアクセスした後、ゲイン表示はREF XX.X + 0.0 dB と表示されます。

補正ゲインは、以下の方法で増減できます。

1) 上下キー ：大まかな調整を行います（デフォルト 6dB）
2) 左右キー ：微調整を行います。（デフォルト 0.1dB）

リファレンスゲイン機能の使用中は、以下の機能がファンクションキー上記表示されます。

- [F1] (Add・追加) キー 補正ゲイン値を基準ゲイン値に加算し、リファレンスゲイン機能を解除します。
- [F2] (Scan dB・スキャン dB) キー－ 設定した補正ゲイン値と補正ゲイン値 0.0 dB（基準レベル）を交互に切り替えます。
- [F3] (Off) キー－補正ゲイン値を基準ゲイン値に加算せずにリファレンスゲイン機能を解除します。

5.4 パルサー調整

EPOCH XT のパルサー設定は、キーパッドの [PULSER] ([パルサー]) キーまたは [ENTER] キーを押して、パルサーパラメータの設定項目にアクセスできます。アクセス後は、矢印キーまたはファンクションキーにて変更ができます。パルサーセットアップパラメータは、以下の通りです。

- パルス繰返し周波数 (PRF)
- パルサー周波数選択 (パルス幅)
- パルス・エネルギー
- ダンピング
- テストモード

5.4.1 パルス繰返し周波数（PRF）

パルス繰返し周波数（PRF）は、1 秒間に発信するパルスの数です。PRF は、検査方法や試験体の形状に基づいて調整されます。ビーム路程（W）の長い試験体では、残留エコーの発生を避けるために PRF を下げる必要があります。探触子が高速で試験体上を移動するアプリケーションでは、小さな欠陥を確実に検出するために、PRF 値を高く設定します。

EPOCH XT の PRF は、10 Hz から 1000 Hz まで 10 Hz 単位で調整することができます。

調整方法は以下の 3 通りです。

1) 左右矢印キー：10Hz ピッチで微調整します。
2) 上下矢印キー：50Hz ピッチで大まかな調整をします。
3) 直接入力：［ALPHA/NUM］キーを押し、キーパッドで PRF 値を入力した後［ENTER］を押します。

PRF 設定が選択されている場合は、[F1] (Optimum) キーで PRF 値を最適化する事ができます。この機能は、測定範囲から、最適な PRF を算出します。アプリケーションによっては必要に応じ微調整が必要な場合もあります。

参考：EPOCH XT は、「シングルショット」を採用しています。

これは、1 回のパルス発信毎に 1 つの A スコープを描く事を意味します。波形追従速度を遅くする透過サンプリング処理等の波形処理を行わない為、ストレスのない波形追従性を実現しています。測定レートと PRF は、マルチプレクサーを使用しない限り常に同等となります。

5.4.2 パルサー周波数選択（パルス幅）

パルスの幅を設定するパルサー周波数選択は、[INSTR SETUP] メニューにある General（全般）タブで、パルサーが Square（矩形）の選択が有効になっているときにのみ、調整します。この周波数の選択は使用中の探触子性能を最大に高めるために、矩形パルサーのパルス幅を 調整します。通常は、使用中のトランスデデューサの中心周波数にできるだけになるだけ近づけるようにパルサーの周波数を調整します。

参考：実際に選択した値は、試験体や使用する探触子の中心周波数のばらつきにより、探触子の公称スペックと異なる場合があります。探傷性能を最大限に得るためには、様々な設定を行う事をお勧めします。

5.4.3 パルスエネルギー

EPOCH XT の、パルスエネルギーは、50 V から 475 V まで、25 V ずつ調整することができます。従来の機種に比べハイパワーなパルサーの設定が可能で、従来測定が困難な試験体の測定に適しています。

探傷器のバッテリーと探触子を長持ちさせるために、測定上問題がない場合は、エネルギー設定を下げるようにしてください。ほとんどのアプリケーションでは、200 V を超えるエネルギー設定は必要ありません。

5.4.4 ダンピング

ダンピングコントロールは、内部抵抗回路を通じて、高分解能測定のための波形を最適化します。以下の４つのダンピング設定ができます。

- 50 オーム
- 63 オーム
- 150 オーム
- 400 オーム

ヒント：一般的に、低い抵抗値を設定するとシステムダンピングが増加し、近距離分解能が改善します。高い抵抗値を設定するとシステムダンピングが減少し、探傷器の浸透力を高めます。

ダンピング設定は、測定の目的と使用する探触子に応じ調整を行います。設定により近距離分解能を高めたり、探傷器の浸透力を高めます。

ダンピングを調整するには

1. [PULSER]（[パルサー]）を押し、ダンピングパラメータへアクセスします。
2. ファンクションキー（F1 ～ F4）もしくは、上下矢印キーを使って、ダンピング値を切り替えます。

5.4.5 テストモード

EPOCH XT は、3 つのテストモードで操作できます。

Pulse-Echo（パルスエコー）モード：一振動子型探触子。

Through（スルー）モード：2 つの探触子を試験体の両側に挟み込み測定。送信は赤色の探触子コネクタを使用。

Dual（デュアル）モード（ピッチアンドキャッチ）：1 つのコネクタを送信として使い、もう 1 つを受信として使用。送信は、赤色の探触子コネクタを使用。

テストモードを選択するには

1. [PULSER]（[パルサー]）を押して Mode（モード）パラメータへアクセスします。
2. ファンクションキー（F1 ～ F3）もしくは、上下矢印キーを使い選択。

参考：スルーモードを使って一方向のビーム路程（W）を補正する場合、EPOCH XT は 厚さ測定計算中に 2 で経過時間を割ることはできません。

5.5 レシーバ調整

EPOCH XT のレシーバ設定は、探傷器のキーパッドにある [RCVR]（[レシーバ]）キーまたは、[ENTER] キーを押して レシーバパラメータの設定にアクセスすることができます。アクセス後は、矢印キーまたはファンクションキーにて変更ができます。レシーバの設定パラメータは以下の通りです。

- デジタルフィルタ（フィルタ設定）
- 波形調整（検波）

5.5.1 デジタルフィルタ（フィルタ設定）

EPOCH XT は、-3 dB で合計 26.5 MHz の帯域幅を持っています。探傷器にはいくつもの広帯域、狭帯域、ハイパスデジタルフィルタ設定あります。EN12668-1 に必要なダイナミックレンジ (dB) を提供し、検査周波数スペクトラムの外部にある不要な高 / 低周波数ノイズをフィルタリングすることにより、SN を改善するように設計されています。

Digital Filter（**デジタルフィルタ**）設定 は、キーパッドの [RCVR]（[**レシーバ**]）キーを押してアクセスします。可能な設定は以下の通りです。

- 2.0 MHz から 21.5 MHz まで (広帯域 1)
- 0.2 MHz から 10.0 MHz (広帯域 2)
- 0.2 MHz から 1.2 MHz
- 0.5 MHz から 4.0 MHz
- 1.5 MHz から 8.5 MHz
- 5.0 MHz から 15.0 MHz
- 8.0 MHz から 26.5 MHz (ハイパス)

ほとんどの場合、使用中の探触子の周波数をカバーできる広帯域フィルタもしくは狭帯域フィルタを選択します。例としては 5 MHz 探触子では、広帯域設定もしくは、1.5 から 8.5 MHz までの狭帯域設定を使用します。ほとんどの試験体の周波数スペクトラムがシフトするため、探傷器のパフォーマンスを高める為に適したフィルタ設定を行う必要があります。

5.5.2 波形調整（検波）

EPOCH XT は、4 つの検波による表示ができます。

- 全波
- 正半波
- 負半波
- RF

RFモードは、DAC機能およびピークメモリ機能を使用している時は、設定できません。

波形調整（検波）を選択するには

1. [RCVR]（[**レシーバ**]）キーを一度押して、現在のスクリーン調整を表示します。これがハイライト化され、スクリーンの下方に表示されます。

2. ファンクションキーか上下矢印キーを用いてそれぞれの波形調整モードを切り替えます。

5.6 カスタムフィルタ設定

本書の 36 ページ 4.6.2 の説明通り、Olympus NDT では、EPOCH XT にお客様の要求に合わせて構成できるカスタムフィルタ設定を組み込むサービスを提供しています。詳しい情報につきましては、Olympus NDT にご連絡ください。

6. 特殊波形機能

この章では特殊な波形機能の管理方法について説明するセクションから成り立っています。カバーしているファンクションのタイトルについては以下の通りです。

- リジェクション
- ピーク表示
- ピークホールド
- 画面フリーズ

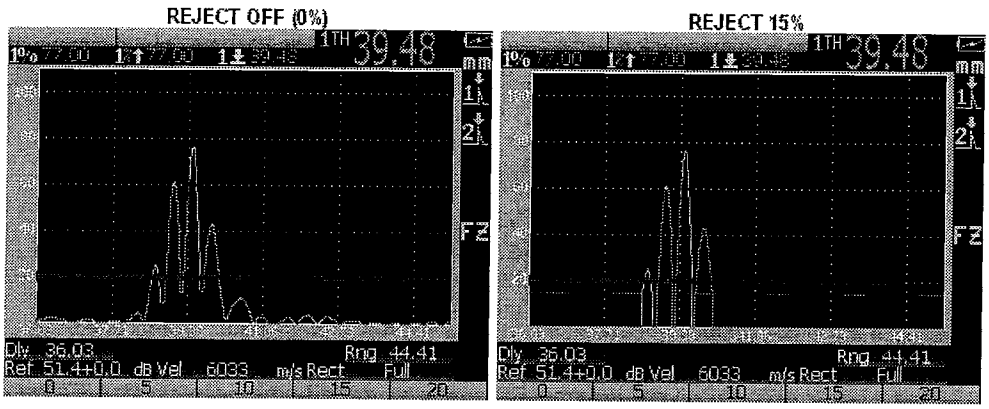
6.1 リジェクション

REJECT（リジェクション）機能は、画面から、不要な低レベルの信号を排除します。REJECT 機能は、線形で 0 % から 80 % FSH までで調整可能です。リジェクションレベルを増加してもリジェクションレベル以上の信号振幅に影響することはありません。

REJECT（リジェクション）機能を使用するには

1. [2ND F]、[REJECT]（[リジェクション]）を押します。
2. ファンクションキー、矢印キーもしくはダイレクトエントリによりリジェクションレベルを設定します。

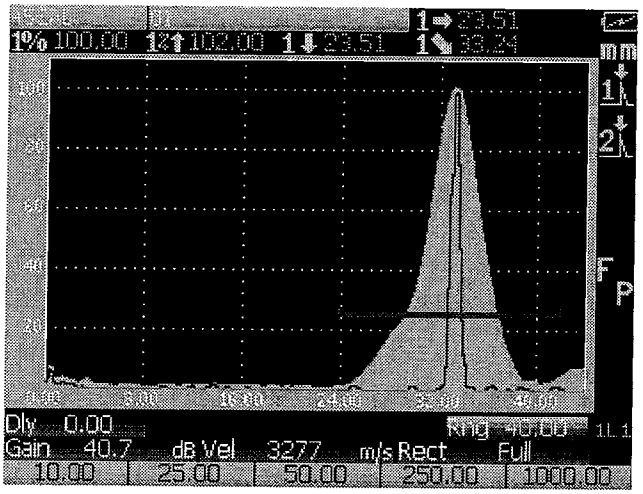
リジェクションレベルは探傷器の画面上に破線の水平線で描かれます（RF 表示モードの場合は、破線が 2 本出ます）。次の画面例を参照してください。

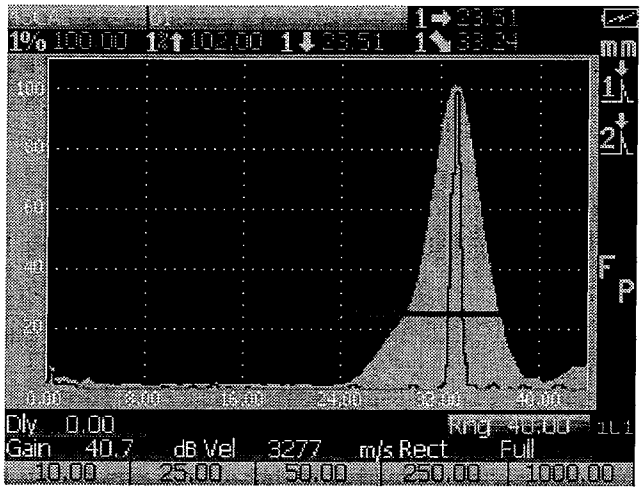


6.2 ピーク表示

[PEAK MEM]（[ピーク 表示]）機能は、各表示ポイントの振幅を画面上にキャプチャ・保存する機能です。画面の各ピクセルにより大きな振幅が取得されるとキャプチャは更新されます。探触子を反射源に対し走査させると、探触子の動きと共にエコーエンベロップを画面上にホールドできます。また、現在のライブ波形がエコーエンベロップ内の該当する位置に表示されます。

この機能は、斜角探傷校正時に波形のピークを捉えるときに有効です。





参考：[PEAK MEM]（[ピーク 表示]）機能は、RF 表示モードでは使用できません。

ピーク表示を有効にするには

1. [PEAK MEM]（[ピーク 表示]）を押します。P マーク が画面の右側に現れ、機能が有効であることを示します。
2. 反射源の上をスキャンし、エコーエンベロップを取得します。
3. [PEAK MEM]（[ピーク 表示]）をもう一度押し、ピーク表示機能を終了します。

6.3 ピークホールド

ピークホールド機能は、表示されたピーク時の波形を画面上にキャプチャする機能です。ピークホールド機能とピーク表示機能は類似しております。違いは、ピークホールド機能は、キャプチャした波形が画面上でフリーズしますが、ライブ波形がフリーズした波形の振幅を超えたとしてもアップデートすることはないという点です。ピークホールド機能は、既知の試験体から取得後、未知の試験体の波形とを比較する場合に有効です。

ピークホールドを有効にするには

1. キャプチャしたい波形を画面に表示させます。
2. [2ND F]、[PEAK HOLD] を押します。これにより、波形がキャプチャされます。この時、表示画面の右側に「PH」が現れ、機能が有効であることを示します。
3. キャプチャした波形を線で表示させる場合は [F1]、塗りつぶしで表示させる場合は [F2] を押します。
4. [2ND F]、[PEAK HOLD] をもう一度押しピークホールドを終了します。

6.4 画面フリーズ

この機能は、[FREEZE] ([フリーズ]) キーが押した瞬間の、波形や測定値の画面情報を凍結します。この機能が有効になると、EPOCH XT のパルサー・レシーバ機能は OFF になり、それ以上のデータ取得を行わなくなります。画面右側に「F」マークが現れると、フリーズ機能が有効であることを示します。

フリーズ機能は、現在の A- スキャンをホールドしつつ、探触子を試験体から離す事ができるので、波形を保存するときに便利です。フリーズ中は、波形や厚さデータの保存、ゲイン調整、ゲートの移動等、様々な探傷器の機能が使えます。以下は使用可能な機能の一例です。

- ゲートの移動－厚さ測定や伝播時間、振幅値の測定に使用できます。
- ゲイン－目的の信号を増幅・減衰が可能です。
- 測定範囲、遅延、ズーム機能－波形の拡大表示が可能です。但し測定範囲を広げることはできません。
- データロガー－波形保存・測定値保存ができます。
- 印刷－ USB 接続のプリンターで印刷ができます。

フリーズが有効な場合は、次のパラメータへのアクセスや変更ができません。

- ゼロ (オフセット)
- 測定範囲 (増加することはできません)
- ゲイン以外のパルサー / レシーバ設定

フリーズを解除する場合は、[FREEZE] ([フリーズ]) をもう一度押します。

7. ゲートの使用

この章では、EPOCH XT のゲートの使用方法について説明しています。項目は以下の通りです。

- ゲート 1 と 2 の位置設定
- ゲート測定モード
- 厚さ値の表示
- エコー間（エコー to エコー）の厚さ測定
- 斜角探触子を使用した傷の検出
- 信号振幅の測定
- 伝播時間（TOF）モード
- ズーム機能の操作方法
- ゲートアラーム

7.1 ゲート 1 と 2 の位置設定

EPOCH XT は、2 つの独立した測定ゲート（ゲート 1、ゲート 2）を備えています。両ゲートは、厚さ測定やビーム路程（W）の測定、信号振幅の測定、伝播時間測定などで使うことができます。また、閾値や最小深さに応じたアラームを設定することができます。エコー間厚さ測（エコー -to- エコー）を行う場合は、両ゲート同時に使用します。

ゲートの操作方法は以下の通りです。

ゲート 1 の操作方法

1) [GATES]（[ゲート]）ボタンを一度押します。
2) [ENTER] キーもしくは [F1]-[F3] キーを使って適切な項目を選択します。

[F1] キー ＝ ゲートスタート (1-Start)
[F2] キー ＝ ゲート幅 (1-Width)
[F3] キー ＝ ゲートレベル (1-Level)
[F5] キー ＝ AUTO-XX% (自動 -XX%)

3) 矢印キーもしくは数値直接入力で調整を行います。

＊ AUTO-XX%機能の詳細は、本書の 56 ページ 5.2 をご参照ください。

ゲート 2 の操作方法

1) [GATES] ([ゲート]) ボタンを 2 回押します。(ゲート 2 が動作していない場合 [F4] キーを押して動作させます)
2) [ENTER] キーもしくは [F1]-[F3] キーを使って適切な項目を選択します。
   [F1] キー ＝ ゲートスタート (2-Start)
   [F2] キー ＝ ゲート幅 (2-Width)
   [F3] キー ＝ ゲートレベル (2-Level)
   [F5] キー ＝ 自動 -XX% (AUTO-XX%)
3) 矢印キーもしくは数値直接入力で調整を行います。

＊ AUTO-XX%機能の詳細は、本書の 56 ページ 5.2 をご参照ください。

矢印キーで調整する場合、上下矢印キーで大まかな調整、左右矢印キーで微調整ができます。

7.2 ゲート測定モード

EPOCH XT には、3 つのゲート測定モードがあります。

- ピーク測定
- 第一ピーク測定
- エッジ測定

詳細は、本書の 30 ページ 4.4.3 をご参照ください。

7.3 厚さ値の表示

ゲート 1 で厚さを表示するには

1. [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）の中の Meas （測定）タブの「Reading 1 ～ 5」のいずれかに「Gate 1 Thicness」が選択されている事を確認します。初期設定は「Reading 4」に「Gate 1 Thickness」、「Reading 5」は「OFF」に設定されています。「Meas （測定）」タブ詳細は、本書の 49 ページ 4.8.2MEAS （測定）タブをご参照ください。
2. [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）の中の「Gates (ゲート)」タブから測定モード「Gate1 Measurement Mode」を設定します。測定モードは、ピーク、第一ピーク、エッジから選択できます。「Gates (ゲート)」タブの詳細は、本書の 51 ページ 4.8.3Gates (ゲート) タブをご参照ください。
3. ゲート 1 を操作し、目的の波形上に配置します。ピーク測定の場合は、波形とゲートがクロスする必要はありません。第一ピーク測定、エッジ測定時は波形とゲートをクロスさせてください。

ゲート 2 を使用して厚さ表示を行う場合は、上記ステップを同様にゲート 2 の設定を行います。

7.4 エコー間（エコー to エコー）の厚さ測定

EPOCH XT は、標準でエコー間（エコー to エコー）の厚さ測定機能が搭載されています。詳細は以下の通りです。

エコー間（エコー to エコー）の厚さ測定を使用するには

1. 測定値の表示設定を確認します。[MEAS SETUP] （[測定 SETUP]）の中の Meas （測定）タブの「Reading 1 ～ 5」のいずれかを「Gate 2 － Gate 1」を選択します。「Meas （測定）」タブ詳細は、本書の 49 ページ 4.8.2MEAS （測定）タブをご参照ください。
2. [MEAS SETUP] （[測定 SETUP]）の中の「Gates (ゲート)」タブから測定モード「Gate 1 Measurement Mode」および「Gate 2 Measurement Mode」を設定します。測定モードは、ピーク、第一ピーク、エッジから選択できます。「Gate （ゲート）」タブの詳細は、本書の 51 ページ 4.8.3Gates (ゲート) タブをご参照ください。

ゲート 1 を操作し、最初の目的の波形上に配置します。続いてゲート 2 を操作し、2 番目の目的の波形上に配置します。ピーク測定の場合は、波形とゲートがクロスする必要はありません。第一ピーク測定、エッジ測定時は波形とゲートをクロスさせてください。

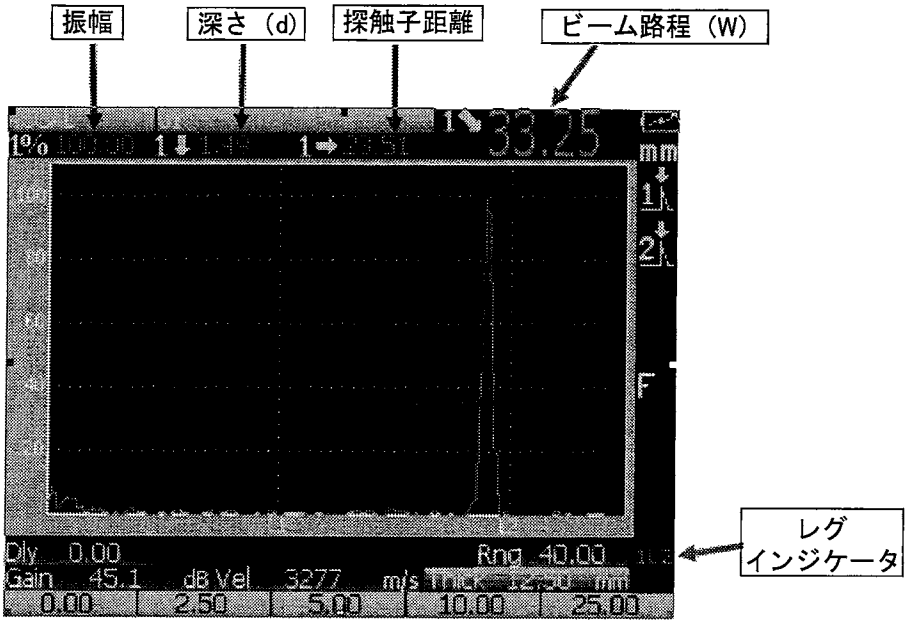
ヒント：[MEAS SETUP] ([測定 SETUP]) の中の「 Gates (ゲート)」タブから、「 Gate 2 Tracking(ゲート 2トラッキング)」を有効にすることができます。この機能によりゲート 2 がゲート 1 のエコーの位置をトラッキングし、ゲート 1 スタートとゲート 2 のスタートの間隔を設定された一定時間を保ち追従します。

詳細は、本書 30 ページ 4.4.3 をご参照ください。

7.5 斜角探触子を使用した傷の検出

斜角探傷試験では、EPOCH XT の高分解能な距離計算により、正確で信頼性の高いビーム路程 (W) 値が得られます。測定値が画面上に表示されるように [MEAS SETUP] ([測定 SETUP]) の中の Meas (測定) タブの「Reading 1 ～ 5」のいずれかを設定します。

その後、屈折角を設定し、ゲートを目的のエコー上に配置すると、ビーム路程 (W)、探触子距離 (Y)、傷深さ (d) が表示されます (次のスクリーンを参照)。



ビーム路程レグインジケータは、探傷器画面の右下に表示されます。最初の数字はゲート番号を示します。「L」はレグを意味し、２番目の数字はサウンドパスレグを示します。

例：

1L2 は 「ゲート 1 レグ 2」（レグ 2 は、0.5 スキップ）

2L3 は、「ゲート 2 レグ 3」（レグ 3 は、１スキップ）となります。

適切にビーム路程レグと傷深さ（d）を表示するためには、試験体の厚さを正確に入力しなければなりません。入力は、[2ND F]、[THICK] を押し値を入力します。

上の図は、測定値表示を「ゲート 1 振幅」「ゲート 1 傷深さ（d）」「ゲート 1 探触子距離（Y）」「ゲート 1 ビーム路程（W）」を表示しています。測定表示の設定方法は、本書 36 ページ 4.6.2 をご参照ください。

7.6 信号振幅の測定

きずの長さを推定する場合、欠陥サイズが判っている試験片を使用し、事前に感度調整を行い、エコー高さを設定します。一般的に、試験結果のエコー振幅が小さい場合

は、欠陥は試験片の反射源より小さく、エコー振幅が高い場合は、欠陥は試験片の反射源より大きい可能性が高くなります。

信号振幅を測定するには、測定値を画面上に表示される設定します。[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）の中の Meas （測定）タブの「Reading 1 ～ 5」のいずれかを「Gate 1 Current Amplitude」か「Gate 2 Current Amplitude」に設定します。

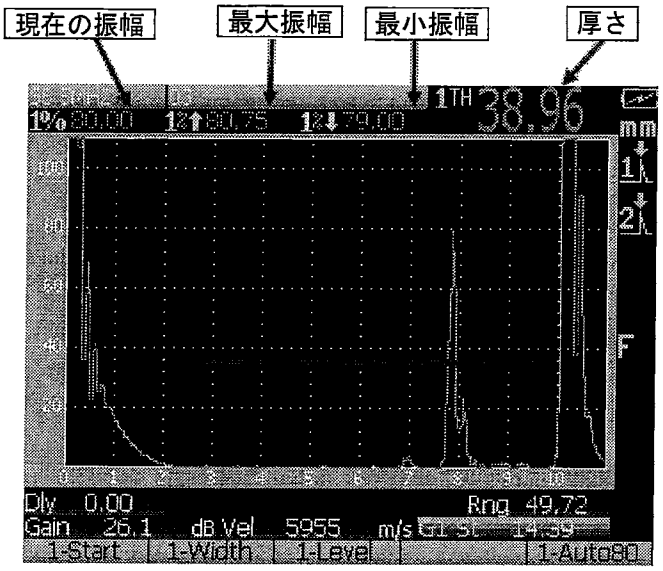
ヒント：EPOCH XT は、各ゲートの Min amplitude （最小振幅）と Max amplitude（最大振幅）測定 を表示することができます。この機能は、ゲート内の最小振幅測定値および最大振幅測定値 が保持されます。検査にこれらの機能を使用する場合は、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）の中の Meas （測定）タブの「Reading 1 ～ 5」のいずれかを「Gate 1 Minimum Amplitude」「Gate 2 Minimum Amplitude」か「Gate 1 Maximum Amplitude」「Gate 2 Maximum Amplitude」に設定します。保持された値は、[MEAS RESET] （[測定 RESET]）キーを押すかゲートやゲイン、パルサ / レシーバの設定を調整するとリセットされます。

EPOCH XT 信号振幅の測定方法は、ゲート測定モードにより変更されます。

[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）の中の「Gates (ゲート)」タブから測定モード「Gate 1 Measurement Mode」および「Gate 2 Measurement Mode」を設定します。測定モードは、ピーク、第一ピーク、エッジから選択できます。「Gates (ゲート)」タブの詳細は、本書の 51 ページ 4.8.3Gates (ゲート) タブをご参照ください。

- Peak （ピーク）モード：
  - ゲート内で最も高いエコーのピーク振幅値
  - エコーとゲートがクロスする***必要なし***
- First Peak （第一ピーク）モード：
  - ゲートとクロスする最初のエコーのピーク振幅値
  - エコーとゲートがクロスする必要あり
- Edge （エッジ）モード：
  - ゲートとクロスするで最も高いエコーのピーク振幅値
  - エコーとゲートがクロスする***必要あり***

画面上に表示する測定値及びゲートの測定モードを設定後、目的のエコー上にゲートを配置すると、エコー振幅の測定値が表示されます。次の画面では、測定表示を「現在の振幅（ライブ）値」「最大振幅値」「最小振幅値」「厚さ」を表示しています。



7.7 伝播時間（TOF）モード

ゲート 1 もしくは ゲート 2 を超えるエコーを伝播時間（TOF）ビーム路程データとして表示することができます。伝播時間（TOF）は、反射源までをマイクロ秒（μS）で表示します。

伝播時間（TOF）モードを使用する場合は、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー中の Meas （測定）タブの「Unit（ユニット）」を =「μS」に設定します。これにより、すべての距離測定の単位がインチやミリメータの代わりにマイクロ秒に設定されます。

参考：伝播時間（TOF）モードは、往復の伝播時間を表示します（パルスエコー、二探触子モード使用時）。

ヒント：伝播時間(TOF) モードで厚さ測定を行う場合は、材料音速×伝播時間(TOF) 値÷ 2 で計算します。伝播時間(TOF) は、往復の時間を表示しますので、必ず 2 除算してください。

7.8 ズーム機能の操作方法

表示波形を拡大するには、ゲート 1 を対象領域に配置し、[2ND F]、[ZOOM] を押します。機器は自動的にスクリーン遅延を用い、ゲートスタートに相当するポイントを画面左側に移動させ、表示範囲をゲート幅に合うように調整します。

新しく設定された表示範囲は、ズーム前のゲート幅と等しくなります。拡大可能な最も小さい表示範囲は、現在の材料速度値における最小測定範囲に相当します。

ズーム機能は、特定の欠陥検出用途で使用すると大きな効果が期待できます。例としては、粒界応力腐食割れ (IGSCC) のような多面上の割れを検出する場合、試験体の形状や欠陥そのものの特殊な性質により、検査作業が複雑になることがあります。パイプカウンタボアが溶接ルート部に近い場合には、溶接ルート部、カウンタボア、亀裂が互いに非常に近い場所に 3 つの信号が現れる可能性があります。

ズーム機能を使うことにより、各信号がより簡単に識別きるように、画面表示を視覚的に改善します。

亀裂からの信号を評価する場合には、通常検査員はエコーの立ち上がりに注視します。エコーの立ち上がりに見られる小さなピークの数と位置を観察することにより、複数の亀裂の存在と亀裂の枝について予測をすることが可能になります。ズーム機能を使うことにより、表示のより詳細な観察できるため、亀裂の位置と深さをより正確に判断ができます。

ズーム機能は、大型部材や厚肉部材の検査にも有効です。これらの部材では、測定範囲が広く詳細な波形表示ができないため、微小な波形観察ができません。

ズーム機能を使うことにより、探傷器の本来の校正に支障をきたすことなく、試験体の微小な箇所を観察することができます。

7.9 ゲートアラーム

EPOCH XTのアラーム設定は、ゲート1とゲート2で設定が可能です。RF表示では、アラームをポジティブ（+）、ネガティブ（−）に配置でき、シングルゲートおよびデュアルゲートモードで設定することができます。ゲートアラームは3つのタイプがあり、ポジティブ閾値、ネガティブ閾値、最小深さです。

7.9.1 閾値アラーム設定

閾値アラームはゲート1、ゲート2のいずれかまたは両方にで設定できます。

ゲート1で閾値アラームを設定するには

1. [GATES]（[ゲート]）キーを押し、Start（スタート）、Width（幅）、Level（レベル）を希望領域上にゲートを配置します。
2. [2ND F]、[ALARMS]（[アラーム]）を押しアラームコントロールにアクセスします。アラーム選択（「Positive」「Negative」「MinDep」）がファンクションキー上に表示されます。
3. ポジティブ・ロジックの場合は[F2]（「Positive」）を、ネガティブ・ジックの場合は[F3]（「Negative」）を押します。ポジティブ・ロジックの場合は、エコーがゲート内に信号が入力たときに動作します。ネガティブ・ロジックの場合は、エコーがゲート内に存在しないときに動作します。この設定は、ゲート1、ゲート2のそれぞれに設定することができます。
4. アラームを停止するには、[2ND F]、[ALARMS]（[アラーム]）でゲートアラームコントロールにアクセスし、[F1]を押します。

ゲート1もしくはゲート2で閾値アラームを起動すると、ゲートの始点と終点のチェックマークの形状が変化します。ポジティブ・ロジックアラームが起動しているときは、チェックマークは上向きに表示され、ネガティブ・ロジックアラームが起動してるときは下向きに表示されます。

ゲート2のアラームコントロールにアクセスするためには、[2ND F]、[ALARMS]（[アラーム]）を2回押します。

アラームを停止するには、ゲートアラームコントロールにアクセスし、[F1]を押します。

7.9.2 最小深さアラーム設定

EPOCH XTは、現在の厚さ表示が設定した値を下回ったときに動作する最小深さア

ラーム機能を備えています。最小深さアラームはシングルゲートもしくはエコー間（エコー -to- エコー）測定モードで使用できます。

7.9.3 シングルゲートでの最小深さアラーム設定

ゲート 1 もしくはゲート 2 において最小深さアラームを設定することができます。

ゲート 1 で最小深さアラームを設定するには

1. [GATES]（[ゲート]）キーを押し、Start（スタート）、Width（幅）および Level（レベル）を希望領域上にゲートを配置します。
2. [2ND F]、[ALARMS]（[アラーム]）を押しアラームコントロールにアクセスし、ファンクションキー [F4]（「MinDep」）を押し最小深さアラームを有効にします。
3. 矢印キーを使い、最小値を設定します。最小深さ値の設定範囲は、ゲートスタート位置とゲート幅の設定値により制限されます。この最小深さアラーム値は、ゲートスタート位置の値よりも大きく、ゲート幅の設定値より小さくします。最小深さアラームが有効になると、ゲート上に設定した最小値位置にマーカーが現れます。ゲート閾値を越えたエコーがマーカーの左側に現れたときアラームが動作します。
4. アラームを停止するには、[2ND F]、[[ALARMS]（[アラーム]）でゲートアラームコントロールにアクセスし、[F1] を押します。

7.9.4 ゲート 2 トラッキングと最小深さアラーム設定

最小深さアラームは、ゲート 2 トラッキングを用いたエコー間（エコー -to- エコー）厚さ測定でも使用できます。

ゲート 2 トラッキングを有効にするには（[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニューの中の「GATES（ゲート）」タブの「Gate 2 Tracking」を ON に設定します。

ゲート 2 の全ての設定（スタート、幅、深さ、最小深さアラーム閾値）は、ゲート 1 のエコーの位置に連動しています。この時、最小 - 深さアラームを設定すると、アラーム閾値の値は Gate 1 Start（ゲート 1 スタート）からの距離もしくは、ゲート 1 内で測定されたエコーからの距離になります。

ゲート 2 における最小深さアラームを設定するには

1. [GATES]（ゲート）キーを 2 回押して、ゲート 2 の「Start（スタート）」、「Width（幅）」、「Level（レベル）」を希望領域に設置します。ゲートのスタート位置は、アラームに使用する最小深さ値未満に設定し、測定範囲をカバーできるようにします。

2. [2ND F]、[ALARMS]（[アラーム]）を2回押して、アラームコントロールにアクセスし、ファンクションキー[F4]（「MinDep」）を押し最小深さアラームを有効にします。
3. 矢印キーを使い、最小値を設定します。最小深さ値の設定範囲は、ゲート2 **スタート**位置とゲート2**幅**の設定値により制限されます。この最小深さアラーム値は、ゲート2**スタート**位置の値よりも大きく、ゲート2の**幅**の設定値より小さくします。最小深さアラームが有効になると、ゲート上に設定した最小値位置にマーカーが現れます。ゲート閾値を越えたエコーがマーカーの左側に現れたときアラームが動作します。
4. アラームを停止するには、[2ND F]、[[ALARMS]（[アラーム]）を2回押し、ゲートアラームコントロールにアクセスし、[F1]を押します。

7.9.5 アラーム条件の保存

アラームが動作中、A スキャン画面右に赤い「A」が点滅します。アラームの動作の有無は、EPOCH XT データロガーに保存されています。ゲート1のアラームが動作したときは「A1」、ゲート2のアラームが動作したときは「A2」の文字がフラグとしてID と共に保存されます。

8. EPOCH XT の校正

この章では、EPOCH XT の校正方法について説明します。

キャリブレーション（校正）は、特定のトランスデューサを使用して特定温度下の特定材料を正確に測定できるよう探傷器を調整する過程のことを指しています。

具体的には、Zero （ゼロ）オフセットや Velocity（音速）パラメータを必ず調整しなければなりません。Zero （ゼロ）オフセットは（「プローブ遅延」と呼ぶこともあります）、送信波と音波が試験体へ入る間の不感時間を補正します。機器は試験体の材料速度に一致するよう適正な音速に調整する必要があります。

EPOCH XT は、迅速で容易に校正ができる「自動校正」機能を搭載しています。この項では、4 つのトランスデューサ（垂直、遅延材付、二振動子型、斜角）を使用した場合の校正手順を説明します。

参考：自動校正機能は、EPOCH XT が次の測定モードに設定されている場合は、使用できません。

- 伝播時間（TOF）モード
- DAC
- TVG

この項の説明は、以下の通りです。

- 校正の開始
- 垂直探触子の校正

- 遅延材付き探触子の校正
- 二振動子型探触子の校正
- 斜角探触子

8.1 校正の開始

EPOCH XT の操作に完全に慣れるまでは、実際に校正を行う前に、基本操作と設定の手順の確認を行ってください。EPOCH XT の分割画面は、波形表示およびすべての校正データを同時に確認でき便利です。

校正の前に EPOCH XT をセットアップするには

1. [2ND F]、[DISPLAY SETUP] ([表示 SETUP]) を押し、分割スクリーン表示を選択します。
2. [2ND F]、[REJECT] ([リジェクション]) を押し、レベルを 0% に設定します。[F1] を押すか 矢印キーを使って値をゼロにします。
3. [GAIN] を押して、「ファンクションキー」、「矢印キー」、「直接入力」を使い適正なゲイン値に調整します。もし、適切なゲイン値が不明な場合は、初期ゲインを 20 dB に設定し、必要に応じて校正中に調整してください。
4. [VEL] ([音速]) を押し、「ファンクションキー」や「矢印キー」を使い、試験体のおおよその音速を入力します。音速値が不明な場合は、本書の付録 B「音速表」をご参照ください。
5. [RANGE] ([測定幅]) を押し、「ファンクションキー」や「矢印」キーを使って測定範囲を設定します。
6. [2ND F]、[THICK] ([厚さ]) を押し、[F1] または「矢印」キーを使って、厚さを 0.00 インチもしくは 0.00 mm に設定します。
7. [ZERO] を押し [F1] または「矢印」キーを使いゼロオフセット値を 0.00 秒に設定します。
8. [ANGLE] を押し、「ファンクション」キーまたは「矢印」キーを使い、プローブに対して正確な屈折角度を入力します。
9. 探触子を試験体に接触したら、最良な A スキャンを表示させるため、パルサーとフィルタの設定を調整します。[PULSER] ([パルサー]) を繰り返し押すと、各パルサー機能へ順番にアクセスできます。[RCVR] ([レシーバ]) 押すとフィルタ設定にアクセスできます。アクセス後は、「ファンクション」キーか「矢印」キーを使い各機能を調整します。

参考：[PULSER]（[パルサー]）、[RCVR]（[レシーバ]）の設定方法の詳細は、本書の 57 ページ 5.4 と 60 ページ 5.5 をご参照ください。

8.2 垂直探触子の校正

以下に、周波数 5.0 MHz、振動子径 0.50 in (13 mm) の Olympus NDT 探触子（部品番号 A109S-RM）を使用した場合の、垂直探触子の校正手順を示します。校正には、テストブロックと 2 箇所の厚さが判っている試験材をご用意下さい。厚さの判っている試験体は、測定を検討されている測定範囲の上限と下限の厚さであることが理想です。

ここでは、周波数 5.0 MHz、振動子径 0.50 in(13 mm) の Olympus NDT 製探触子（部品番号 A109S-RM）を使用した場合の、垂直探触子の校正手順を示します。校正には、正確な厚さが判っている標準試験片 2 個をご用意ください。厚さの判っている標準試験片は、測定を検討されている測定物の厚さを上回る物と厚さを下回る物が理想です。

この試験片は鋼製の 5 段ステップで各厚さは 0.100 インチ、0.002 インチ、0.003 インチ、0.004 インチ、0.005 インチです。

参考：本体設定が、メートル法単位の場合も、入力値がミリメートル (mm) で行われる以外は校正手順はまったく同様です。

垂直探触子で校正するには

1. 上記で説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し EPOCH XT の探触子コネクタに接続します。
2. [CAL]（[校正]）を押します。校正を示す「CAL」マークが A スキャンの右側に現れ、自動校正モードにあることを示します。自動校正モードを中止するには、再度 [CAL]（[校正]）を押します。

3. 探触子を標準試験片の厚さが薄い箇所に接触させます。ここでは、探触子を0.200 インチに接触させています。(使用中の探触子により、測定対象物が非常に薄くなると適切な測定値が表示されない場合があります)
4. 試験片からの第一回底面エコー (B1 エコー) がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。ゲインはエコー振幅がおよそ 80% になるように調整します。

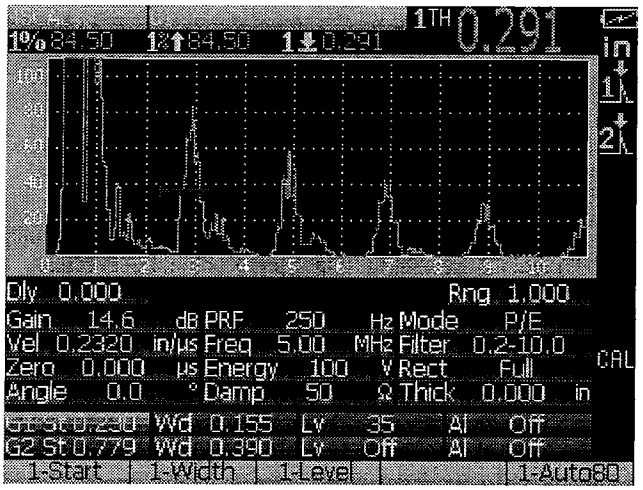


図 8-1 垂直探触子を使用し、薄いブロックを測定時の画面

5. A スキャン上に、大きな文字で厚さが表示されます。値が安定したら、[ZERO] キーを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力します。この例では、[0] [.] [2] [0] [0]、もしくは [.] [2] を押すと、図 8-2 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO] ([パルス位置] キーで値を消去できます。入力完了後 [F1] = 「Continue」 を押し、校正作業を継続します。この時画面はライブ A スキャンに戻ります。

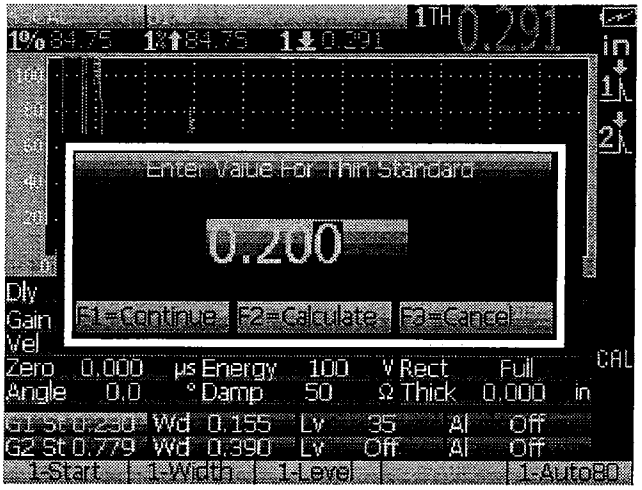


図 8-2 薄さ基準値の入力

6. 探触子を試験片の厚い箇所に接触させます。ここでは 0.500 インチに接触させています。
7. 試験片からの第一回底面エコー（B1 エコー）がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。ゲインはエコー振幅がおよそ 80% になるように調整します。

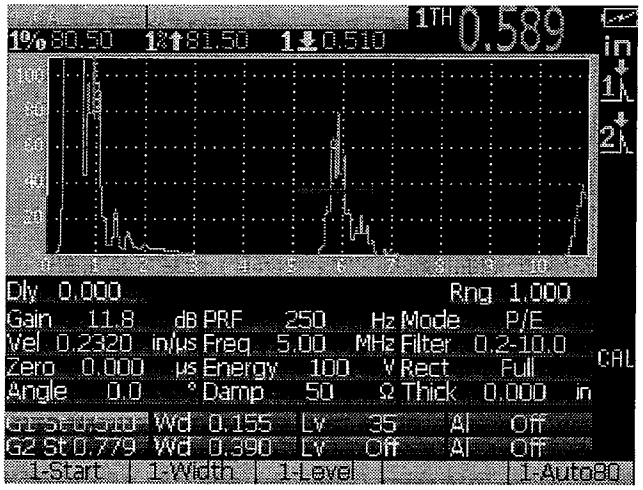


図 8-3 垂直探触子による厚さブロックの校正

8. A スキャン上に、大きな文字で厚さが表示されます。値が安定したら、[CAL]（[**校正**]）を押し、続けて [VEL]（[**音速**]）を押すと画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力します。この例では、[0] [.][5] [0] [0]、もしくは [.] [5] を押すと、図 8-4 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO]（[**パルス位置**] キーで値を消去できます。

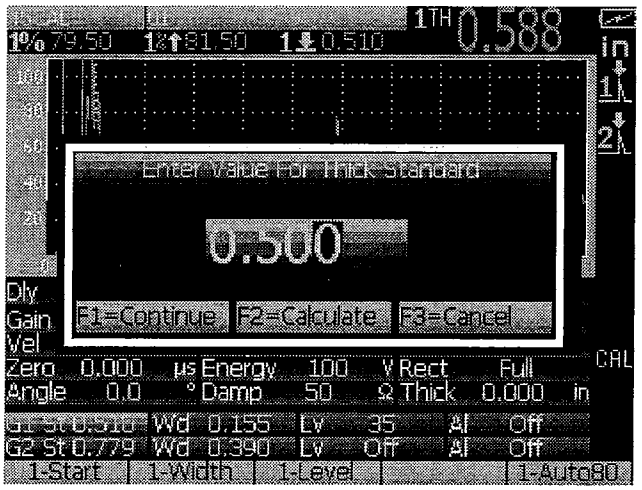


図 8-4 厚さ基準値の入力

9. 厚さを入力後 [F2] ＝「Caliblation」を押して自動校正が完了します。**ゼロ**（オフセット）と Velocity (**音速**) パラメータが自動的に調整され、ゲート内エコーの正確な厚さ値が画面上に表示されます。

参考：厚さの分かっている 1 つの試験片だけでも、自動校正機能を使用することができます。薄い肉厚の試験片と厚い肉厚の試験片の代わりに多重底面エコーを使用します。探触子を薄い肉厚の試験片に接触させたまま、ゲートを複数の底面エコーの 1 つに移動しビーム路程に応じた厚さを入力します。

(B2 エコーは、試験片の厚さの 2 倍。B3 エコーは、試験片の厚さの 3 倍、等)

8.3 遅延材付き探触子の校正

ここでは、周波数 10.0 MHz、振動子径 0.25 インチ (6 mm) の Olympus NDT 探触子 (部品番号 V202-RM) を使用して遅延材付き探触子の校正手順を示します。校正には、正確な厚さが判っている標準試験片 2 個をご用意ください。厚さの判っている標準試験片は、測定を検討されている測定物の厚さを上回る物と厚さを下回る物が理想です。

ここでは、Olympus NDT 製 標準試験片 (部品番号 2211E) を使用します。この試験片は鋼製の 5 段ステップで各厚さは 0.100 インチ、0.002 インチ、0.003 インチ、0.004 インチ、0.005 インチです。

参考 : 本体設定が、メートル法単位の場合も、入力値がミリメートル (mm) で行われる以外は校正手順はまったく同様です。

遅延材付き探触子で校正するには

1. 68 ページ 7.2 に説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し EPOCH-XT の探触子コネクタに接続します。ゼロオフセットを 0.000 µs に設定すると、発信波 (励起パルス) が画面左に表示されます。送信波が画面左から消え、遅延材チップの先端からのエコーが画面に現れるまで、ゼロオフセットを増加させます。接触媒質を塗布した遅延材の先端を指で触ると、遅延材の先端からのエコーが上下に振幅します。このエコーをゼロオフセットを使用し、スクリーンの左側に移動させます。
2. [CAL] ([校正]) を押します。校正を示す「CAL」マークが A スキャンの右側に現れ、自動校正モードにあることを示します。
3. 探触子を標準試験片の薄い箇所に接触させます。ここでは、探触子を 0.100 インチに接触させています。
4. 試験片からの第一回底面エコー (B1 エコー) がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。ゲインはエコー振幅がおよそ 80% になるように調整します。厚さ表示は A スキャン上に現れます。
5. 値が安定したら、[ZERO] キーを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力します。この例では、[0] [.] [1] [0] [0]、もしくは [.] [1] を押すと、図 8-6 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで

間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO] ([**パルス位置**] キーで値を消去できます。

6. 厚さを入力後 [F1] = 「Continue」を押し、校正作業を継続します。この時画面はライブ A スキャンに戻ります。

> **参考**：遅延材チップの先端多重エコーではなく、最初のバックエコー（B1 エコー）にゲートが設定されていることを確認してください。

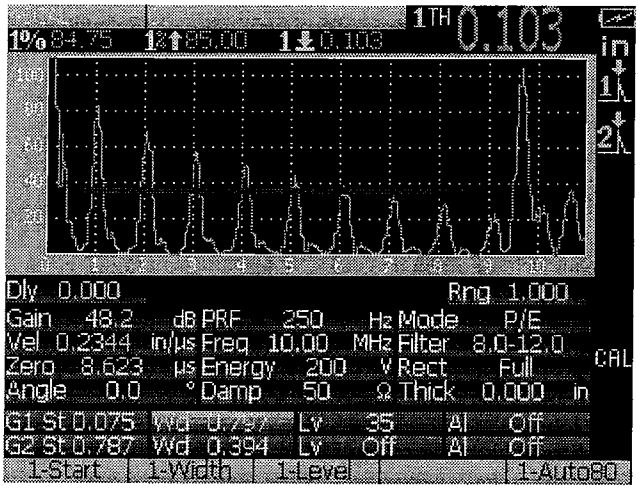


図 8-5 遅延材付き探触子による薄肉試験片の校正画面

7. 探触子を試験片の厚い箇所に接触させます。ここでは 0.500 インチに接触させています。

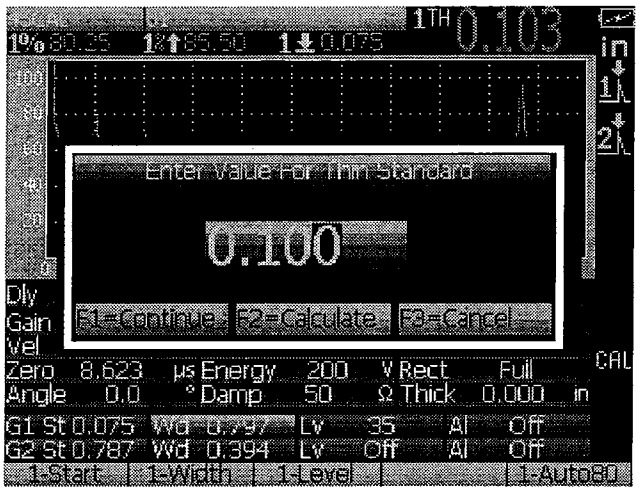


図 8-6 薄い試験片の基準値の入力

8. 試験片からの第一回底面エコー（B1 エコー）がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。ゲインはエコー振幅がおよそ 80 % になるように調整します。測定値は A スキャン上に表示されます（図 8-7 参照）。

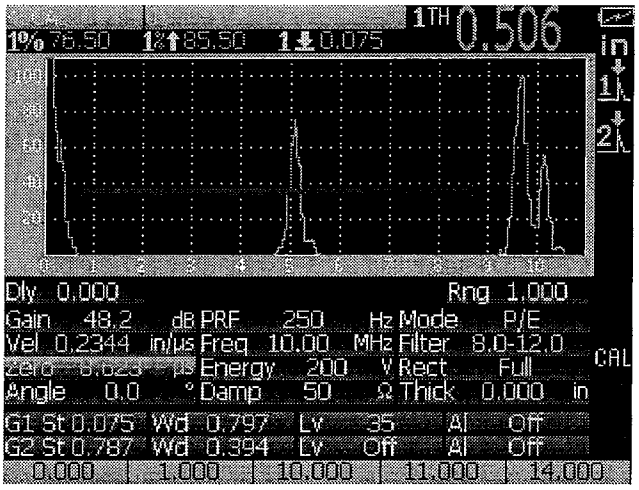


図 8-7 遅延材付き探触子を使用した試験片厚肉部の校正画面

9. 値が安定したら、[CAL]（[校正]）を押し、続けて [VEL]（[音速]）を押すと画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力します。この例では、[0] [.][5] [0] [0]、もしくは [.] [5] を押すと、図 8-8 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO]（[パルス位置] キーで値を消去できます。

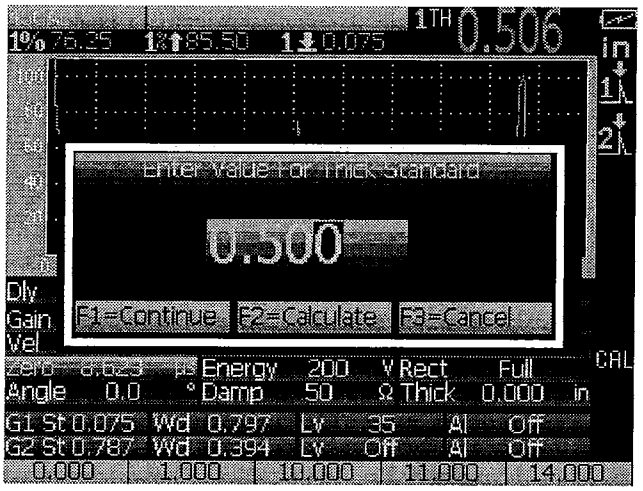


図 8-8 厚さ基準値の入力

10. 厚さを入力後 [F2] ＝「Caliblation」を押して自動校正が完了します。**ゼロ**（オフセット）と Velocity（**音速**）パラメータが自動的に調整され、ゲート内エコーの正確な厚さ値が画面上に表示されます。

参考：厚さの分かっている 1 つの試験片だけでも、自動校正機能を使用することができます。薄い肉厚の試験片と厚い肉厚の試験片の代わりに多重底面エコーを使用します。探触子を薄い肉厚の試験片に接触させたまま、ゲートを複数の底面エコーの 1 つに移動しビーム路程に応じた厚さを入力します。

(B2 エコーは、試験片の厚さの 2 倍。B3 エコーは、試験片の厚さの 3 倍、等)

8.4 二振動子型探触子の校正

ここでは、周波数 5.0 MHz、振動子径 0.25 インチ (6 mm) の Olympus NDT 製探触子 (部品番号 DHC711-RM を使用して二振動子型探触子の校正手順を示します。

校正には、正確な厚さが判っている標準試験片 2 個をご用意ください。厚さの判っている標準試験片は、測定を検討されている測定物の厚さを上回る物と厚さを下回る物が理想です。

ここでは、Olympus NDT 製 標準試験片 (部品番号 2211E) を使用します。この試験片は鋼製の 5 段ステップで各厚さは 0.100 インチ、0.002 インチ、0.003 インチ、0.004 インチ、0.005 インチです。

参考 : 本体設定が、メートル法単位の場合も、入力値がミリメートル (mm) で行われる以外は校正手順はまったく同様です。

参考 : 二振動子型探触子の音響的特性により、試験体の厚さが減少すると時間軸直線性に非直線性が生じます。最大感度距離は、分割型探触子の「ルーフアングル」により決定されます。対象レンジがカバーされている階段状試験片を用い時間軸直線性の確認をする事をお勧めいたします。校正レンジを超えた厚さを測定する際は注意が必要です。EPOCH XT には、V- パス補正機能を備えていませんので、校正作業に使用される最小厚にもよりますが、校正された範囲内でもある程度の非線形性が起きる可能性があります。

二振動子型探触子のゼロオフセット値は、極端な温度環境下で大きく変動することがあります。ゼロオフセット値を設定した温度から数度以上変化する場合は、ゼロオフセット値を再度確認する必要があります。温度差の大きい環境で厚さ測定を行う場合は、高温度のアプリケーション用に設計された、Olympus NDT 製二振動子型探触子のご使用を強くお勧めします。これらの探触子は、温度変化にほとんど影響されない安定した音響特性を持った遅延材が内部に組み込まれています。Olympus NDT 製二振動子型探触子 D790-SM 、D791 のご使用を推奨いたします。

1. 68 ページ 7.2 に説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し EPOCH XT の探触子コネクタに接続します。検査モードを Dual（二振動子型）に変更します。二振動子型探触子を使用する場合、底面エコーの立ち上がりが、ほぼ垂直な線として現れるようにゲインを高く設定します。厚さ測定は、その立ち上がりを測定します。そのため、[MEASSETUP]（[測定 SETUP]）の中の「Gates（ ゲート ）」タブから測定モード「Gate1 Measurement Mode」「Gate2 Measurement Mode」を「Edge」に設定し、本体を Edge Detection mode（エッジ検出モード）に設定してください。
2. [CAL]（[校正]）を押します。校正を示す「CAL」マークが A スキャンの右側に現れ、自動校正モードにあることを示します。自動校正モードを中止するには、再度 [CAL]（[校正]）を押します。
3. 探触子を標準試験片の薄い箇所に接触させます。ここでは、探触子を 0.100 インチに接触させています。
4. 試験片からの第一回底面エコー（B1 エコー）がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。上記で述べたように、きれいな底面エコーの立ち上がりを明確にするため、高めのゲイン設定が必要です。厚さ表示は A スキャン上に現れます。

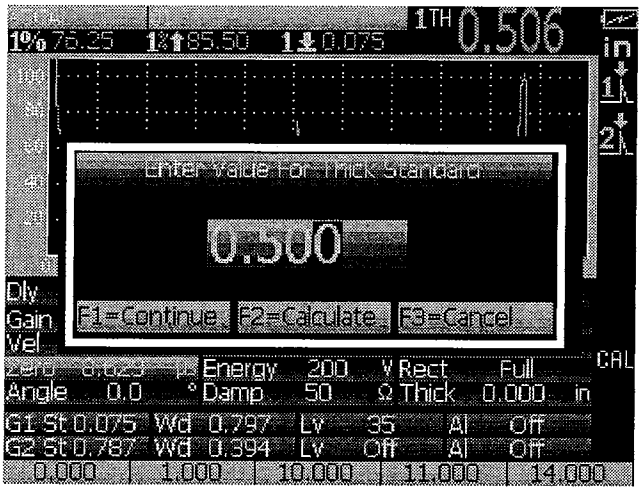


図 8-9 二振動子型探触子を使用した薄肉試験片の校正画面

5. 値が安定したら、[ZERO] キーを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力しま

す。この例では、[0] [.] [1] [0] [0]、もしくは [.] [1] を押すと、図 8-10 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO] ([パルス位置] キー) で値を消去できます。

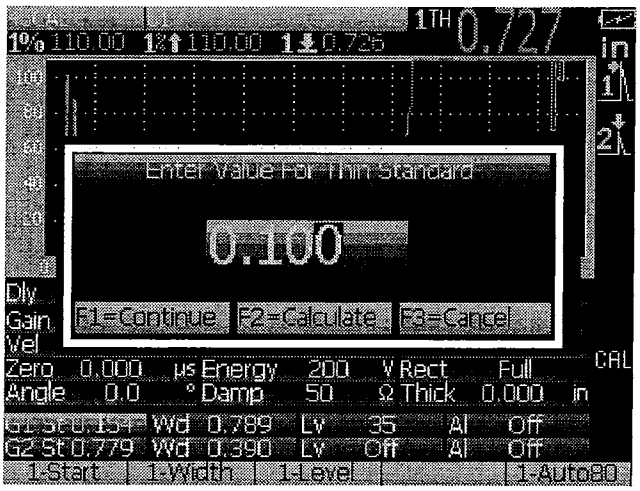


図 8-10 基準値を入力

6. 厚さを入力後 [F1] = 「Continue」 を押し、校正作業を継続します。この時画面はライブ A スキャンに戻ります。
7. 探触子を試験片の厚い箇所に接触させます。ここでは 0.500 インチに接触させています。
8. 試験片からの第一回底面エコー (B1 エコー) がゲートの閾値を超える位置にゲート 1 を配置します。上記で述べたように、きれいな底面エコーの立ち上がりを明確にするため、高めのゲイン設定が必要です。厚さ表示は A スキャン上に現れます。

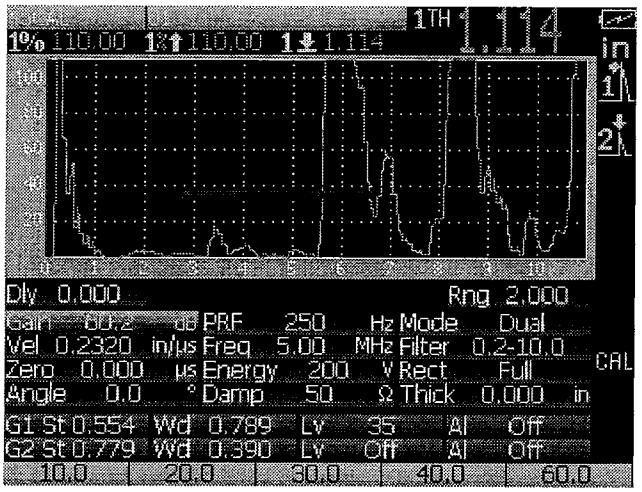


図 8-11 二振動子型探触子を使用した厚肉試験片の校正時の画面

9. 値が安定したら、[CAL]（[校正]）を押し、続けて [VEL]（[音速]）を押すと画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。英数字キーを使い、試験片の正確な厚さを入力します。この例では、[0] [.][5][0] [0] もしくは [.] [5] を押すと、図 8-8 のように入力値がポップアップボックスの中に現れます。入力を誤った場合は、左右キーで間違った箇所に戻り、正確な厚さを再度入力します。値を消去する場合は [ZERO]（[パルス位置]）キーで値を消去できます。

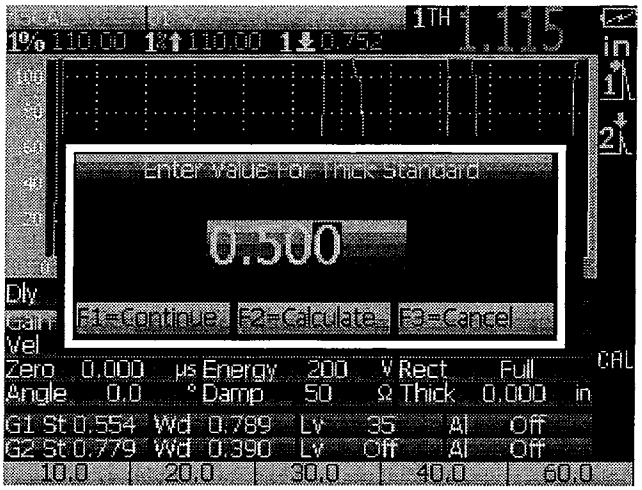


図 8-12 厚さ基準値の入力

10. 厚さを入力後 [F2] =「Caliblation」を押して自動校正が完了します。**ゼロ**（オフセット）と Velocity **(音速)** パラメータが自動的に調整され、ゲート内エコーの正確な厚さ値が画面上に表示されます。

8.5 斜角探触子

ここでは、周波数 2.25 MHz、振動子サイズ 0.625 インチ x 0.625 インチの Olympus NDT 製探触子（部品番号 A430S-SB）を使って行います。この探触子は、45 ° のウェッジ（部品番号 ABWS-6-45）です。斜角探傷の校正は、ASTM E-164 IIW タイプ I または米国空軍 IIW タイプ II の校正ブロックの使用を推奨します。以下の手順では Olympus NDT IIW タイプ I 炭素鋼校正ブロック（部品番号 TB7541-1）を使用します。

斜角探触子を使って校正するには

1. 68 ページ 7.2 に示した初期設定手順を実行します。
2. 探触子とウェッジの組み合わせに最適な屈折角を入力します。この例では、45° を入力します。
3. 検査する材料のおよその横波音速を入力します。炭素鋼を使用したこの例では、0.1280 インチ /µs(メートル単位では 3251 mm/µss) の音速を入力します。

4. 使用試験片のおよそのレンジ値を入力します。この例では、10.000 インチ (メートル法では 250.00 mm) のレンジを入力します 。

以下の手順については、8.5.1 ～ 8.5.4 までを参照してください。

- ビーム入射点 (BIP) の配置
- 屈折角 (ベータ角) の検証
- 距離の校正
- 感度の校正

参考 : EPOCH XT が、メートルで設定されている場合は、以下の入力がインチよりもミリメートルで行われるだけで、校正プロセスはまったく同じように行います。

8.5.1 ビーム入射点 (BIP) の配置

ビーム入射点位置 (BIP) は、以下の手順の通りです。

1. 探触子を試験片の「0」マークの位置に置きます。

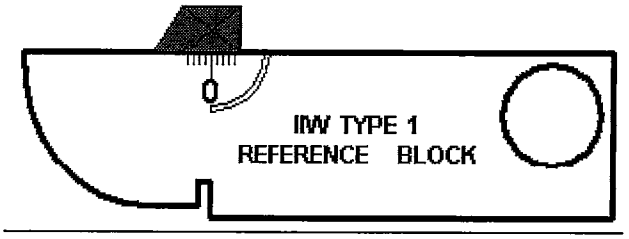


図 8-13 「0」マーク表示基準試験片

2. 画面上に送信波以降に振幅の大きいエコーが表示されるまで探触子を走査します。このエコーは、タイプ I 試験片の大きな 4 インチ (100 mm) の弧からの反射エコーです。

3. 探触子を前後に移動させながら、この振幅が最大になるよう調整します（ピーク値を上げます）。エコーが 100% を超えないように注意してください。必要に応じてゲイン設定値を下げます。

> **参考：** EPOCH XT にあるピークメモリ機能は、入射点検出に有効な機能です。[PEAK MEM]（[PEAK 表示]）を押します。これは、ライブ波形を、エコーの動的なカーブに対応する最大値に一致させます。ピークメモリ機能を使用した入射点の検索方法の詳細は、下記の図を参照してください。[PEAK MEM]（[PEAK 表示]）を再度押してピークメモリ機能を終了します。

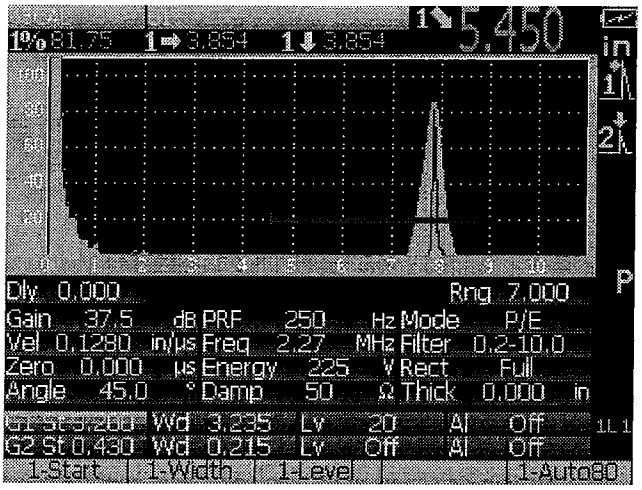


図 8-14 ビームインデックスポイント

4. エコーのピーク値を捉えたら、探触子を静止させた状態で保持し、ブロックの「0」マーク位置の真上で探触子のウェッジ側面にマークを付けます。この位置が入射点であり、ここから音がウェッジから放射され、最大エネルギーで材料に入射します。

8.5.2 屈折角（ベータ角）の検証

探触子の屈折角は、校正プロセスの初期手順において解説しています。ただし、ウェッ

ジを（例）45° に設定できても、実際の屈折角は、試験片の特性やウェッジの磨耗度などによってわずかに異なるため、実際の角度を検証する必要があります。これにより、EPOCH XT のビーム路程（W）計算を正確に行えます。

屈折角の検証は、以下の手順の通りです。

屈折角を検証するには

1. 探触子をブロック上の該当する角度マーク（この例では 45° マーク）に移動させます。

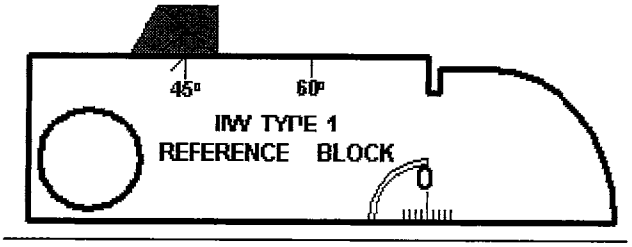


図 8-15 屈折角の確認

2. ここで探触子を前後に移動させて、ブロック側面にある円形の空孔からのエコーピークを捉えます。円形の空孔には、Plexiglas® を充填することがありますが、手順は変わりません。

> ヒント：EPOCH XT にあるピークメモリ機能は、ピークを検出するのに有効な機能です。

3. エコーがピークとなったら、探触子を静止状態で保持します。ブロック上の角度マークが、前の手順でウェッジ側面に記した入射点に一致していることを確認します。この角度が、使用中の探触子と鋼用ウェッジに対する実際の屈折角（ベータ角）です。このベータ角の値が前回の入力値と異なる場合、[ANGLE]（[屈折角]）キー及び矢印キーを使って、正確な角度を入力します。

8.5.3 距離の校正

参考：この手順は、使用する IIW 校正ブロックタイプにより異なります。側面に半月形切り込みがある ASTM E-164 IIW タイプ I ブロックは、4 インチ (100 mm) 及び 9 インチ (225 mm) で画面上にエコーを表示します。側面に大きな切欠きを持つ米国空軍 IIW タイプ II ブロックは、画面上に 2 インチ及び 4 インチでエコーを表示します。以下では、Olympus NDT IIW タイプ I 炭素鋼校正ブロック（部品番号 TB7541-1）を使用します。

この手順では、Range（測定範囲）パラメータを 10 インチ (250 mm) に設定します。タイプ I もしくはタイプ II のいずれでも、校正ブロックからのエコーを画面で確認できます。

距離を校正するには

1. 入射点が ASTM テストブロック（または米国空軍ブロック）の「0」マーク真上に来るように、探触子をブロックに接触します。この手順実行中は、探触子をこの力動かさないようにしてください。
2. [CAL]（[校正]）を押します。「CAL」が A スキャン画面右に現れ、EPOCH XT が自動校正モードにあることを示します（自動校正モード終了は、[CAL]（[校正]）キーを押します。
3. 4 インチの弧からの反射エコー（送信波の最初の本格的なエコーであること）が、ゲート閾値を超えるようにゲート 1 位置を決めます。
4. エコー振幅が約 80% になるようにゲインを調整します。A スキャン画面上に厚さ値が大きく太字で表示されます。

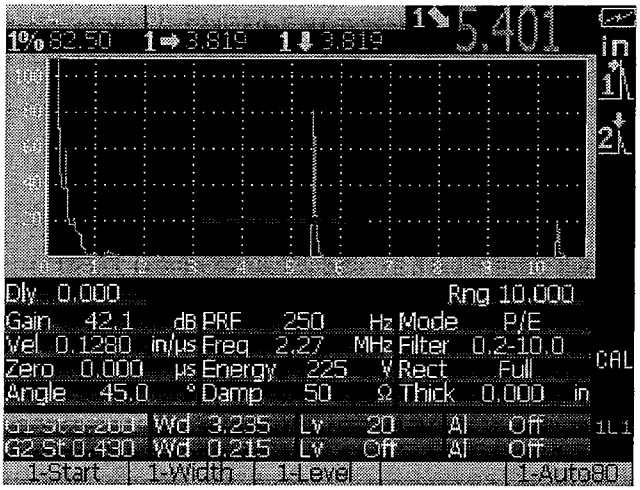


図 8-16 距離校正

5. 値が安定したら、[ZERO]（オフセット）キーを押します。画面が凍結し、ポップアップボックスが画面に表示されます。英数字キーパッドで、この弧に対する正確なビーム路程（W）距離を入力します。ここでは、[4] [.][0][0] [0] を押します。下図のように、入力値が、ポップアップボックスに表示されます。入力を誤ったら、[ZERO]（[パルス位置]）キーを数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

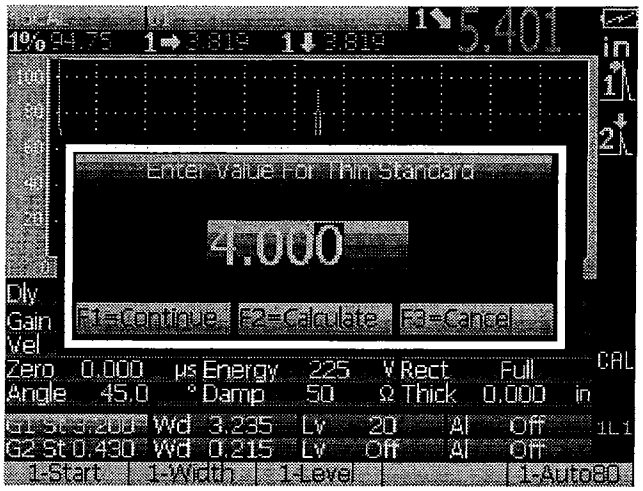


図 8-17 薄さ標準値の入力

6. [F1] キーを押します。画面がライブ A スキャンに戻ります。1 インチ半月面からのエコーがゲート閾値を超えるように、ゲート 1 の位置を決めます。このエコーは、画面横軸上、9 番目から 10 番目のメモリに位置し、送信波後 3 番目のエコーのはずです。
7. エコー振幅が約 40% になるようにゲインを調整します。A スキャン画面上に厚さ値が大きく太字で表示されます。

参考：8 番目から 9 番目の画面目盛りにも別のエコーが現れる場合があります。このエコーはビーム拡散やブロック側面からの反射エコーに起因するものであるため、無視することができます。ゲート 1 がこのエコーにかからないことを確認してください。

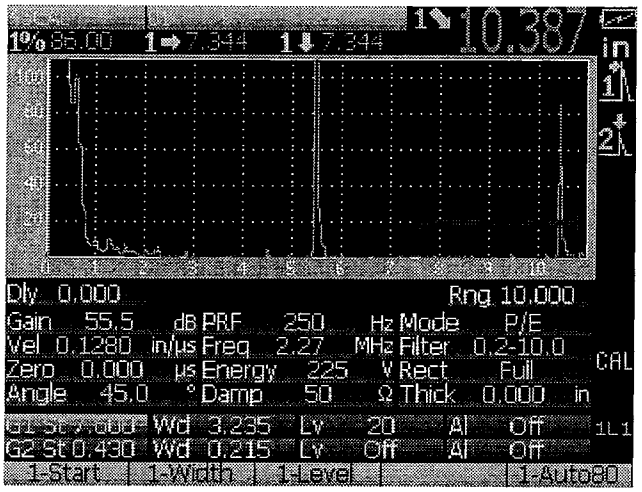


図 8-18 ゲイン調整

8. 値が安定したら、[VEL] キーを押します。画面が凍結し、ポップアップボックスが画面に表示されます。英数字キーパッドで、この弧の正確な既知のビーム路程距離（W）を入力します。ここでは、[9]、[.]、[0]、[0]、[0] を押します。入力値がポップアップボックスに表示されます。入力を誤ったら、[ZERO]（[DELETE]）キーを数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

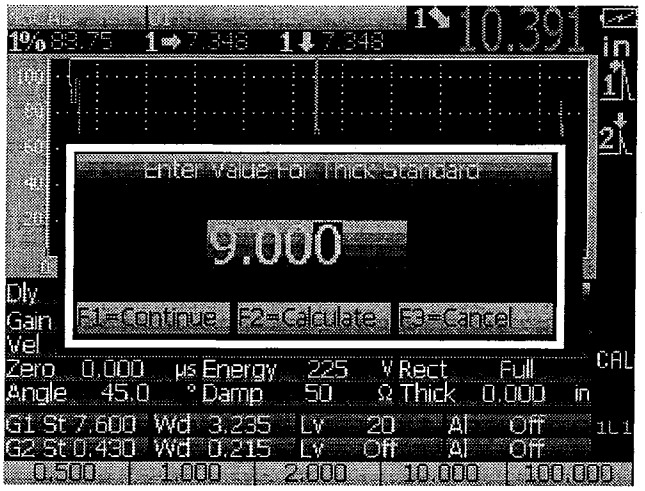


図 8-19 厚さ標準値を入力

9. [F2] キーを押して自動校正を終了します。ゼロ（オフセット）と音速パラメータが自動的に調整され、ゲートエコーの正しいビーム路程（W）表示が画面に表示されます。

8.5.4 感度の校正

斜角探傷校正の最終段階は、感度校正です。この校正を完了すると、基準ゲインレベルを設定できます。

感度を調整するには

1. IIW 校正ブロックの 0.060 インチ径の基準孔に向けて、探触子を接触させてください。

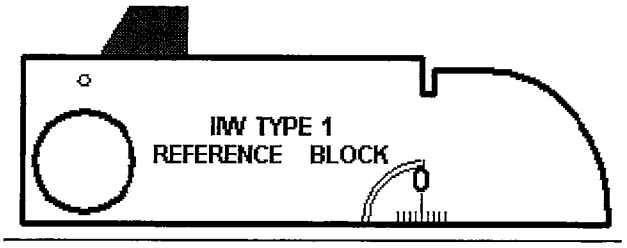


図 8-20 0.060 インチ径横穴付き IIW 校正ブロック

2. 孔からの反射エコーがピークになるまで、探触子を前後に動かしてください。ブロック側面からの反射エコーと混同しないよう注意してください。

ヒント：EPOCH XT のピークメモリ機能は、ピークエコーを検出するのに有効な機能です。

3. ピークエコーを所定の基準ラインにいくよう、感度（ゲイン）を上下して調整します。例えば、エコーをフル画面の 80 % 高さに調整します。
4. 基準ゲインレベルをロックし、別々に補正ゲインを作動させるため、[2ND F]、[REF GAIN] を押します。
5. ファンクションキーを押すと、基準ゲイン機能が作動し、0.1 dB か 6.0 dB のどちらかを選択します。

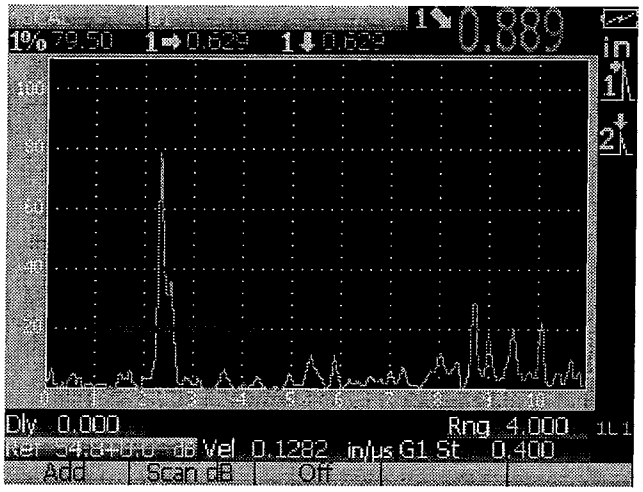


図 8-21 補正ゲインを加算 / 減算する基準ゲインをロック

9. 測定データの管理

この章では、測定データの管理方法について説明しています。Olympus NDT のデータロガー設計は、探傷や腐食検査厚さ測定で、様々な場面を想定した使いやすいファイルタイプをご用意しています。機能は次のとおりです。

- ファイル及び識別 (ID) 番号によるデータの整理
- 英数字ファイル名及び識別 (ID) 番号
- 各ファイルに、ファイル詳細情報、検査担当者情報、検査部位情報の入力機能
- 腐食検査用厚さ計に類似したファイルタイプ
  - インクリメンタル（増加）ファイル
  - 連続ファイル
  - カスタムポイント付きシーケンシャル（連続）ファイル
  - 2-D マトリックスグリッドファイル
  - 2-D EPRI ファイル
  - カスタムポイントのある２ Ｄマトリックスグリッドファイル＊カスタムポイント付き 2-D マトリックス・グリッド
  - 3-D マトリックスグリッドファイル
  - ボイラーファイル
- ファイル編集及び ID の追加・削除、ファイル名の変更、ファイル内容消去・削除の機能
- すべてのファイル内容のオンスクリーンレビュー
- 測定値の参照機能
- EPOCH XT と PC もしくはプリンタ間のデータ転送機能

この項の説明は、以下の通りです。

- データロガー保存機能
- データロガーメニュー

- データファイル作成
- データファイルメニュー
- データファイルを開く
- データファイルを保存する
- サマリーとレビュー
- 探傷器設定内容のリコール（校正）
- レポート機能
- レポートヘッダー設定
- レポートの印刷
- 探傷器のリセット

9.1 データロガー保存機能

EPOCH XT のデータロガーは、[SAVE]（[**波形保存**]）キーを押すごとに、情報を保存するように設計されています。

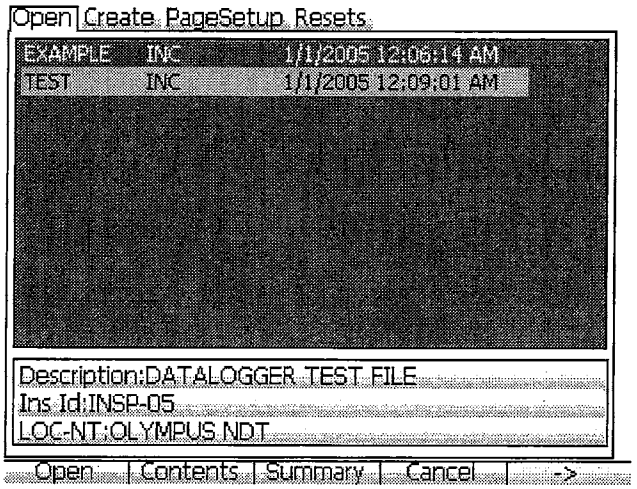
保存される情報は以下の通りです。

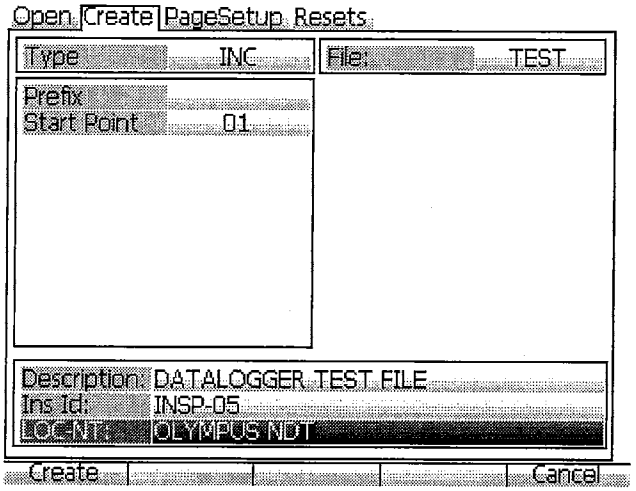
- ファイル名
- ID 番号
- アラーム条件
- ゲート測定モード
- 各ゲートのビーム路程（W）レグ
- 測定値（最大５表示）－ 探傷器の画面上に表示している測定値の全てを保存します。
- A- スキャン波形
- ピークメモリエンベロップもしくはピークホールド波形
- セットアップパラメータ
- フラグステイタス（[Freeze]、[Zoom]、[Peak Mem] など）
- 測定時使用したソフトウェア機能（DAC/TVG、DGS/AVG、AWS D1.1/D1.5）

EPOCH XT データロガーは、最大 1 万件の保存が可能です。すべてのデータは ID 番号とともに保存されます。

9.2 データロガーメニュー

EPOCH XT のデータロガーメニューは [2ND F]、[FILE] を押してアクセスできます。ここから 本書で説明した [DISPLAY SETUP] ([表示 SETUP]) [MEAS SETUP] ([測定 SETUP])、[INSTR SETUP] に類似したタブメニューへ移動します。EPOCH XT データロガーメニューにはデータロガー機能を管理する 4 つのタブがあります。Open (開く)、Create (作成)、PageSetup (レポート)、Resets (リセット) です。これらのタブは、次の章で詳しく説明します。データロガーを最初に入力すると、下のスクリーンショットに似た画面が表示されます。


Open
Create
PageSetup
Resets
EXAMPLE INC 1/1/2005 12:06:14 AM
TEST INC 1/1/2005 12:09:01 AM
Description:DATALOGGER TEST FILE
Ins Id:INSP-05
LOC-NT:OLYMPUS NDT
Open
Contents
Summary
Cancel
->
Open
Contents
Summary
Cancel
->
Open
Contents
Summary
Cancel
->



Create（作成）タブは、以下の操作が可能です。

- 作成するファイルタイプの選択
- ファイル名の入力－最大 8 文字
- プレフィックス ID 番号の入力－最大 11 文字
- ID 番号の入力
- ファイル情報詳細の入力
- 検査担当者 ID (Ins Id) の入力
- 検査部位情報 (LOC-NT) の入力

Create（作成）タブで必要な情報を入力後 [F1] ＝作成 を押すと、データファイルが作成され、OPEN(開く)タブにのリストに追加されます(本書の107ページ9.2 図参照)。

9.2.2 データファイルメニュー

EPOCH XT はアプリケーションに応じ、さまざまなタイプのファイルを作成できます。作成できるファイルタイプは、Olympus NDT 製、超音波探傷器（EPOCH 4 シリーズ）と腐食検査用厚さ計（37DL Plus）に類似しています。次の章では、各ファイルタイプについて説明します。

9.2.2.1 インクリメンタル（増分）ファイル

インクリメンタル（増分）ファイルは、データ保存毎に、ID 番号を自動的に増加させるファイル形式です。プレフィックス ID は最大 11 桁。ID 番号（スタートポイント）

は最大 10 桁まで入力可能です。インクリメンタルファイルの詳細法則は以下の通りです。

- ID 番号は、数字と文字で入力が可能で、一番右の桁から保存毎に増加し、最初の句読点または一番左の桁まで増加します。
- 数字は、保存毎に 0、1、2、...、9、0 と繰り返し、9 から 0 への移行は、左側に次の桁が存在する時のみ増加可能です。文字は A,、B、C ...、Z、A と繰り返します。Z から A への移行は左側に次の桁が存在する時のみ増加可能です。この時、左側に文字（桁）がなかったり、左側の文字が句読点の場合は、ID 番号は増加できません。
- ID 番号が増加しない場合には、測定結果を保存する際、エラービープ音がなり、画面上にファンクションキーの上部の画面にメッセージ（**最後のファイルです**）と表示されます。ID 番号を手作業で変更せずに保存を続行すると同じ ID 番号に測定結果を上書きします。

参考：ID 番号を設定する場合、測定点数に応じた桁数の ID 番号をあらかじめ設定する必要があります。

例：10 点の測定を行う場合は ID ＝ 01　（01 ～ 99 まで増加可能）

100 点の測定を行う場合は、ID=001　（001 ～ 999 まで増加可能）

詳細は、110 ページ図 9-1 をご参照下さい。

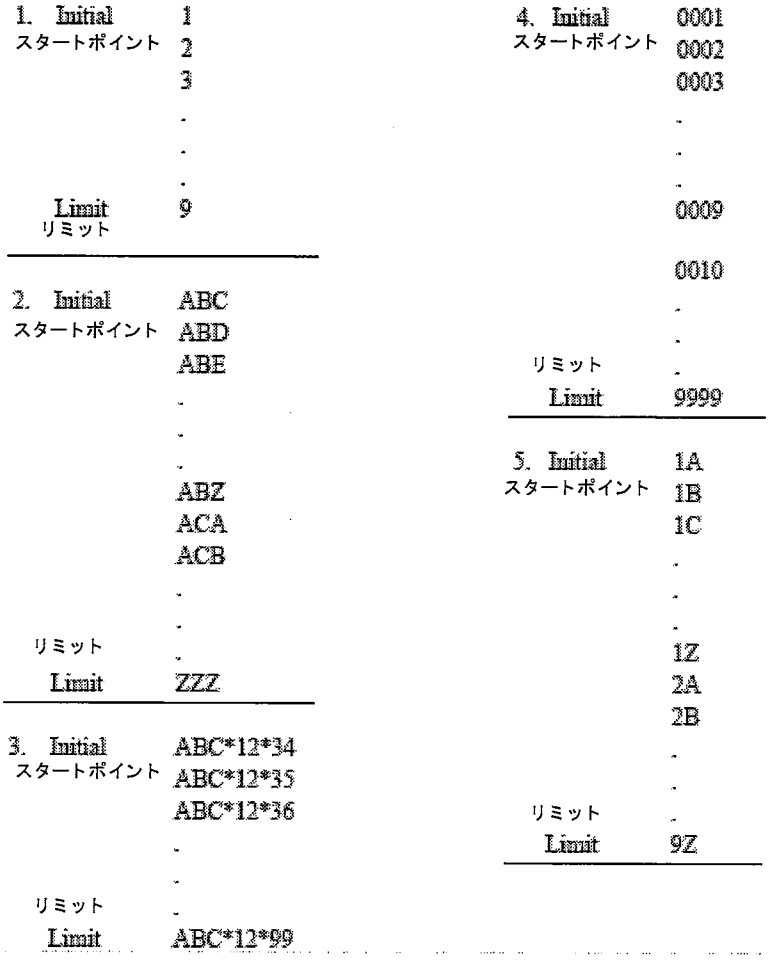


図 9-1 インクリメンタル（増分）ファイルの ID 増加の例 I

インクリメンタル（増分）ファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] を押すとデータロガーメニューが開きます。
2. 左右矢印キーを押して Create（作成）タブをハイライト化させ、[ENTER] を押し、Create（作成）タブにアクセスします。
3. 左右矢印キーを使って、ファイルタイプを増分 (INC) を選択し、[ENTER] を押します。

4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力し、[ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。
6. 上下矢印キーでスタートポイントをハイライト化し、英数字キーパッドを使って最初の ID 番号を入力し、[ENTER] を押します。
7. 必要に応じヘッダ情報を英数字キーパットで入力します。
8. [F1] ＝作成）を押すとファイルが作成され、Open（開く）タブの画面に戻ります。先程作成したファイルがファイルリストに追加されている事を御確認下さい。

9.2.2.2 シーケンシャル（連続）ファイル

シーケンシャル（連続）ファイルは、インクリメンタル（増分）ファイルに終了 ID 番号を設定した、ファイル形式です。シーケンシャル（連続）ファイルを使用するには、開始 ID 番号と終了 ID 番号および増加ステップを設定します。

この時、保存可能な点数は、

（開始ポイント－終了ポイント）÷増加ステップ

となります。

表 5 開始 ID# = ABC123 の例

```
Start ID# = ABC123
End ID# = ABC135

Resulting file would
contain the following
list of ID numbers:
ABC123
ABC124
ABC125
.
.
.
ABC135
```

表 6 開始 ID# = XY-GY の例

```
Start ID# = XY-GY
End ID# = XY-IB
Resulting file would
contain the following
list of ID numbers:
XY-GY
XY-GZ
XY-HA
.
.
.
XY-IB
```

シーケンシャル（連続）ファイルを作成するには

1. [2ND F]、[file]（[ファイル]）を押すと、データロガーメニューが開きます。
2. 左右矢印キーを押して Create（作成）タブをハイライト化させ、[ENTER] を押し、Create（作成）タブにアクセスします。
3. 左右矢印キーを使って、ファイルタイプを連続 (SEQ) を選択し、[ENTER] を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力し、[ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。
6. 上下矢印キーで縦列スタートをハイライト化し、英数字キーパッドを使って開始 ID 番号を入力します。
7. 下矢印キーで縦列エンドをハイライト化し、英数字キーパッドを使って終了 ID 番号を入力します。
8. 上下矢印キーで増加ステップをハイライト化し、英数字キーパッドを使って増加ステップを設定します。
9. 必要に応じヘッダ情報を英数字キーパットで入力します。
10. [F1] ＝作成 を押すとファイルが作成され、Open（開く）タブの画面に戻ります。先程作成したファイルがファイルリストに追加されている事を御確認下さい。

9.2.2.3 カスタムポイント付きシーケンシャル（連続）ファイル

カスタムポイント付きシーケンシャルファイル （SEQ+CPT）は、開始 ID と終了 ID に加えカスタムポイントの設定が可能なファイル形式です。カスタムポイント付きシーケンシャルファイルを使用するには、シーケンシャルファイルに加えカスタムポイントを設定します。

この時、保存可能な点数は、

(開始ポイント－終了ポイント) ×カスタムポイント数÷増加ステップ

となります。

カスタムポイント付きシーケンシャルファイルは、パイプの測定に適しており、カスタムポイントに「TOP (上部)」「BOTTOM (下部)」「LEFT (左側)」「RIGHT (右側)」を設定し、測定すると効果的です。表 7 は、その時の例です。

表 7 開始 ID# = XYZ1267 例

```
Starting ID# = XYZ1267
Ending ID# = XYZ1393

Custom Points = TOP
BOTTOM
LEFT
RIGHT

Resulting file would
contain the following
list of ID numbers:
XYZ1267TOP
XYZ1267BOTTOM
XYZ1267LEFT
XYZ1267RIGHT
XYZ1268TOP
XYZ1268BOTTOM
XYZ1268LEFT
.
.
.
XYZ1393RIGHT
```

カスタムポイント付きシーケンシャル (連続) ファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] ([ファイル]) を押すと、データロガーメニューが開きます。
2. 左右矢印キーを押して Create (作成) タブをハイライト化させ、[ENTER] を押し、Create (作成) タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使って、Custom Points (SEQ+CPT) ファイルタイプを選択します。続けるには [ENTER] を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力し、[ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。

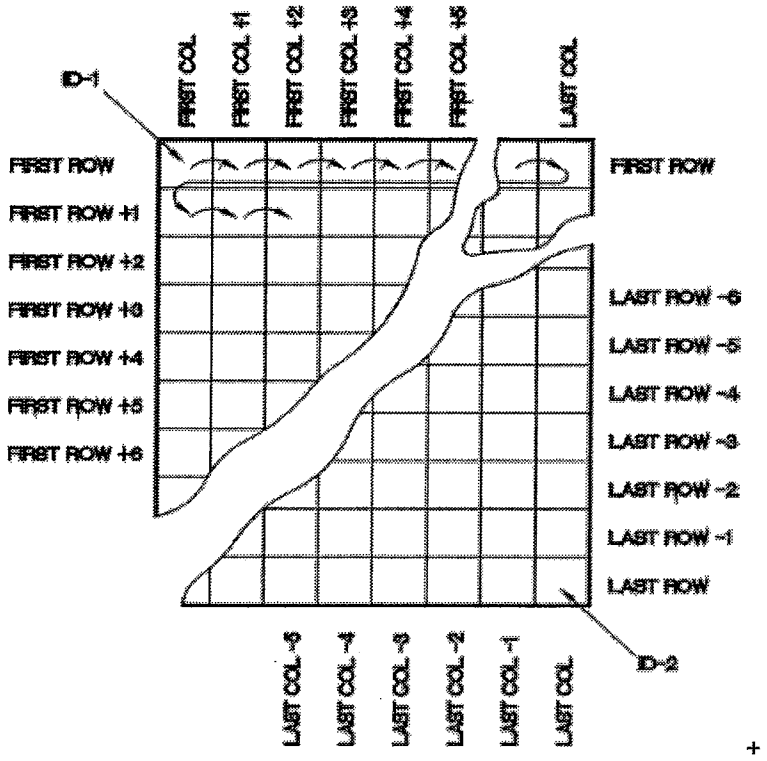
6. 上下矢印キーで縦列スタートをハイライト化し、英数字キーパッドを使って開始 ID 番号を入力します。
7. 上下矢印キーで縦列エンドをハイライト化し、英数字キーパッドを使って終了 ID 番号を入力します。
8. 上下矢印キーで増加ステップをハイライト化し、英数字キーパッドを使って増加ステップを設定します。
9. 上下矢印キーで初期増加値をハイライト化し、左右矢印キーで COL もしくは CPT を選択します。この時 COL を選択すると、縦列 ID が開始 ID から終了 ID まで増加した後、カスタムポイントが増加する設定となり、CPT を選択するとカスタムポイントが先に増加し、その後縦列 ID が増加する設定となります。
10. 上下矢印キーでパターンタイプをハイライト化し、左右矢印キーで標準と ZigZag を選択し [ENTER] を押します。
11. 英数字キーパッドを使って最初のカスタムポイントを入力します。[F1] を押してエントリーボックスの下のリストにカスタムポイントを書き込みます。
12. もう 1 つのカスタムポイントを入力するには、英数字のキーパッドにより名前を編集し、[F1]Insert(**挿入**) を押します。すべてのカスタムポイントの入力が終わるまで繰り返します。リストは [F2] Previous（前） と [F3] Next（次） キー を使ってレビューすることができます。[F4] Delete（削除） を使い カスタムポイントを削除することもできます。
13. すべてのカスタムポイントが作成されたら、[ENTER] キーを押して続行します。
14. 好みでヘッダ情報を入力します。
15. [F1] ＝**作成** を押すとファイルが作成され、Open（開く） タブの画面に戻ります。先程作成したファイルがファイルリストに追加されている事を御確認下さい。

9.2.2.4 2-D マトリックスグリッドファイル

グリッドとは、2 次元 (2 D) 行列または 3 次元 (3 D) 行列で測定経路を設定するファイル形式です。ID 番号は、それぞれの次元に対応し設定されます。

2-D (2 次元) の測定開始 ID は、、縦列スタートと横列スタートの ID 番号からスタートします。縦列（または横列）は、設定した縦列エンド（または横列エンド）に達するまで他の次元の値は増加しません。最初に増加させる次元は、縦列もしくは横列で選択します。詳細は、次の図をご参照下さい。

参考：列か行か先に増加する方を選択することができます。次の図を参照してください。



グリッドの使用方法を説明します。グリッド構造は、グリッドの 1 次元は厚さ計測を行う実際の部品に関係しています (例 : 列)。部品の各測定ポイントは、もう 1 つのグリッド次元に関連しています (例 : 行)。116 ページ図 9-2 を見てください。

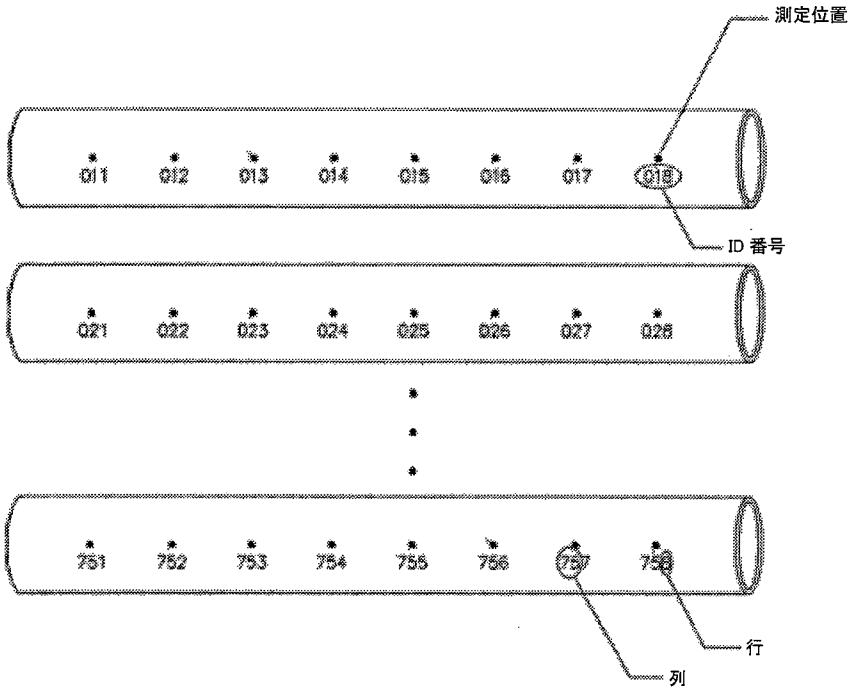
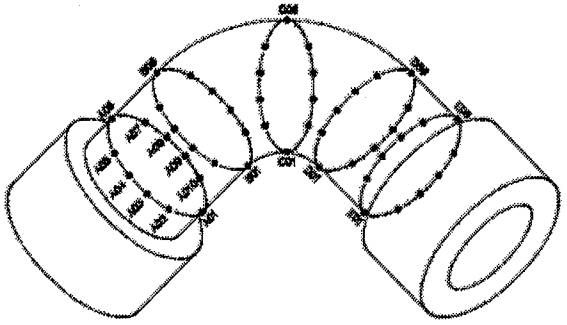
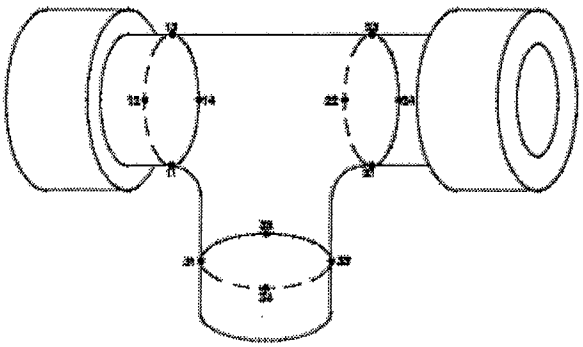


図 9-2 75 同一部品のグリッド

もう1つの方法としては、グリッドの行と列は部品の表面にある2 Dマップ測定ポイントに対応させることもできます。ここでは、違うグリッドが各部品に形成されています。117ページ図 9-3 を見てください。



ファイル名: Elbow
行: 01 thru 10
列: A thru E
ID: Elbow/A0 thru Elbow/E10



ファイル名: Tee
行: 1 thru 4
列 1 thru 3
ID: Tee/11 thru Tee/34

図 9-3 各部品ごとに違う名称がつけられたグリッド

2-D グリッドファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] を押します。データロガーメニューが開きます。
2. [F1] Next（次）を押して、Create（作成）タブをハイライト化します。[ENTER] を押し、Create（作成）タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使って、2-D Grid 2D ファイルタイプを選択します。続けるには [ENTER] を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力します。続けるには [ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。続けるには [ENTER] を押します。

6. 英数字キーパッドを使って開始列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
7. 英数字キーパッドを使って終了列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
8. 英数字キーパッドを使って開始行 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
9. 英数字キーパッドを使って終了列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
10. ID 増加のパターンタイプ (標準かジグザグ) を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
11. 増加順 (行か列) を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
12. 好みでファイルヘッダー情報を入力します。
13. [F1] を押し、ファイルを**作成**します。Open（**開く**）タブに戻ります。ファイルがファイルリストにあれば、データ保存にファイルを使用することができます。

9.2.2.5 2-D EPRI ファイル

2-D EPRI ファイルタイプは標準 2-D グリッドファイルタイプと同じですが、英数字の増加方法でマイナーチェンジを行います。

1. **標準 2-D グリッドファイル**：A で開始し Z を超えて拡張する列を増加するカスタムに対応します。例：開始列：A ; 終了列：AD ; 列結果：A、B、C...X、Y、Z、AA、AB、AC、AD。
2. **EPRI 2-D グリッドファイル**：A で開始し Z を超えて拡張する列を増加するカスタムに対応します。列：開始列：A; 終了列：CC; 列結果：A, B, C...Z, AA, BB, CC.

9.2.2.6 カスタムポイント付き 2-D マトリックスグリッドファイル

グリッドは、2-D もしくは 3-D マトリックスによるパスを描くために配列された ID 番号の数列です。ID 番号の各位置がそれぞれのマトリックス次元に対応しています。詳細については 2-D マトリックスグリッドファイル本書 114 ページ 9.2.2.4 を見てください。

カスタムポイントにより割り当てるグリッド ID 番号ごとに多様な表示を行います。

表 8 カスタムポイント付き 2-D マトリックスグリッドファイルの例

```
Start Column A
End Column J(Start Grid
    Coordinate = A01)
Start Row 01
End Row 17 (End Grid
    Coordinate = J17)
Custom Points = LEFT
CENTER
RIGHT
Resulting file would
    contain the
    following list of
    ID Numbers:
A01LEFT
A01CENTER
A01RIGHT
A02LEFT
.
.
.
J17RIGHT
```

カスタムポイント付き 2-D マトリックスグリッドファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] を押します。データロガーメニューが開きます。
2. [F1]Insert(挿入) を押して Create (作成) タブをハイライト化します。[ENTER] を押し、Create (作成) タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使って、**カスタムポイント**(2D+CPT) ファイルタイプのある2DGrid を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力します。続けるには [ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。続けるには [ENTER] を押します。
6. 英数字キーパッドを使って開始列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
7. 英数字キーパッドを使って終了列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
8. 英数字キーパッドを使って開始行 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。

9. 英数字キーパッドを使って終了行 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
10. ID 増加のパターンタイプ (標準かジグザグ) を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
11. 増加順 (行か列) を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
12. 英数字キーパッドを使って最初のカスタムポイントを入力します。[F1] を押してエントリーボックスの下のリストにカスタムポイントを書き込みます。
13. もう 1 つのカスタムポイントを入力するには、英数字のキーパッドにより名前を編集し、[F1]Insert(挿入) を押します。すべてのカスタムポイントの入力が終わるまで繰り返します。リストは [F2] Previous (前) と [F3] Next (次) キー を使ってレビューすることができます。[F4] Delete (削除) を使い カスタムポイントを削除することもできます。
14. すべてのカスタムポイントが作成されたら、[ENTER] キーを押して続行します。
15. 好みでファイルヘッダー情報を入力します。
16. [F1] を押し、ファイルを作成します。Open (開く) タブに戻ります。ファイルがファイルリストにあれば、データ保存にファイルを使用することができます。

9.2.2.7 3-D マトリックスグリッドファイル

3-D マトリックスグリッドファイルは、3-D マトリックスによりパスを表示するように整列させた連続する マルチパートの ID 番号です。ID 番号の各部分は、個々のマトリックス次元に対応しています。

3-D (3 次元の) 数列は、最初の列、最初の行及び最初のポイントを示す ID 番号で始まります。ポイント (もしくは列、行) は、数列が最後のポイント (もしくは列、行) に到達するまで、1 度につき 1 値ずつ増加します。その間、他の 2 つの次元は、変動しません。が、もう 1 つの次元が最初から次の値まで増加します。最後の列、行、ポイントに対応する ID 番号に到達するまで、続きます。どの列、行、ポイントを最初に増加させ、残りの 2 つの選択のうちのどちらを次に増加させるか選択できます。

3-D グリッドの使い方について説明します。3-D グリッド構造は、グリッドの 2 つの次元と測定する肉厚を含む部品の物理的な座標を連結させています (例 : 列と行)。各部分のそれぞれの測定ポイントは、グリッドの 3 次元に関連しています。これにより、各グリッド座標にて、多様な測定結果を保存することができます。

表 9 3-D グリッドの例

```
Start Col = A
End Col = F
Start Row = 1
End Row = 4
Start Point = X
End Point = Z

Resulting file would
    contain the
    following list of
    ID numbers:
A1X
A1Y
A1Z
A2X
.
.
.
A4Z
B1X
B1Y
.
.
.
F4Z
```

3-D グリッドファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] を押します。データロガーメニューが開きます。
2. [F1]Next（次）を押して、Create（作成）タブをハイライト化します。[ENTER] を押し Create（作成）タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使って 3-D グリッド (3D) ファイルタイプを選択します。続けるには [ENTER] を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力します。続けるには [ENTER] 押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望する ID プリフィックスを入力します。続けるには [ENTER] を押します。
6. 英数字キーパッドを使って開始ポイント (ID) を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
7. 英数字キーパッドを使って終了ポイント (ID) を入力します。続けるには [ENTER] を押します。

8. 英数字キーパッドを使って開始列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
9. 英数字キーパッドを使って終了列 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
10. 英数字キーパッドを使って開始行 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。
11. 英数字キーパッドを使って終了行 ID を入力します。続けるには [ENTER] を押します。.
12. ID 増加のパターンタイプ (標準かジグザグ) を選択します。続けるには [ENTER] を押します。続けるには [ENTER] を押します。
13. 最初に増加する ID 構成を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
14. 次に増加する ID 構成を選択します。続けるには [ENTER] を押します。
15. 好みでファイルヘッダー情報を入力します。
16. [F1] を押し、ファイルを作成します。Open（開く）タブに戻ります。ファイルがファイルリストにあれば、データ保存にファイルを使用することができます。

9.2.2.8 ボイラーファイル

ボイラーファイルは、特にボイラーアプリケーションのために設計された特別なファイルタイプです。一般的には、3-D アプローチにより厚さ測定位置を確定します。最初の次元は、ボイラーの底から上部までの物理的な距離である高度です。2 次元は、検査が必要なボイラー管による管番号です。3 次元目は、カスタムポイントであり、特定のボイラー管の特定の高度における実際の厚さ測定位置を示します。これらの 3 次元が連結し、正確な厚さ測定位置を明確に示す 1 つの ID 番号を形成します。例をいかに示します。

表 10 ボイラーファイルタイプの例

```
Elevations = 10ft-,
    20ft-, 45ft-.
    100ft-
Start Tube = 01
End Tube = 73
Custom Points = L,C, R
    (left, center,
    right)

The resulting file
    would contain the
    following list of
    ID numbers:
10ft-01L
10ft-01C
10ft-01R
10ft-02L
.
.
.
10ft-73R
20ft-10L
.
.
.
100ft-73C
100ft-73R

(This example assumes
    that you have
    chosen to increment
    the custom points
    first, tube number
    second, and
    elevation third.
    You can choose
    alternate
    incrementing
    methods.)
```

ボイラーファイルを作成するには

1. [2ND F]、[FILE] を押します。データロガーメニューが開きます。
2. [F1] [NEXT を押して、Create （作成）タブをハイライト化します。[ENTER] を押し Create （作成）タブにアクセスします。

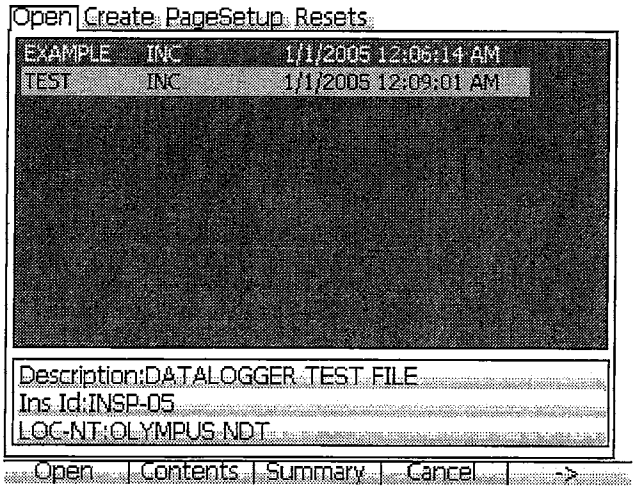
3. 上下矢印キーを使って、BOILER（ボイラー）ファイルタイプを選択します。続けるには[ENTER]を押します。
4. 英数字キーパッドを使って希望するファイル名を入力します。続けるには[ENTER]押します。
5. 英数字キーパッドを使って希望するIDプリフィックスを入力します。続けるには[ENTER]を押します。
6. 英数字キーパッドを使って開始管を入力します。続けるには[ENTER]を押します。.
7. 英数字キーパッドを使って終了管を入力します。続けるには[ENTER]を押します。
8. ID増加のパターンタイプ(標準かジグザグ)を選択します。続けるには[ENTER]を押します。続けるには[ENTER]を押します。
9. 最初に増加するID構成を選択します。続けるには[ENTER]を押します。
10. 次に増加するID構成を選択します。続けるには[ENTER]を押します。
11. 英数字キーパッドを使って最初のカスタムポイントを入力します。[F1]を押してエントリーボックスの下のリストにカスタムポイントを書き込みます。
12. もう1つのカスタムポイントを入力するには、英数字のキーパッドにより名前を編集し、[F1]Insert(挿入)を押します。すべてのカスタムポイントの入力が終わるまで繰り返します。リストは[F2] Previous（前）と[F3] Next（次）キーを使ってレビューすることができます。[F4] DELETE（削除）を使いカスタムポイントを削除することもできます。
13. すべてのカスタムポイントが作成されたら、[ENTER]キーを押して続行します。
14. 英数字キーパッドを使って、最初の高度を入力します。[F1]を押し、エントリーボックスの下にあるリストに高度を挿書き込みます。
15. 他の高度を入力する場合には、英数字キーパッドでファイル名を編集し、[F1] Insert(挿入)を押します。すべての高度を入力するまで繰り返します。リストは、[F2] Previous（前）[F3] Next（次）キーを使ってレビューすることができます。[F4] Delete（削除）を使い高度を削除することもできます。
16. すべての高度が作成されたら[ENTER]キーを押して続行します。
17. 英数字キーパッドを使って開始列(ID)を入力します。続けるには[ENTER]を押します。
18. 好みでファイルヘッダー情報を入力します。
19. [F1]を押し、ファイルを作成します。Open（開く）タブに戻ります。ファイルがファイルリストにあれば、データ保存にファイルを使用することができます。

9.2.3 データファイルを開く

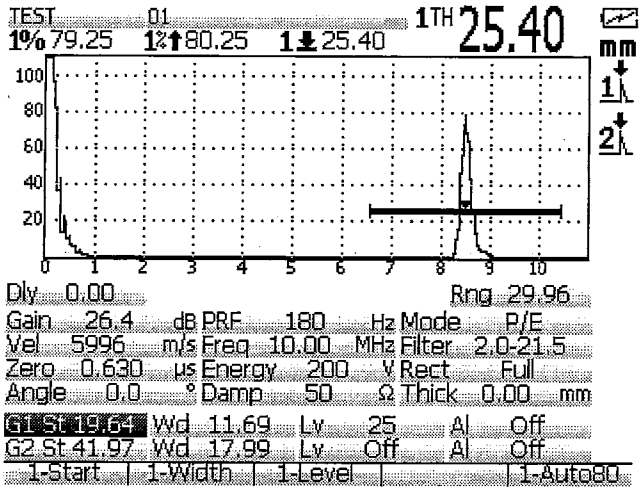
EPOCH XTは、データロガーメニュー > Open（開く）タブ内にあるリストで探傷器

で作成されたり、ダウンロードされたすべてのファイルをリスト化します。このリストは、ファイルが作成されたときに入力されたファイルのリスト、ファイルタイプ（INC、SEQ、2D など）、作成日時、ヘッダー情報すべてを表示します。

下のスクリーンショットは Open （開く）タブの例です。

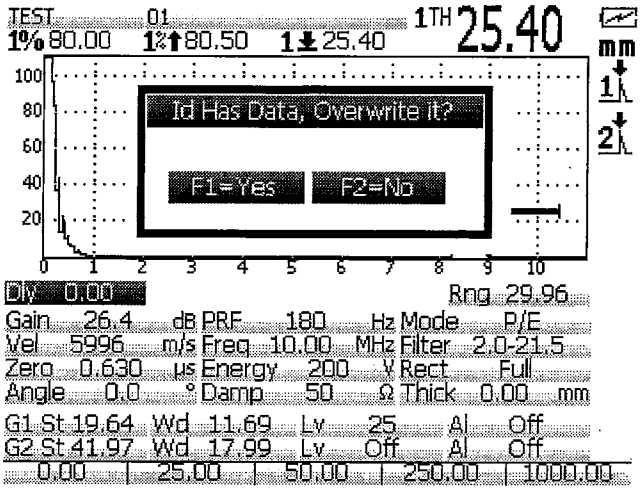


ハイライト化されたファイル「TEST」は、増分ファイルです。このファイルを開くには、[F1] Open（開く）キーを押すだけです。これにより、ライブスクリーンに戻り、有効ファイルが「TEST」になります。以下の図にその例を示しています。



参考：Open（開く）機能は、探傷器の設定や校正をライブスクリーン上に呼び出しません。この機能は、選択したファイルを開き、データを保存するためだけのものです。

ファイルを開けると、[SAVE]（[**波形保存**]）キーを押し、データを保存することから始めるかもしれません。EPOCH XT は、表示されている ID にデータを保存しようとします。ほとんどの場合、ID はまだデータを持っていません。しかし、時々、ID が保存された情報をすでに含んでいる場合があります。もし、このようなことが起きた場合には、EPOCH XT は下記のプロンプトを表示し、存在するデータに上書きをしてよいか警告します。



有効なファイルが存在し、ID キーを押した場合には、ファンクションキーの上に 4 つの選択肢が表示されます（下記に示します）。

- First（最初）- 有効なファイルの最初の ID にジャンプします。
- Last （最後）- 有効なファイルの最後の ID にジャンプします。
- Find （検索）- 有効なファイルの中に ID 番号を入力することができ、ID 番号を検索することができます。検索したら、その場所にジャンプします。
- Insert （挿入）- 有効なファイルの中に新しい ID を入力することができます。有効なファイルがないのにもかかわらず、ID を入力しようとした場合には、EPOCH XT は、画面の下方に「サーベイが選択されていません」というメッセージを表示します。

9.2.4 データファイルを保存する

EPOCH XT は、有効なファイル（サーベイ）があり、ID が入力されていればいつでもデータを保存できます。ファイルは、本書の 107 ページ 9.2.1 の説明通り、データロガーメニュー上に作成されたり、GageView Pro 上に作成され後で EPOCH XT に転送されます。

ファイル内でデータを保存するためには、[SAVE]（[波形保存]）キーをを押さなければなりません。もし、有効な ID がなければ、画面の下方に「有効な ID がありません」というメッセージを表示します。有効なファイル（サーベイ）とデータ保存の前に入力された ID が必要です。

[SAVE]（[波形保存]）キーを押すと、EPOCH XT は次の情報を保存します。

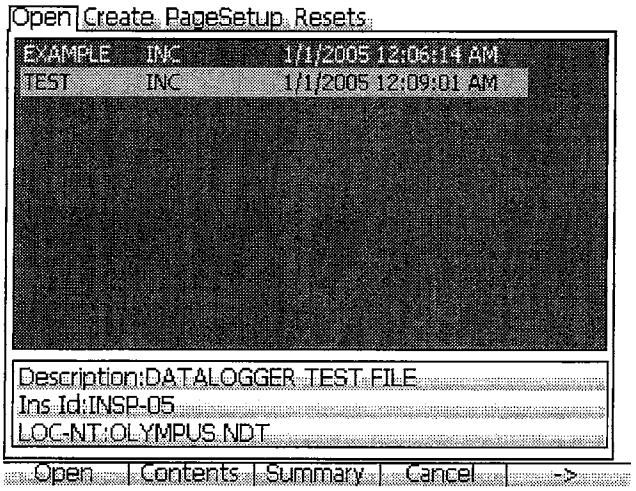
- ファイル名
- ID
- 最大 5 測定表示まで（選択）
- A- スキャン波形
- すべての探傷器設定パラメータ
- アラーム情報
- 表示フラグ
- ゲート測定モードアイコン
- 両方のゲートのレグインジケータ
- ピークメモリエンベロップもしくはピークホールド A- スキャン
- ソフトウェア機能 / オプション設定

9.2.5 サマリーとレビュー

EPOCH XT は、検査データや探傷器の校正をレビューすることができます。これには 2 つの主要な方法があります。ファイルサマリーとファイルレビュー

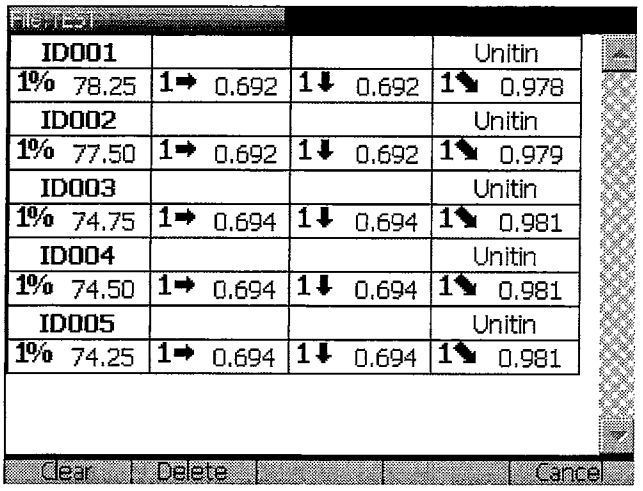
- ファイルサマリーでは、ID をリスト化した表と各 ID の場所に保存されたすべての測定を表示します。この表示では探傷器のセットアップもしくは A- スキャンは表示されません。この機能は通常、主に厚さ測定を行う際のデータファイルをレビューするのに使います。この機能はまた、EPOCH XT が多くの測定タイプを保存することができ、最大 5 測定までが 1 つの ID に保存できるため、保存した他のアプリケーションをレビューするのにも使われます。
- ファイルレビューは、通常、探傷器のセットアップ（校正）をレビューしたり、キャプチャされた A- スキャンを、測定表示、ソフトウェアオプション / 機能、エコーエンベロップなどと併せて詳しく調べるのに使用します。

ファイルサマリーとファイルレビューにアクセスするには、データロガーメニュー > Open（開く）タブに行き、レビューするファイルを選択します。下記画面を参照してください。



ファイルサマリー画面に移動するには、[F3] Summary（サマリー）キーを押します。
ファイルレビュー画面に移動するには [F2] Contents（コンテンツ）キー

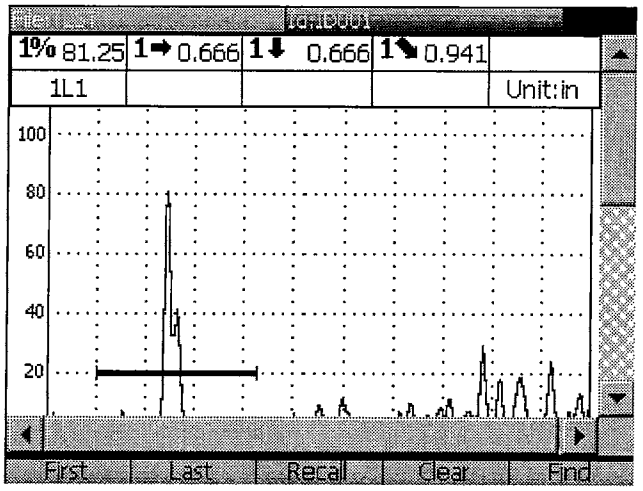
ファイルサマリー画面を下記に示します。



ファイルサマリー画面の各セット（2 行ずつ）は、1 つの ID からのデータを意味します。上記例では、保存された 5 つの ID があります（ID001、ID002、ID003、ID004 及び ID005）。各 ID は、各列に測定アイコンとともにリスト化された 4 つの測定が保存されています。各 ID には、ユニット（in.、mm、μs）も 4 列目、上の行に表示されています。

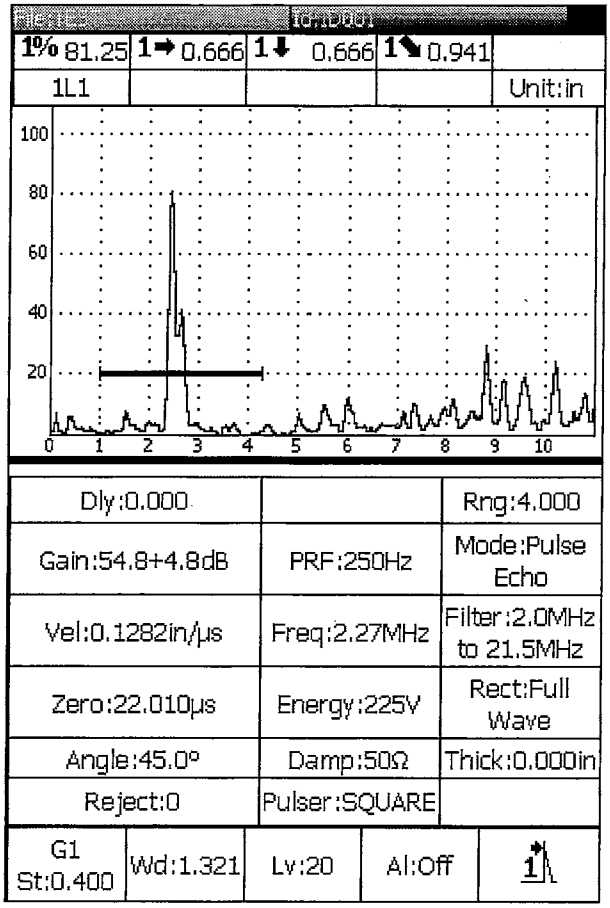
この表示では、オプションとして [F1] Clear（クリア）、[F2] Delete（削除）、[F5] Cancel（キャンセル）があります。Clear（消去）は、ファイルからすべての ID データを消去します。Delete（削除）は、ファイル全体を削除し、Cancel（キャンセル）は、前の画面へ戻ります。

ファイルレビュー画面を以下に示します。



このウィンドウは、上下矢印キーを使ってスクロールできます。左右矢印キーは、1 つの ID から次の ID にジャンプするのに使います。他には、[F1] First(最初)、[F2] Last(最後)、[F5]Find（検索）機能により、ファイルの個別のエリアにジャンプすることができます。これは、たくさんの ID がファイルとともに保存されている場合に便利です。[F4] Clear（消去）機能は、選択した ID のデータを消去します。ID そのものは残りますから、その場所に新しいデータを保存することができます。

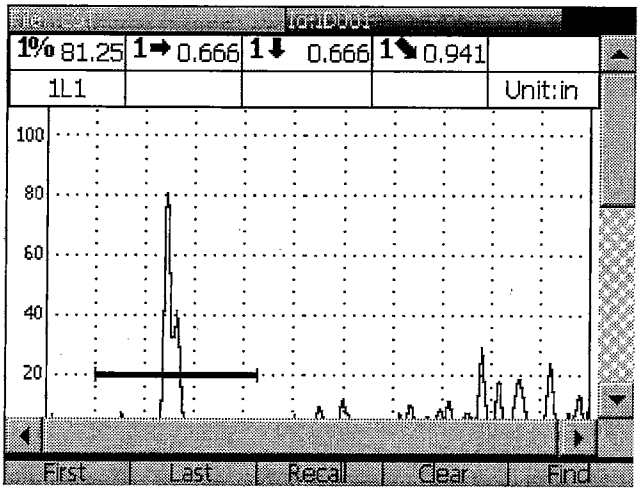
上のスクリーンショットにあるファイル例では、フルファイルレビュースクリーンは、合成され、下に表示されています。全探傷器設定と他すべてのデータが、レビュー用に表示されます。



9.2.6 探傷器設定内容のリコール（校正）

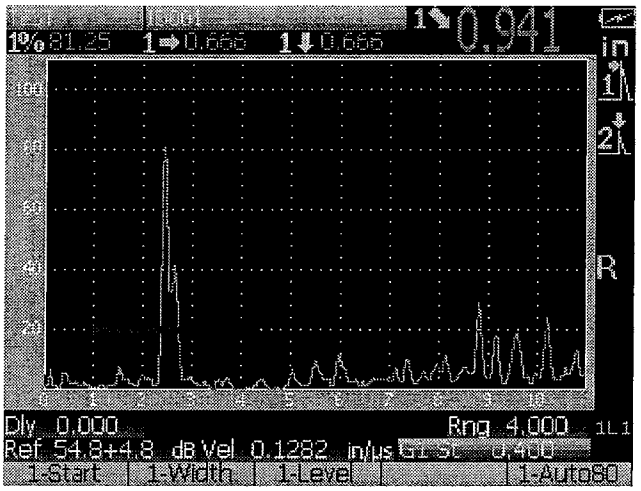
保存した探傷器の設定（校正）を呼び出すには、本書（前章）128 ページ 9.2.5 で説明したファイルレビュー画面にアクセスしなければなりません。

見たいファイルを選択し、ファイルレビュー画面に移動したら、リコールたい探傷器設定を含む ID を選択します。ファイルレビュー画面は下記に示します。



左右矢印キーを使うか、[F1] First（最初）[F2] Last（最後）そして [F5] Find（検索）機能を使って、ファイル内の各エリアにジャンプし、適切な ID を指定します。それから、[F3] Recall（呼び出し）を押します。

一旦、ファイルが呼び出されたら、メインの探傷器の画面に戻り、探傷器の設定が画面に表示されます。設定は**有効ではありません**。表示状態は recall freeze（呼び出しフリーズ）となり R フラグがそれを知らせます。ライブスクリーンに戻るには、[MEAS RESET]（[測定 RESET]）キーを押します。次のスクリーンショットを見てください。



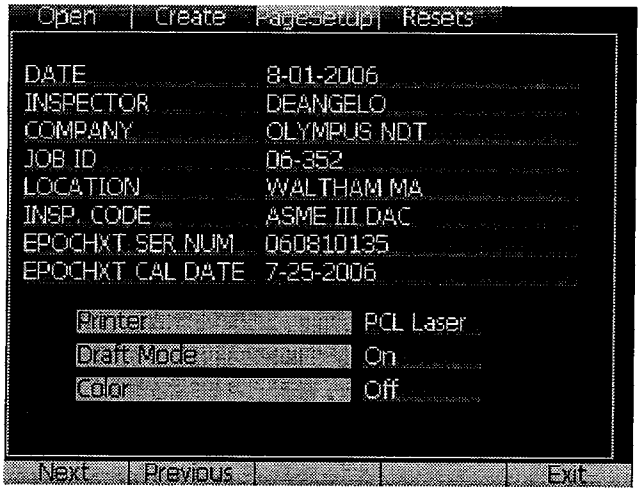
この時点で、EPOCH XT に保存されている設定が呼び出されています。探傷器を使用し始めることができます。プローブとウェッジの使用 、温度変化、その他要因が校正の精密度に影響を及ぼしていないかいつも再度確認することをお勧めします。

9.3 レポート機能

EPOCH XT は、その場で基本的なレポートを作成し、USB ホストポートを使って、プリンタと直接接続し、印刷することができます。プリンタは PCL5 と互換性のある USB プリンタがご使用できます。

9.3.1 レポートヘッダー設定

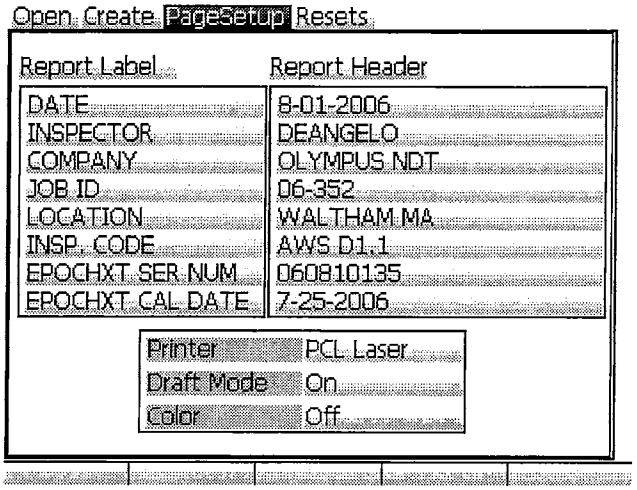
データロガーメニュー > PageSetup（レポート）タブでレポートヘッダーを設定することができます。データロガーメニューは、[2ND F]、[ID] を押してアクセスします。PageSetup（レポート）タブは、次の図で説明しています。



ヘッダータイトルとデータすべてをカスタマイズすることが可能です。上に表示されている情報は、その１例です。ヘッダー情報は、印刷したレポートの上部に印刷されます。

9.3.2　レポートの印刷

EPOCH XTは、PCL5に互換性のあるUSBプリンタで直接印刷できるように設計されています。下記に示すDatalogger（データロガー）メニュー＞PageSetup（レポート）タブでプリンタを設定しなければなりません。



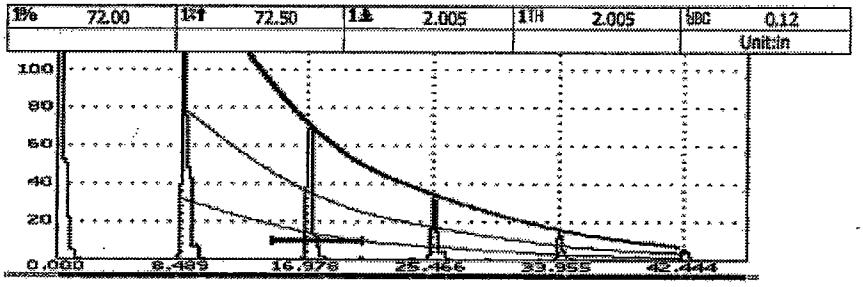
PCL Laser か（レーザー）PCL Inkjet（インクジェット）プリンタタイプを選択します。Draft Mode（ドラフトモード）では、好みで少な目のインクもしくはトナーで印刷することもできます。カラー印刷か白黒印刷が選択することもできます。

[2ND F]、[PRINT]（[印刷]）を押し、ライブ A- スキャン画面もしくはファイルレビューやファイルサマリーからもレポートを印刷することができます。

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

DATE	8-01-2006
INSPECTOR	DEANGELO
COMPANY	OLYMPUS NDT
JOB ID	06-352
LOCATION	WALTHAM MA
INSP. CODE	AWS D1.1
EPOCHXT SER NUM	060810135
EPOCHXT CAL DATE	7-25-06

File:A109DAC
Description:A109S CALIBRATION
Ins Id:
LOC-NT:
1/1/2005 12:14:29 AM
Id:DAC ID-01



ASME3

Dly:0.000		Rng:5.000
Gain:20.10dB	PRF:180Hz	Mode:Pulse Echo
Vel:0.2356in/µs	Freq:5.00MHz	Filter:2.0MHz to 21.5MHz
Zero:0.711µs	Energy:150V	Rect:Full Wave
Angle:0.0°	Damp:50Ω	Thick:0.000in
Reject:0	Pulser:SQUARE	

G1 St:1.720	Wd:0.749	Lv:10	Al:Off	1
Curve Gain:6.0		Curve Gain Step:2.0		

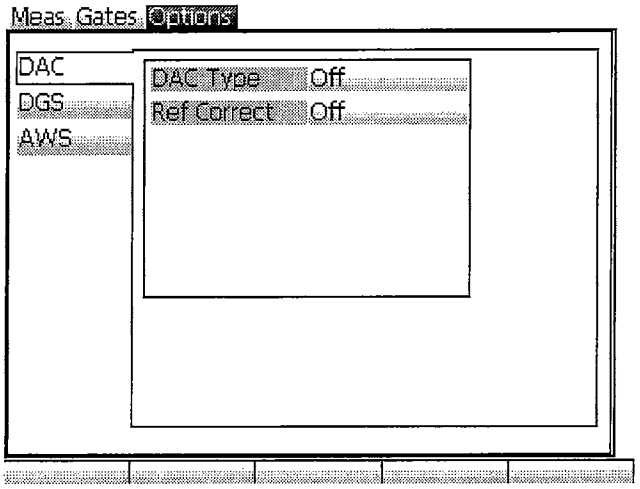
9.3.3 探傷器のリセット

EPOCH XT は、必要ならば出荷時のパラメータにリセットすることができます。探傷器リセットはデータロガーメニュー > Resets（リセット）タブに位置しています。3つの選択が可能です。

- パラメータ – 探傷器のセットアップパラメータすべてを出荷時の状態にリセットします。
- データベース - 探傷器のデータロガーをクリアします。
- 編集パラメータ - すべてのファンクションキープリセットを出荷時のデフォルトに戻します。

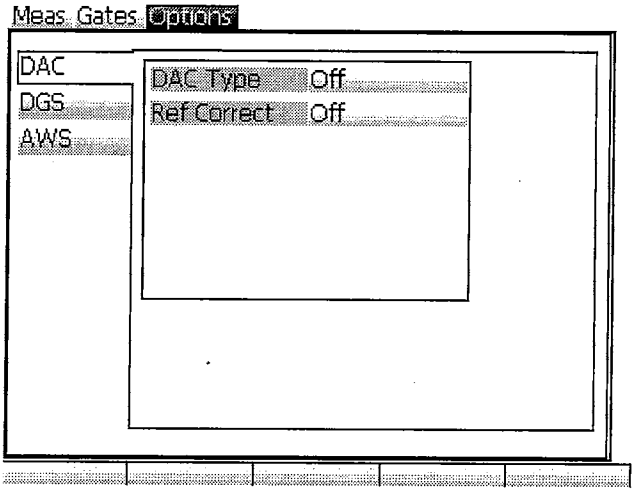
10. ソフトウェアの特長とオプション

EPOCH XT は、DAC/TVG を標準搭載しており、2 つのオンボードソフトウェアオプションを備えています（DGS/AVG と AWS D1.1/D1.5）。これらの機能には Options（**オプション**）タブにある [MEAS SETUP]（[**測定** SETUP]）メニューでアクセスできます。以下のスクリーンショットは その位置を示します。

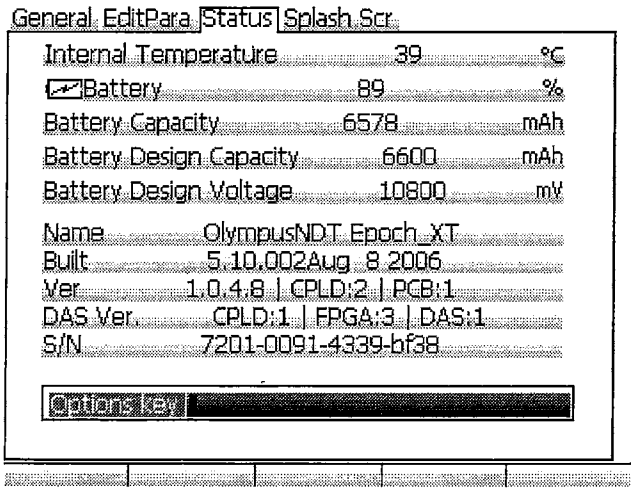


10.1 有効 / 無効オプションを定義する

使用可能なオプションのすべては [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー> Options（**オプション**）タブにリスト化されています。オプションが有効になっている場合には、それをハイライト化し、タブの右側にセットアップパラメータが表示されます。オプションが有効でない場合は、オプションは赤い線で表示され使用することはできません。



ソフトウェアオプションは別費で EPOCH XT に追加することができます。これは、探傷器が出荷される前に工場でインストールされたり、アクセスコードを使い遠隔操作にて行われたりします。準備されたアクセスコードを手に入れるには Olympus NDT にご連絡ください。これらのコードは次の [INST SETUP] メニュー > Status（**ステイタス**）タブからアクセスできます。



10.2 DAC/TVG

10.2.1 解説

距離振幅補正 (DAC) 曲線は、探触子からそれぞれ異なる距離にある同サイズの反射源からの信号の振幅変動を描きます。通常、これらの反射源は、音波ビームが部品を通過する際の物質減衰とビーム拡散が原因で、様々な振幅を示すエコーを作り出します。DAC 曲線の目的は、映像的に物質減衰近接場作用やビーム拡散、表面粗度を補正することです。

DAC 曲線を描いた後に、曲線形成に使用される反射源と同じサイズの反射源は、試験片の異なる位置にもかかわらず曲線に沿ってピーク線を描くエコーを作ります。同じように、曲線を作る反射源より小さい反射源は、レベル以下に落ち込みます。一方、大きな反射源は、曲線レベルを超えます。

DAC 曲線が EPOCH XT で描かれると、同時に、時間変動ゲイン (TVG) 設定を作成します。TVG は、DAC と同じファクタについて補正しますが、表示方法が異なります。音波が減衰すると基準反射源の反射源ピークに追従する曲線を描くかわりに、TVG 設定は基準反射源を同様の画面の高さ (80% FSH) になるように、時間の関数 (距離) としてゲインを増幅します。

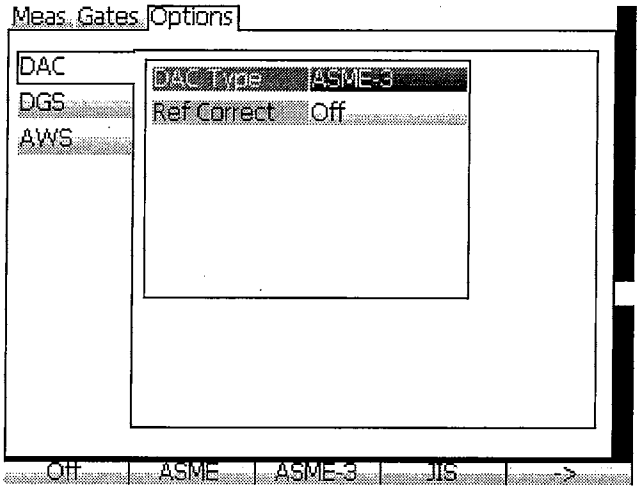
EPOCH XT の DAC/TVG 機能は、表示モードのほとんどで、DAC と TVG 表示を切り替えることができ、1 つの検査でも、両方の技術を自由に使用することができます。DAC から TVG 表示に切り替える場合には、DAC 曲線は画面上の TVG ラインのように 表

示されます。時間変動ゲインは効率よく、時間ベースで信号を増幅し、画面上では直線のようにDAC曲線を見せます。

EPOCH XTのフレキシビリティのあるDAC/TVGソフトウェア機能を使用し、特殊なアプリケーション要件に合わせ、DAC/TVG設定をカスタマイズすることができます。DAC/TVG機能はASME、ASME-3及びJISサイジング規約に準拠したいくつかのDAC/TVGモードを備えています。ソフトウェアはゲイン、測定範囲、ゼロオフセット、遅延、補正ゲイン、転送補正などを直接制御することができます。さらに、DAC/TVGオプションは、高度な独自の検査要件にも適合できるように、20% ～ 80% DAC曲線、カスタマイズ可能なのようなDAC曲線、ユーザー定義のTVG表など新しい機能を提供しています。

10.2.2 オプションの有効化と基準補正

DAC/TVGに関連するオプションを有効にする前に、探傷器を検査する試験片に合わせ適切に校正せねばなりません。DAC/TVGオプションは[MEAS SETUP]（[測定SETUP]）メニュー > Options（**オプション**）タブにあります。有効化のプロセスを始めるために、は[MEAS SETUP]（[測定SETUP]）メニュー > Options（**オプション**）タブに行き、DAC/TVGをハイライト化し、[ENTER]キーを押します。矢印キーかファンクションキーを使って、希望するDAC/TVG機能をハイライト化します。この例は以下の通りです。



ライブA-スキャンとDAC/TVGオプションのデジタル分析に、基準補正、Ref Correct（**基準補正**）といわれる機能を適用することもできます。基準補正機能が有効な場合は、実際のピーク・曲線間の比率の%振幅もしくはdB比較をしながら、ライブエコー

ピークやDAC曲線のゲインを完全制御します。このようにして、ゲート設定したピークと DAC 曲線に対する比率を正確にデジタル測定しながら、補正ゲインをサイジングに使用することができます。ゲート設定されたエコー振幅は、DAC 曲線に比較し振幅評価を行うために基準ゲインレベルに戻り補正されます。

自分のアプリケーションにDAC/TVG設定を選択した場合には、[MEAS RESET]（[測定 RESET]）キーを押し、ライブ A- スキャンモード画面に戻り、DAC/TVG設定を行わなければなりません。

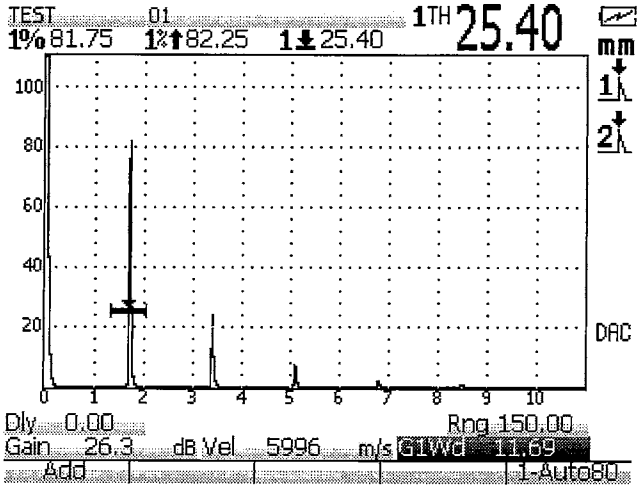
続く章では、すべてのDAC/TVGモードについて説明しています。DAC/TVG設定手順は TVG テーブルを除いては、すべてのモードで同じです。設定は、続く ASME / ASME III の章で詳細について説明しています。他のDAC/TVGモードを設定するための手順上の違いは、特殊なモードに関連した章にて説明しています。

10.2.3 ASME & ASME-3 DAC/TVG

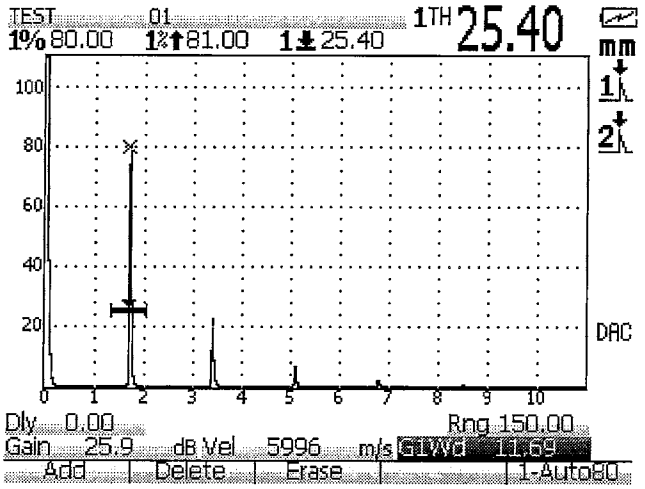
ASME DAC モードは、基準反射源上のピークからピークまでの 1 つの DAC 曲線を描くモードのことを指しています。ASME III モードは、3 つの DAC 曲線を描きます。基準反射源上のピークからピークまでの 1 本の主要な曲線及びその主要な曲線と比べて、-6 dB と 14 dB の位置にある 2 本の警告曲線です。

10.2.4 ASME III DAC 設定の例

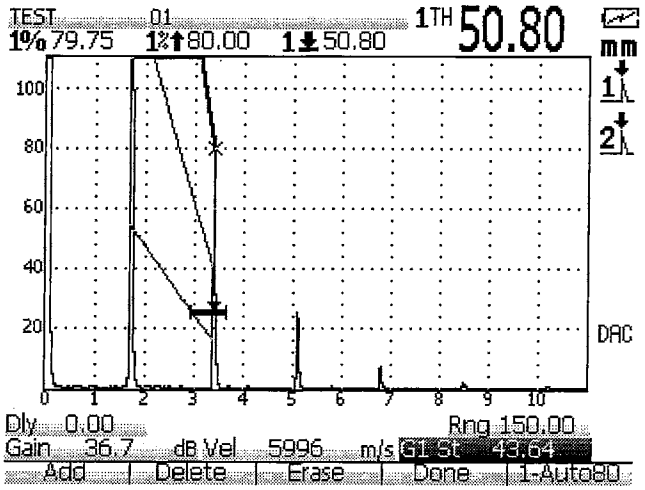
[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー > Options（オプション）タブを入力したら、ASME III を DAC/TVG モードとして選択します。[MEAS/RESET]（[測定 /RESET]）を押し、ライブスクリーンに戻らなければなりません。以下のような画面が現れます。



DAC ポイントをキャプチャするには、ゲート 1 をエコーに移動させねばなりません。[F5] AUTO-80%(自動 -80%) を押し、エコーを 80% FSH に設定します。そして、[F1] を押し、ポイントをキャプチャします。下のスクリーンショットは、キャプチャされた最初のポイントを示しています。「×」マークはエコーピーク上に記されます。



次のスクリーンショットは、2 番目のポイントがキャプチャされたときの EPOCH XT 画面を示しています。

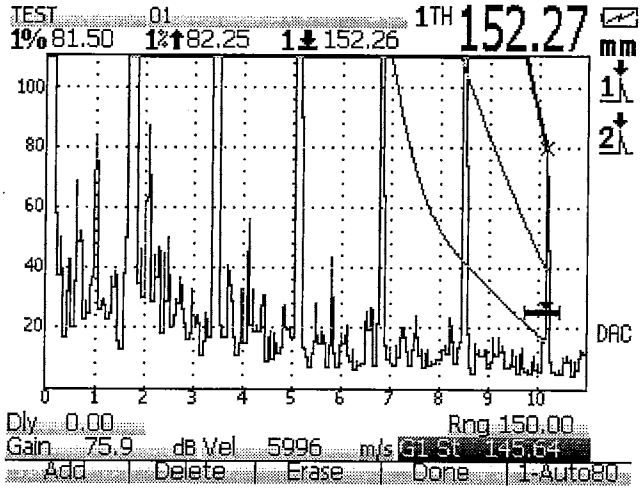


最初のポイントから 2 番目のポイントまで 3 本の DAC 曲線が描かれます。自動 80% 機能を使って、2 番目のポイントも 80% フルスクリーン高さに合わせます。これにより、ポイントが正確にキャプチャされていることが確認できます。振幅分解能がエコーの高さが高いほどよいからです。これはまた、キャプチャした 110% FSH を超える最初のエコー を押し上げ、オフスクリーンから 2 番目のポイントまで主要な DAC 曲線と -6 dB 警告曲線を下に伸ばします。

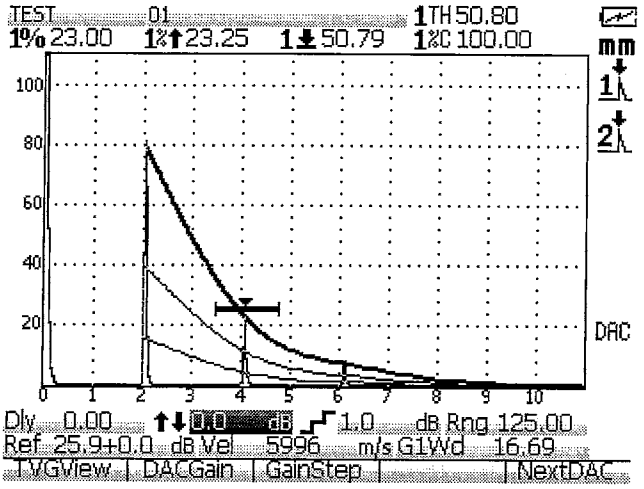
DAC ポイントをキャプチャしている間、(2 がキャプチャされた後) 以下のオプションがあります。

- [F2] (Delete) - 最後のキャプチャ・ポイントを削除します。
- [F3] (Erase) - 全 DAC 設定を消去します。
- [F4] (Done) - DAC 設定を完了します。

次のスクリーンショットでは、5 ポイントがキャプチャされた場合の DAC 設定について示しています。すべてのポイントはキャプチャされた後、80% FSH に移動しています。



ポイントからキャプチャ・ポイントを続けて追加したい場合には、探傷器の測定幅やディスプレイ遅延を増加させ、適切なときにより多くのエコーを見ることができるようにできます。設定が完了したら、[F4] Done（完了）を押し、設定を完了します。ベースゲインに戻り、DAC 設定を表示します。下記に例を示します。

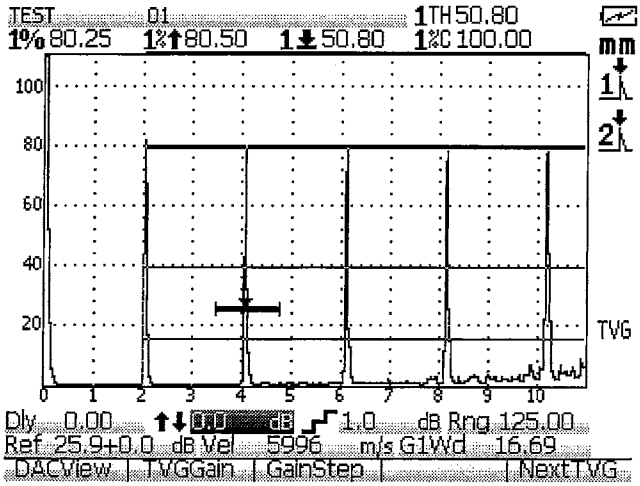


DAC が有効なので、いくつかの特別な設定を調整することができます。

- 「振幅・曲線」と「dB・曲線」- 振幅・曲線と dB・曲線間の測定値を使うことができます。これらは、[MEAS SETUP]（測定 SETUP]）メニュー > Meas

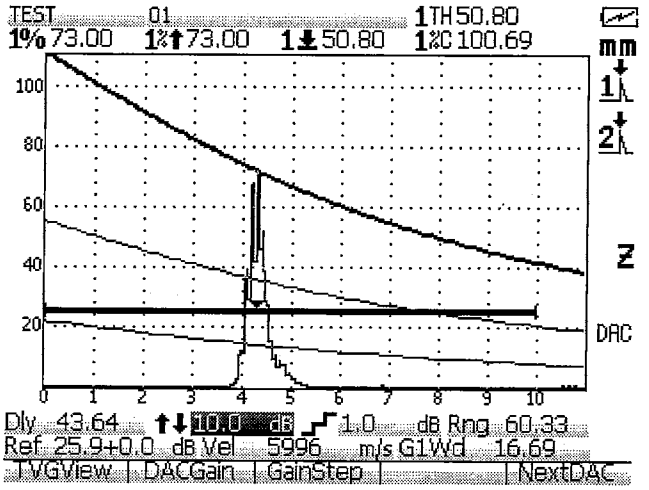
（測定）タブで有効にします。詳細については、46 ページ 4.8.1 を参照してください。これらの測定は常に選択することが可能ですが、DAC/TVG や DGS/AVG 曲線がスクリーン上になければ、測定を表示することはできません。上記のスクリーンショットでは、ゲート 1 振幅・曲線間の測定は 5 番目の表示で、有効であるということを示しています。

- TVGView [F1] キー – [F1] を押すと、有効な状態の DAC/TVG 設定を表示する TVG 表示を有効にすることができます。設定用の TVG 表示を以下に示します。



- DAC 曲線は画面を横切る TVG ラインに変わります。
- DACGain（[F2]）– これは、時間ベースで規約に沿ったスクリーンレベルでの振幅比較を行う DAC 曲線とオンスクリーンエコーを調整するゲイン設定です。詳しい説明については、148 ページ 10.2.5 で述べています。
- GainStep（[F3]）– この設定は、DAC ゲイン調整のためのステップ（0.1, 1, 3, 6, 12 dB）を選択します。
- NextDAC（[F5]）– この設定は、オンスクリーンエコーの振幅比較を行うための利用可能な DAC 曲線（もし複数あるならば）を表示します。

DAC/TVG が有効な場合は、測定幅、遅延、ズーム設定をすべて制御することができます。これにより、DAC 設定内で気になる一定のエリアを集中して調べることができます。次のスクリーンショットでは、遅延により減少した測定範囲について示しています。



10.2.5 ゲイン調整オプション

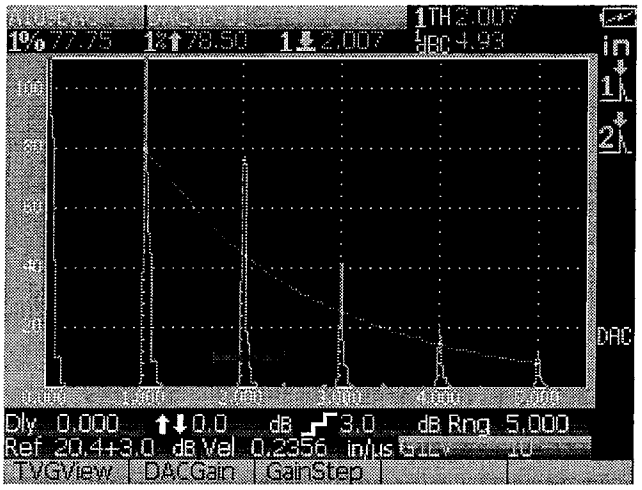
DAC/TVG ソフトウェアは、各 DAC/TVG 設定ようにそれぞれ 3 つのタイプのゲイン調整を備えています。これらのゲイン調整により、検査精度を高め、曲線、ライブピーク情報、転送補正の操作を簡単に行えます。

欠陥をすばやく発見し確認するには、EPOCH XT のゲイン（補正ゲイン）を基準（校正）から引き上げることが、一般的に規約で求められています。しかし、一旦、欠陥が確認すると、このゲインは通常、消去され、校正で設定された REF ゲインレベルにある反射源を表示します。EPOCH XT の DAC/TVG ソフトウェア は、検査を目的とする一時的な補正ゲインをすべて追加することができます。この補正ゲインは、ライブ A-スキャンのみに作用し、**画面上の DAC 曲線セットアップのレベルを調整することはできません。**

一時的な補正ゲインを追加するには

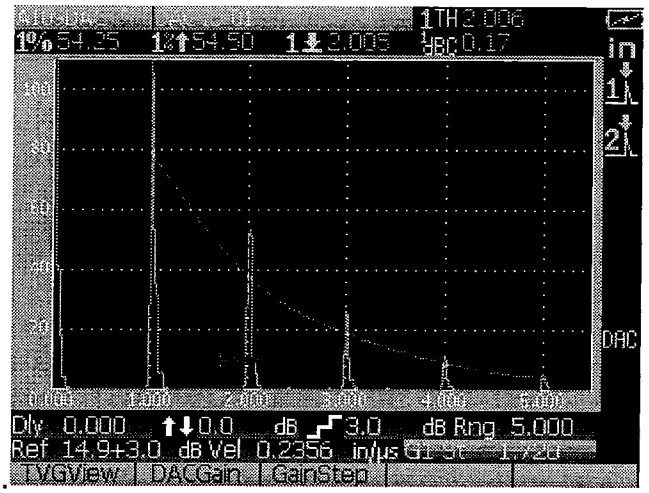
1. [GAIN] （[ゲイン]）キーを押します。
2. 上下矢印キー（粗調整）もしくは左右矢印キー（微調整）を使って補正ゲインを設定したいレベルに変更します。補正ゲインは画面の左下に表示されます。
3. 補正ゲインレベルを設定したら、[GAIN] （[ゲイン]）キーを押します。そしてスキャン DB 機能 ([F2]) を使い、ベースとなる（基準）ゲインか調整された補正ゲインかに切り替えます。
4. 補正ゲインは、[GAIN] （[ゲイン]）キーを押して [F3]（オフ）を押すと無効になります。

下記のスクリーンショットで、補正ゲインを追加した 3 dB にする場合の、ASME DAC 設定です。



参考：基準補正が有効なときは、ゲート設定したエコーが過剰でなければ、補正ゲインを検査に適用したとしても、キャプチャされた反射源と DAC 曲線のデジタル比較は正確です。

下記のスクリーンショットは、上記設定と同じですが、基準補正が有効な場合を示しています。ここでは 5 番目の表示の dB・曲線間の補正ゲインは減少しています。エコーの高さを DAC 曲線と比較し、余分な補正ゲインを補正し、正しい振幅の比較を表示します。



10.2.6 曲線調整ゲイン - 「DAC ゲイン」もしくは「TVG ゲイン」

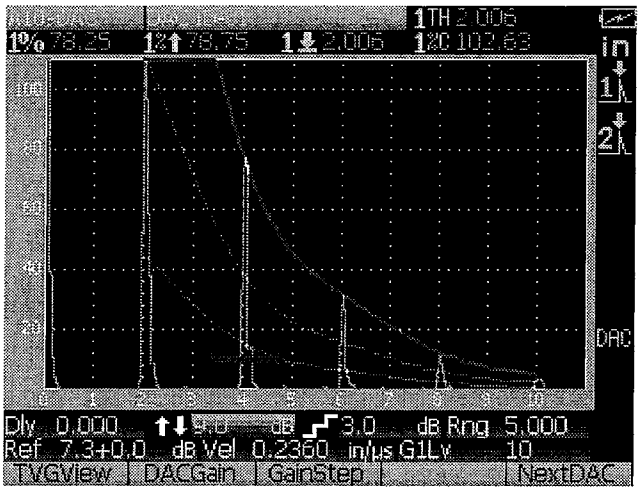
DAC 曲線と TVG ライン設定における全体的なゲインレベル基準ゲインよりも高く調整したり、低く調整したりすることができます。ほとんどの検査規約で、反射源が FSH の 20% 以下でサイズを測ること禁止しています。よって、試験片の中で一定の深さ / ビーム路程 (W) 時間を超えて検査するには、ライブ A- スキャンと DAC 曲線両方のゲインを引き上げてから、検査を続行することが不可欠です。これは、DAC 曲線調整ゲインを使って EPOCH XT 上で実行できます。

ゲイン調整はライブいつでも遅延設定の隣にある、A- スキャンの下に表示されています。

ゲインを調整するには

1. [F3] GainStep (**ゲインステップ**) キーを使って、変更したいゲイン調整の増加度を選択します。
2. [F2] DACGain (**DAC ゲイン**) キーを押し、上下矢印キーを使い、選択した増加度にて (プラスかマイナス) 曲線調整ゲインを調整します。

以下のスクリーンショットは、使用中の DAC ゲインのある DAC 設定を示しています。これにより、エコーを 80 % FSH に近づけ、正確なエコー振幅測定を得ることができます。



10.2.7 転送補正

転送補正は、探傷器の校正を行っている間の基準ゲイン設定上の調整のことです。これは、たいてい、校正用試験片と試験片の間の表面条件が異なる場合に、追加します。試験片表面の接触媒質の条件は、DAC 曲線を校正した後に、信号喪失の原因となることがよくあります。そうなった場合、校正された DAC 曲線のあるテスト反射源を正確に比較することができません。EPOCH XT は、DAC 曲線設定を完了した後に、校正されたベースゲインにあわせ、転送補正を加えることで簡単にそういった違いを修正することができます。

完全な DAC 曲線に転送補正を追加するには

1. [GAIN]（[ゲイン]）キーを押します。
2. 上下矢印キー（粗調整）もしくは左右矢印キー（微調整）を使って、補正ゲインを転送補正として設定したいレベルに変更します。補正ゲインは、画面の左下に表示されています。
3. 設定したい補正ゲインが表示されたら、ファンクションキー[F1] ADD（追加）を押し、補正ゲインをベースゲインに追加し、転送補正を適用させます。

10.2.8 JIS DAC

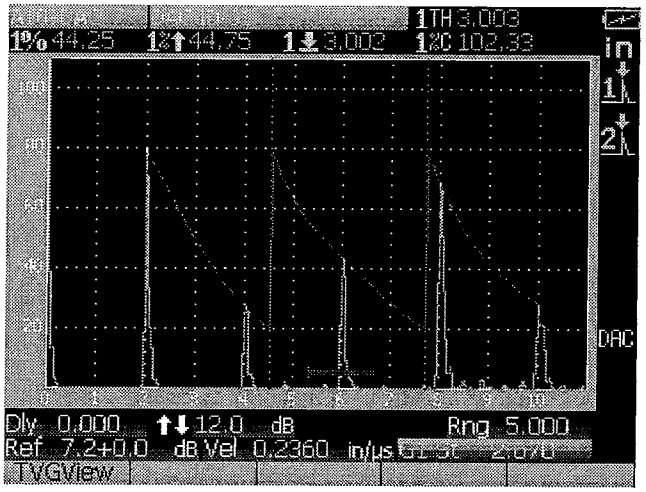
日本工業規格 (JIS) DAC モードは、JIS Z3060 の要件を満たすよう設計されています。JIS DAC 曲線設定は、標準 DAC/TVG 設定と同じです。しかし、機能的に、DAC/TVG モードと比較して、いくらか相違している点があります。

- 主要な DAC 曲線は TVG モードで見ることができます。
- 6 本の曲線のうちのどれも、JIS DAC モードになっていれば、アラームを動作させることができます。さらに、アラームをプラスかマイナスに設定することも可能です。どの曲線がアラーム基準レベルとして使用するか選択するには、まず、JIS DAC モードを有効にし、ファンクションキー [F5] を使って、アラーム閾値に用いる曲線を選択します。選択した曲線は、二重の厚みのある線で描かれます。曲線が選択されると、アラームが有効になり、[2ND F]、[ALARMS] ([アラーム]) 及びプロンプトに従うことにより、閾値をプラスにするかマイナスにするか設定することができます。

10.2.9 20% ～ 80% DAC オプション

この DAC/TVG モードは、DAC 曲線と TVG 技術の 組み合わせを取り入れたものです。DAC 曲線を使用したほとんどのサイジングと検査規約では、FSH20% 以上にならない欠陥について調査することはできません。過去に、試験片の深いところに現れ、20% 以下でも反応する欠陥を検査するために補正ゲインを増加していました。不可欠なゲイン調整が、その後、欠陥サイズを計算するために加えられています。

20%-80% DAC 機能は、DAC/TVG の TVG 機能を利用し、20% と 80% 間のスクリーン高さで下降する DAC 曲線のみを描きます。設定中 FSH20% を下るエコーは、自動的にそのエコーに 12 dB 追加されます。FSH80% で開始する新しい DAC 曲線部分が描かれます。この設定は、画面を 12 dB DAC ゲイン領域に分割します。DAC ゲインは、適切なタイミングで、ゲート設定したエコーの位置に基づき、表示されます。



20%-80%DAC の設定手順は、前の章で説明した ASME & ASME III 設定と同じです。違

う点は、設定中に自動 -80% 機能を使用することができないことです。エコーが、20% スクリーン高さを下回ってキャプチャされると、自動的に、下降するエコー振幅を補正します。

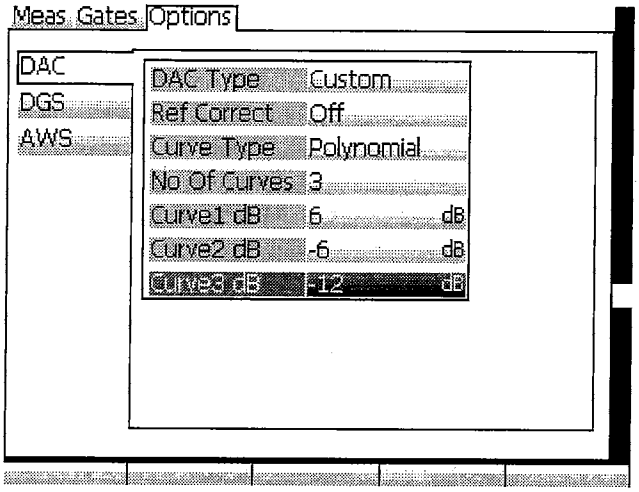
20%–80% DAC 曲線が完了したら、DAC と TVG 表示を切り替え、**Range（測定範囲）**、**Delay（遅延）**、**ゼロ**（オフセット）及び **Angle**（角度）をそうさすることができます。また、必要な補正ゲインおしくは転送補正を加えることができます。20%–80% DAC は、また、好みで、基準補正機能を統合させることもできます。

10.2.10 カスタム DAC 曲線オプション

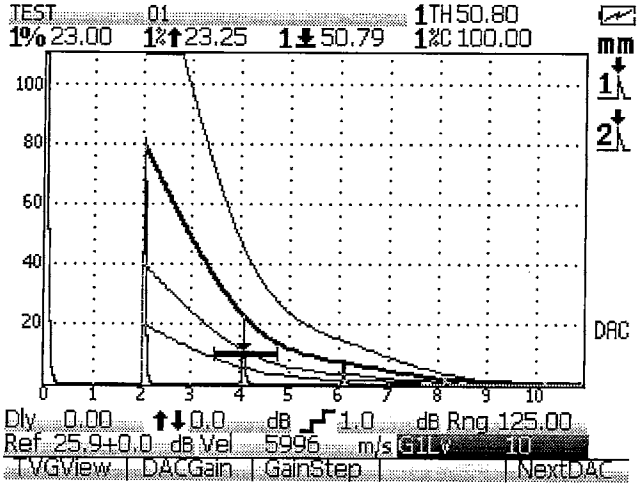
EPOCH XT の DAC/TVG ソフトウェアオプションは、最初の曲線からミ -24 dB から +10 dB までの様々なレベルで、最大 3 つまで基準曲線を定義することができる、カスタマイズ可能な DAC 曲線設定を備えています。カスタム DAC 曲線オプションは特殊なサイジング検査や手続き開発に理想的です。カスタム DAC 曲線機能は、また、DAC 曲線の各ポイントにおける直線式接続、曲線式、多項式接続のオプションを備えており、多様な国際的要件もしくはカスタマーによる特殊要件にも適合することができます。

カスタマイズ曲線を有効にし、設定を行うには

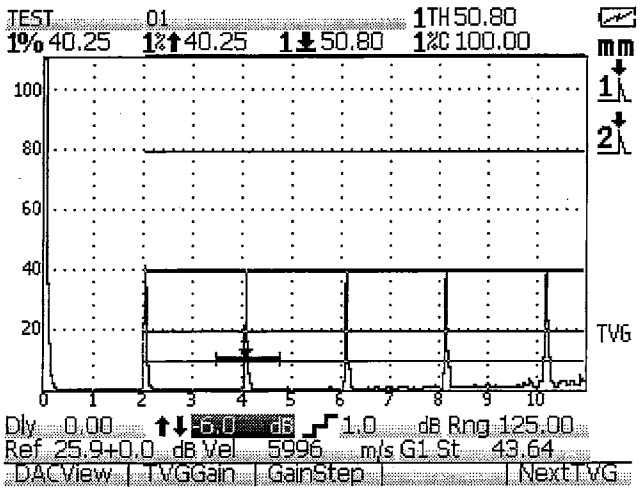
1. [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー > **Options（オプション）**タブを入力します。
2. DAC を選択肢、[ENTER] キーを押します。カスタム DAC モードを選択します。
3. 曲線のタイプを選択します。- 多項式（曲線式）もしくは直線 区分
4. 主要な曲線に加える警告曲線の数を選択します（例えば、3 本の曲線が有効な場合は、合計 4 本の曲線が表示されます）。
5. 主要曲線に比較した各警告曲線の dB レベルを設定します。
6. [MEAS/RESET]（[測定 /RESET]）を押し、ライブスクリーンへ戻り、DAC ポイントのキャプチャを始めます。



カスタム DAC/TVG 設定とその機能性は、この章で前に説明した ASME & ASME III と同じです。次のスクリーンショットは、完成したカスタム DAC/TVG を示しています。



カスタム DAC 曲線ポイントがキャプチャされ、完成すると、DAC と TVG 表示の切り替え、Range（測定範囲）、Delay（遅延）、Zero ゼロ（オフセット）と Angle（屈折角）の操作、また必要な補正ゲインの追加、曲線ゲイン調整もしくは転送補正が可能になります。カスタム DAC 曲線の TVG 表示には、DAC 曲線と同様、ユーザにより定義された基準曲線が含まれます。カスタム DAC 曲線は、好みで、基準補正の機能を統合することもできます。



10.2.11 TVG テーブルオプション

EPOCH XTのDAC/TVGのTVGテーブルオプションは、TVG設定の手動による定義づけを簡易化するために設計された高性能なツールです。これには、ゲイン操作、微調整によるゲイン調整及びTVGポイント追加や削除があります。TVGテーブルオプションは、特に、TVGだけに特化したDAC/TVGモードのみの機能で、DACとTVG表示の切り替えはできません。EPOCH XTのTVGテーブル機能は、見た目には、ラインによる規定の画面範囲上のゲインの変化をスロープとして描きます。TVGテーブル設定の間に行われる表示とカスタムゲイン修正の関係を目で簡単に確認することができます。EPOCH XT TVGテーブル機能は、たくさんの大事な機能を搭載しています。

10.2.11.1 水浸検査

TVGテーブル機能の主な使用方法の1つに、水浸設定があります。標準TVG曲線は、水浸検査を行う前に欠陥サイジングに使用するリファレンスブロックを使いTVGテーブルを作成します。水浸検査中の界面エコーは、振幅が非常に高く、探傷器の近距離音場検査能力に影響を与える可能性があります。TVGテーブルを使うと、手動で、表面エコーの周囲のゲインを調整することにより、表面エコーの影響を和らげることができます。この機能により、表面エコー近辺の欠陥エコー検出やサイジングに有効です。

10.2.11.2 手動によるTVG設定

多くの状況において、試験片内で発見された欠陥の不合格の度合いを定義するTVG曲線を使って探傷します。が、試験片が非常に大きく、高価で、等しいサイズと構成

でリファレンスブロックを準備するのが難しい場合があります。TVG テーブル機能は、手動で TVG 曲線に沿ったポイントを追加し、リファレンスブロックなしでも正確なTVG曲線を描くために画面幅上でゲインスロープを操作することができます(通常、これには特殊な素材と使用する探触子に対応するDGSダイアグラムを使います)。

10.2.11.3 高減衰材

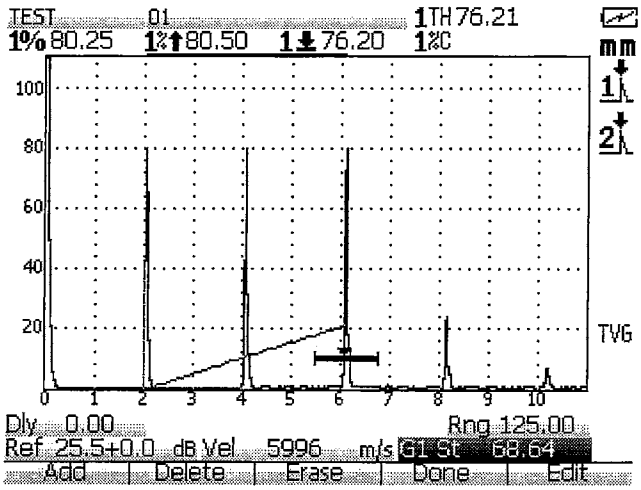
複合材など減衰度の高い物質の多くでは、各試験片のバックウォールにうまく浸透するように大量のゲインを必要とします。この高レベルのゲインは、試験体の近くで深刻なノイズを起こす可能性があり、検査開始半ばにして、欠陥を完全に分かりにくくしてしまいます。TVG テーブルは、試験体全体のゲインを修正し、バックウォールを明確に捉え、近距離音場反射源の厚さ測定と明確な検査を行います。試験体の界面からバックウォールへのゲインを増加させるために重要なゲインを調整し、スロープを定義づけます。

10.2.12 TVG テーブルの設定

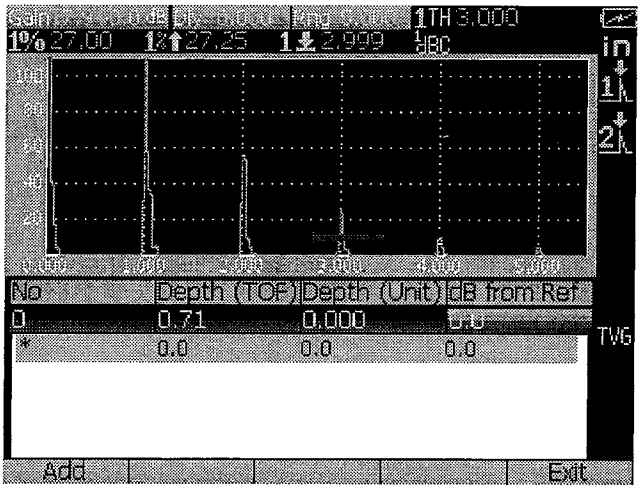
TVG テーブルオプションは、特別な TVG ポイントを入力したり編集したりすることなしに、テストブロックとサイズ反射源を使い、TVG 曲線を定義するのに使用します。このオプションは、この章の始めの方で述べた DAC 設定のすべての方法と類似しています。

カスタマイズした TVG ポイント設定などの DAC/TVG の中の TVG テーブルを有効にし定義するには

1. [MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー > Options（オプション）タブを入力します。
2. DAC を選択し、右矢印キーを押します。
3. TVG テーブルを選択し、[MEAS RESET] [測定 リセット]）キーを押し、ライブスクリーンに戻ります。
4. ゲート 1 と [F1] キーを使って、ポイントをキャプチャし始めます。続けて、次のスクリーンショットで示します。



他には、[F5] Edit（編集）キーを使ってTVGテーブルを入力します。

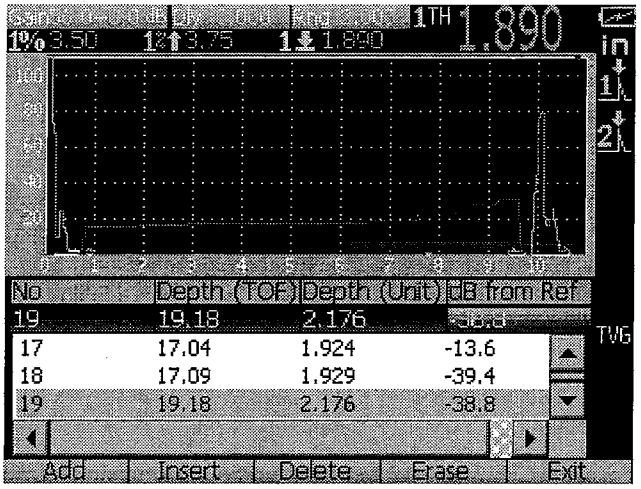


前のスクリーンショットでは、空のTVGテーブルのあるA-スキャンを示しています。

TVG表を作成するには

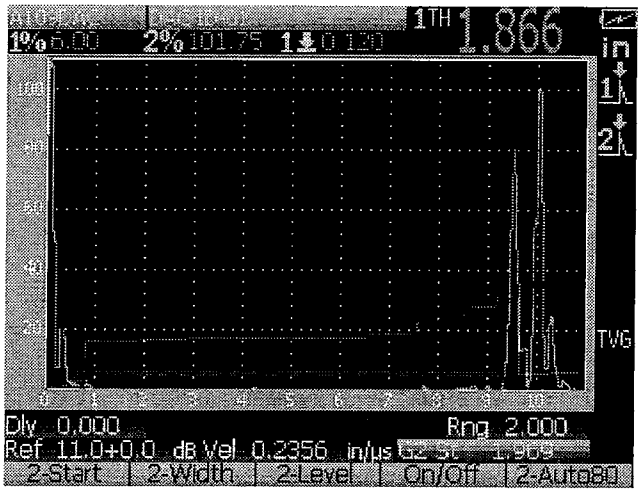
1. [F1] Add（追加）を押して、TVGテーブルにポイントを追加します。これは、ポイント番号1となります。

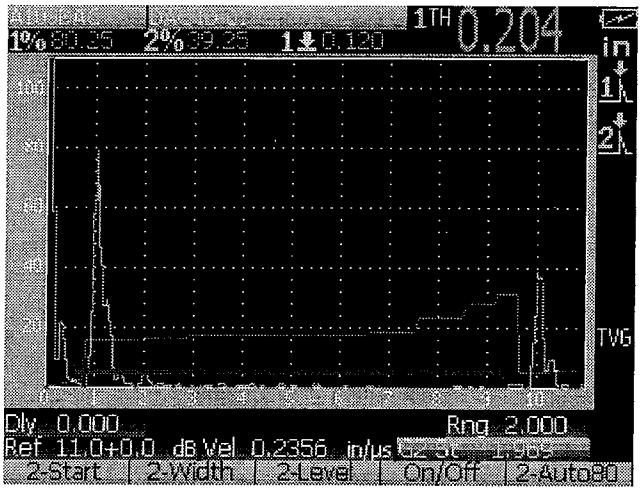
2. [ENTER] を押し、位置調整を選択します。すると、タイムオブフライト (TOF) の深さをすでに選択しているユニットで表示します (in. もしくは mm)。これらは、調整用に組み合わせられています。矢印キーを使ってカーソルを画面の上方にある最初の TVG ポイントに移動します。
3. [ENTER] を押し、ゲイン調整 (REF からの dB) を選択します。矢印キーを使って、REF 設定からのゲインを調整します。TVG ラインがゲインレベルを視覚的に表示するために画面上に現れます。TVG ラインに関連して、Y- 軸の目盛りは 0 dB から 110 dB もしくは TVG システムのダイナミックレンジ総計です。
4. TVG テーブルを完成させるために必要な場合は、ポイントの Add (追加) もしくは Insert (挿入) を続けます。次のスクリーンショットでは、19 ポイントのある TVG テーブルです。50 ポイントまで設定することができます。



5. TVG テーブルは、表の上部から下部まで連続して各ポイント (画面左から右) を表示します。ポイントの対応するビーム路程 (W) 時間 (μs)、距離測定 (インチもしくはミリメートル)、ゲインレベルが画面に表示されます。
6. TVG テーブルを設定している間でも、[F5] Exit (終了) を押せばいつでも現在の状態の TVG テーブルのあるライブスクリーンに戻ることができます。これにより、Range (測定幅)、Delay (遅延)、Zero ゼロ (オフセット) などを必要に応じて変更することができます。TVG 表設定に戻りたい場合は [F5] Exit (終了) をもう一度押します。
7. TVG テーブルが作成したら [F4] (Done) (完了) を押し [F5] (Exit) (終了) を押さねばなりません。これにより、設定を完了し、表をロックすることができます。ロックしたらそれ以上は編集することができません。完成した TVG テーブルの図は以下の 2 つのスクリーンショットに示しています。この設定は、送信パルスサ

イズとバックウォールエコーサイズを最小にし、最適な近距離・遠距離界面の分解能を実現するように設計されています。また、ゲート 2 を使用したバックウォールエコー振幅を簡単にモニタリングすることができます。





10.3 DGS/AVG

10.3.1 DGS/AVG とは

EPOCH XTにあるオンボードDGS/AVGオプションにより、DGS/AVG設定を仕上げることができます。DGS/AVG 方法により、特定の探触子、材質、反射源サイズ用に計算されたDGS/AVG 曲線に基づいて欠陥を採寸できます。この方法では、欠陥サイジ

ング用の DGS 曲線を作成するために基準反射源が 1 つ必要です。これは、欠陥サイジング用の曲線作成に、様々な深さ位置の明確な欠陥を必要とする DAC や TVG の方法とはかなり相違しています。

DGS/AVG 曲線を手早く設定するために、Olympus NDT は、探傷器のメモリに保存されている探触子ライブラリを開発しました。このライブラリは、検査担当者により一般的にしようされている他のいくつかの探触子と同様に、すべてのアトラスシリーズヨーロッパ仕様の探触子を備えています。ライブラリは 5 つのカテゴリに分けられています。

1. 垂直探触子（保護面あり）
2. 斜角探触子
3. 二振動子型探触子
4. カスタム垂直探触子
5. カスタム斜角探触子

DGS/AVG 曲線を作成するための必要なデータすべては、ライブラリ内の各探触子用のメモリに保存されています。デフォルトのライブラリにない、プローブを使用したい場合には、GageView Pro インターフェイスプログラムに必要な探触子の特徴を入力し、EPOCH XT にダウンロードすることができます。探傷器にダウンロードされたプローブは、探触子ライブラリの中のカスタム探触子内に表示されます。

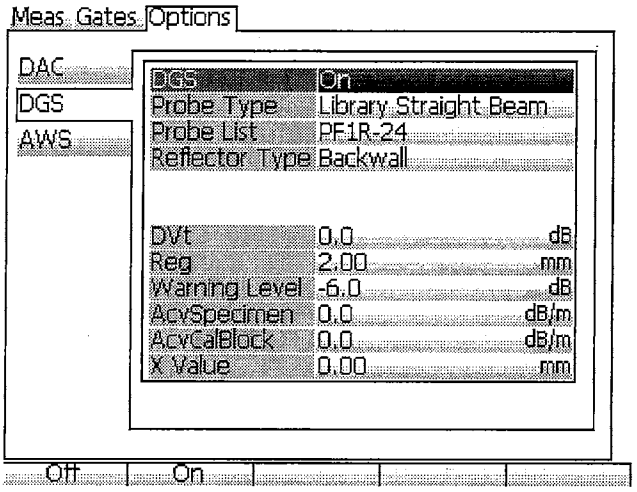
オンボード DGS/AVG オプションは、手短にセットアップし、簡単に欠陥サイズを評定することが可能です。このソフトウェアオプションは、EN 583-2:2001 の要件に適合するよう設計されています。非常に重要なのは、探傷器の機能を適切に使用できるためには、取扱い者が、仕様その他をよく理解し各地域の標準規格に従った資格者でなければならないということです。欠陥サイジングに使われる曲線は、多くの変数に基づき計算されるため、正確な結果を導くためには適切な探傷器設定が欠かせません。

10.3.2 DGS/AVG オプションを有効にする

DGS/AVG オプションを有効にする前に、使用される探触子に合わせ、適切に EPOCH XT のパルサー/ レシーバ設定を行わなければなりません。探傷器の校正を行う必要があります。

探傷器の適切な設定・校正後に DGS/AVG オプションを有効にするには

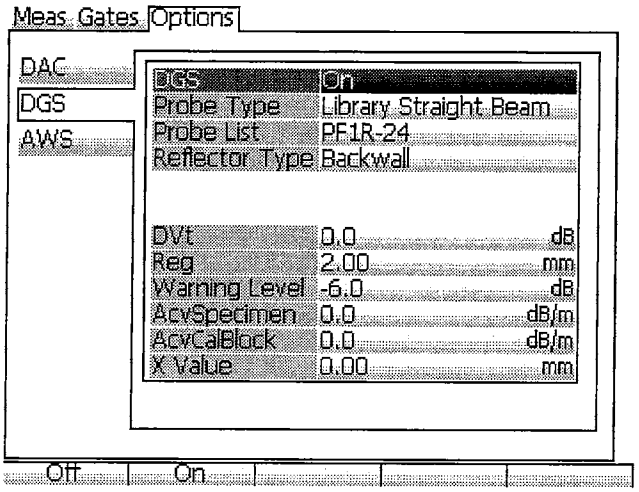
1. EPOCH XT の [MEAS SETUP] （[測定 SETUP] ） メニュー > Options （オプション）タブで DGS/AVG オプションを有効にします。DGS を選択し [ENTER] キーを押します。そして [F2] On（オン）を押します。



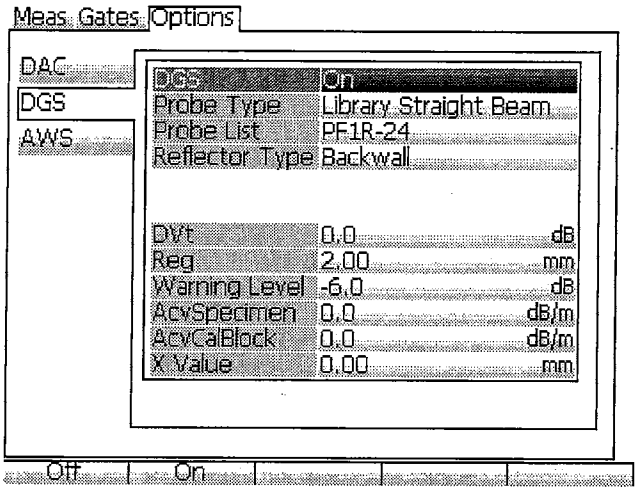
2. DGS/AVG 設定に使用する探触子と基準反射源を選択します。探触子ライブラリにより簡単に操作することができます。
   1) Probe Type（**プローブタイプ**）では、適切なライブラリ選択します。本書の上記例では、Library Straight Beam（ライブラリ垂直ビーム）を選択しています。押して続行します。
   2) Probe List（**プローブリスト**）では、選択したライブラリ内のすべてのプローブを表示します。リストをスクロールして、プローブを選択します。押して続行します。
   3) Reflector Type（**反射源タイプ**）選択したプローブ用のすべての基準反射源を表示します。

      垂直ビームと二振動子型プローブに、使用できる反射源は以下の通りです。
      - バックウォール
      - サイドドリルホール (SDH) - 反射源のサイズを入力します。

      屈折角ビームプローブには、使用できる反射源は以下の通りです。
      - K1-IIW ブロックアーク - このオプションを選択する場合は、設定手順の後半で、Delta Vk 値を入力するように促されます。この値は、選択したプローブ用の DGS ダイアグラムです。
      - K2-DSC ブロオクアーク - このオプションを選択する場合は、設定手順の後半で、Delta Vk 値を入力するように促されます。この値は、選択したプローブ用の DGS ダイアグラムです。
      - サイドドリルホール (SDH) - 反射源のサイズを入力します。
      - フラットボトムホール (FBH) - 反射源サイズを入力します。



3. ここで、いくつかの DGS/AVG 設定パラメータを調整します。それにより、曲線を正確に描くことができます。このメニューのスクリーンショットは次の通りです。



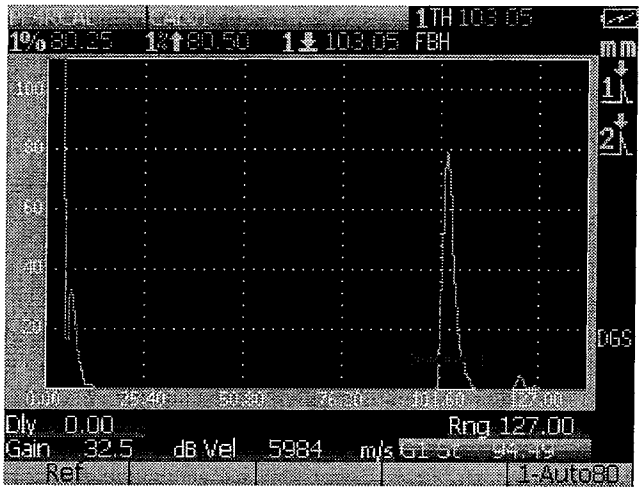
- DeltaVk（屈折角ビームで使用されるため、上の例には表示されていません。）- 斜角探触子用の補正値。この値は、選択した探触子の DGS/AVG ダイアグラムのあります。

- DeltaVt – 転送補正。この値は、校正用試験片から試験体まで表面条件により変化する接触媒質が原因の振幅差異を補正するのに使われます。EN 583-2:2001 で転送補正の計算方法を参照できます。
- Reg（Registration Level）– これは、主要な DGS/AVG 曲線の高さです。曲線は、様々な深さにあるここで設定された直径値のフラットボトムホールからの振幅を示します。
- Warning Level（警告レベル）– 主要な DGS/AVG 曲線の位置と比較した 2 番目の DGS/AVG「警告」曲線の配置です。この数値がゼロに設定されている場合には、警告曲線は オフになります。
- AcvSpecimen – これは、試験体の dB/m による減衰値です。時々、試験体内の相対する減衰を計算し、ここで値を入力することが必要です。
- AcvCalBlock – これは、校正用試験片の dB/m による減衰値です。時々、校正用試験片内の相対する減衰値を計算し、ここで値を入力することが必要です。

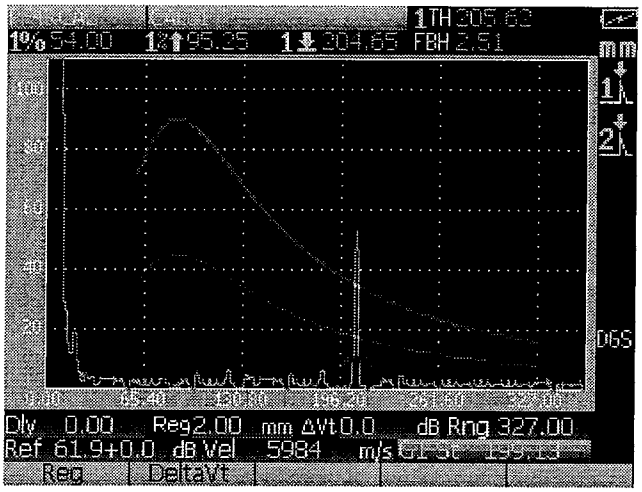
参考： AcvSpecimen と AcvCalBlock に数値を入力する際には、熟知したオペレータが適時に入力することが大切であることに注意しなければなりません。これらの値は DGS/AVG 曲線の波形に影響するため、結果的に、欠陥サイジングの精密度に影響します。推薦する相対的減衰の測定法は、本書の後半で説明しています。

上下矢印キーを使って、パラメータ間を移動します。左右矢印キーは、各設定の調整にしようします。完了したら [MEAS/RESET]（[測定 /RESET] ）キーを押し続行します。

4. 基準反射源をキャプチャします。



DGS/AVG 設定メニューで、[MEAS/RESET]（[測定/RESET]）を押した後、前のスクリーンショットに類似したライブ A- スキャン画面に戻ります。基準反射源から 80% フルスクリーン高さまでエコーを移動し、[F1] (Ref) キーを押してエコーをキャプチャします。基準エコーをキャプチャしたら、探傷器は必要に応じてゲインを調整し、DGS/AVG 曲線を画面に描きます。これは、次のスクリーンショットで見ることができます。



参考：同等のフラットボトムホールサイズ測定が使用されます。これは、[MEAS SETUP]（[**測定** SETUP]）メニュー > Meas （**測定**）タブで設定できます。エコーの高さを dB による DGS/AVG 曲線に比較するために、オーバーシュート (OS) 測定を行うこともできます。転送補正 (DeltaVt) はライブスクリーン上で調整できます。Reg（**最小欠陥サイズ**）もライブスクリーン上で調整できます。

上記の図では、測定幅は画面上に適切に DGS/AVG 曲線が配置されています。このスクリーンショットでは、主要な DGS/AVG 曲線と -6 dB の警告曲線が描かれています。

10.3.3 相対減衰測定

試験体内の超音波減衰測定の方法をご紹介します。この手順は、よく、試験体の絶対減衰地値を測定するのに使用されます。これには、通常、水槽試験セットアップや時間のかかる測定一連の測定が必要です。DGS/AVG 法による欠陥サイジングをするためには、多くの条件下では、必要ならば試験体や校正用試験片での相対減衰値を測定することが適切です。この章では、簡単で、一般的に効果的とされている相対減衰測定法を概説します。他にも使用可能なより適切な方法もありますので、アプリケーションや地域的な要件に基づいた正確な AcvSpecimen や AcvCalBlock の値を得られるように最も適した方法を選ぶことが必要です。

測定:

ΔV_g = 2 つの連続するバックウォー d から 2d までのバックウォール曲線上でのゲインの差異

計算:

$\Delta V_s = \Delta V_g - \Delta V_e$ [mm]

音速減衰係数 $\alpha = \Delta V_s / 2d * 1000$ [dB/m]

10.4 AWS D1.1/D1.5

10.4.1 概説

EPOCH XT の AWS D1.1 ソフトウェアオプションは、米国溶接協会（American Welding Society）D1.1（もしくは D1.5）スチール構造用溶接規約下に含まれる検査に対応するように作られています。この規約には、超音波検査を使った溶接断絶部の評価方法について説明しています。この規約は、次の公式を使い、検査中に検出した反射源について指標評価法を設定しています。

A − B − C = D

A = 断絶部指標レベル (dB)

B = 基準指標レベル (dB)

C = 減衰要因：2*(ビーム路程（W）（インチ表示 − 1 in.) (dB)

D = 指示評価 (dB)

検出した断絶部の重度を評定するためには、AWS D1.1 に従い、AWS により作成された「超音波承認 − 不合格基準表」を参照し、A、B 及び C に基づき計算された、指標評価（D）を行う必要があります。検査実行中、探触子情報、断絶部の長さ、位置及び断絶部に関する全体の評価とともに、上記にリスト化された可変値を一覧にした AWS レポートを作成せねばなりません。

これらの検査におけるテスト機材、方法、解釈、評定の条件等の詳しい情報については、AWS D1.1 規約書を参照してください。

10.4.2 AWS D1.1 と EPOCH XT

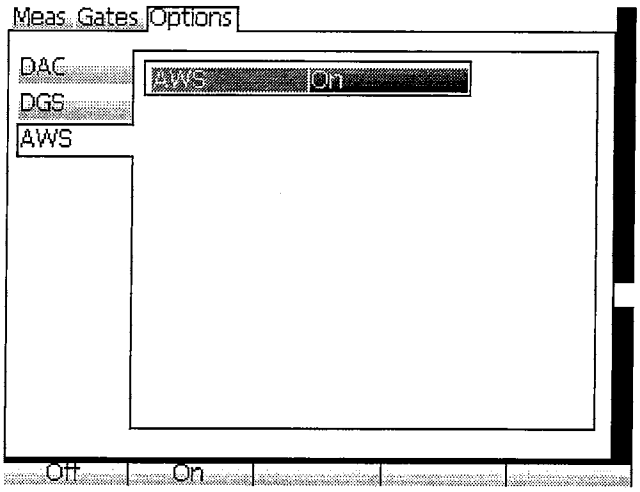
Olympus NDT　は、業務を単純化し、検査時間を節約することを目的として、EPOCH XT の AWS D1.1 ソフトウェアオプションを開発しました。EPOCH XT は、必要な計算のいくつかを自動的に行い、EPOCH XT データロガーでの欠陥についての文書化を行うことにより、その目標を実現しています。

EPOCH XTは、GageView Proインターフェイスプログラムに検査データを転送し、レポート作成に役立てることもできます。このプログラムは。探傷器の設定パラメータ、溶接断絶部、断絶したビーム路程（W）や位置情報及び AWS D1.1 可変公式のすべての値を参照することができます。

10.4.3 AWS D1.1 ソフトウェアを操作する

AWS D1.1 検査用に EPOCH XT を操作する場合の最初のステップは、探触子と検査条件に合わせ、探傷器を校正することです。EPOCH XT の屈折角ビーム校正についての情報は、本書か米国溶接協会の適切なガイドラインを参照してください。

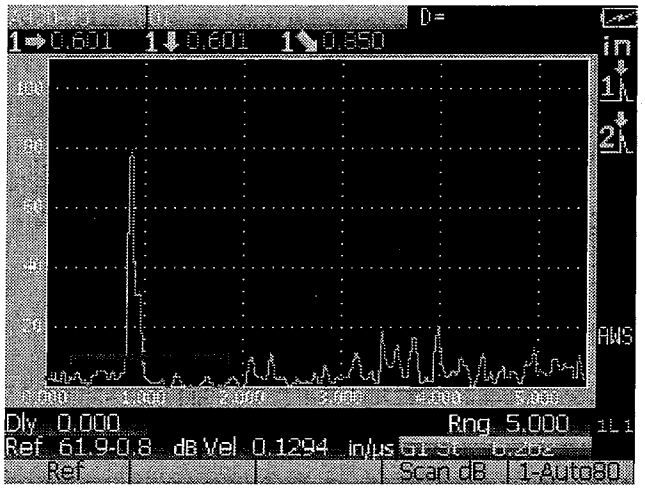
AWS D1.1 ソフトウェアオプションは、以下に示してありますように、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー > Options（**オプション**）タブで有効にします。



AWS D1.1 が有効な場合は、EPOCH XT のファンクションキーは以下のように割り当てられます。

- [F1]: REF - 基準反射源からの REF B dB 値を保存します。

- [F2]: ファンクションはありません。
- [F3]: ファンクションはありません。
- [F4]: Scan dB – 選択した値とゼロ dB 間の補正ゲインを切り替えます。
- [F5]: 自動 – 80 – ゲート設定した信号を 80% FSH に設定します。



オプションを有効にした後に、検査を開始するためには REF B 値を設定せねばなりません。この数字は、エコーを基準反射源から 80 % フルスクリーン高さ (FSH) に設定するための必要なゲインレベルを示します。基準反射源は、多くの場合、屈折角ビーム校正に使用される校正用試験片のサイドドリルホールです。その他の基準反射源は、これらの検査に AWS の要件に適合している場合に使用することができます。

REF B 値を保存するためには、基準反射源からのエコーをゲート設定し、80% FSH にエコーを設定せねばなりません。これには [GAIN] ([ゲイン]) キーを押し、ゲインを上下矢印キーにて調整するか、もしくは、ゲインを 80 % FSH に設定するための自動ゲイン調整を行う [F5] を押します。エコーに適切な振幅が設定されたら、[F1] を押し、値を保存します。

10.4.3.1 補正ゲインを追加する

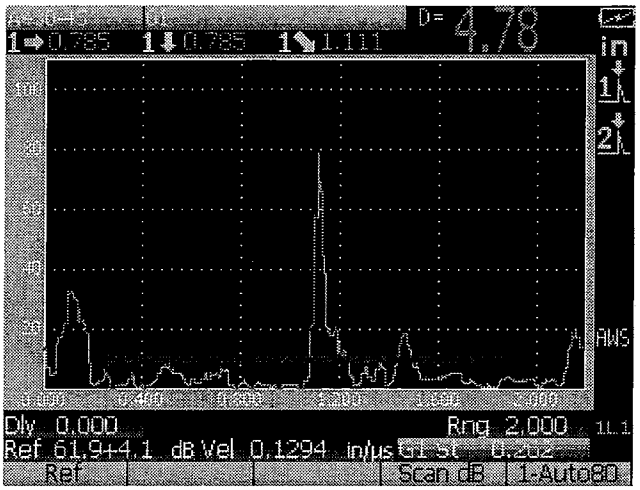
AWS 規約では、REF B dB 値に一定量のゲインを入力しなければなりません。そうすれば、試験体の中の基準欠陥よりも小さく深い欠陥を検知することができます。[GAIN] ([ゲイン]) キー を押し、AWS 規約で指示されている検査を実行するのに欠かせない補正ゲインの量を入力します。補正ゲインを設定したら、[F4] キーを押し、必要ならば、補正ゲインを切り替えます。

断絶部が、試験体の中にあることが確認された場合には、EPOCH XT は、断絶部に対応したD値を知らせます。しかし、D値を表示するようにするためには、ゲート設定したエコーが110 % FSH以下の振幅でピーク表示していなければなりません。通常、単に[F4]キーを押すだけで、補正ゲインをオフにしたり、エコーピークを画面上で見ることができます。時折、ゲイン調整がより一層必要な場合があります。

10.4.3.2 A と C の値を計算する

ゲート設定したエコーで、そのエコーピークが 100% FSH 以下にある場合は、EPOCH XTは、自動的にD値を導くために必要なA値とC値を知らせます。A値には、EPOCH XTは自動的に、必要なdB値を計算し、ゲート設定したエコーを80% FSHにします。Cを計算するには、EPOCH XTは、減衰要因を生成するビーム路程（W）計算のデータを用います。

参考：この計算を正確に行うためには、試験片の正確な厚さを入力しなければなりません。EPOCH XTは、AWS D1.1評定に沿い選択された測定ボックスにおいてDの値を表示します。これは、[MEAS SETUP]（[測定 SETUP]）メニュー > Meas（測定）タブで設定します。この例については、以下の図を見てください。

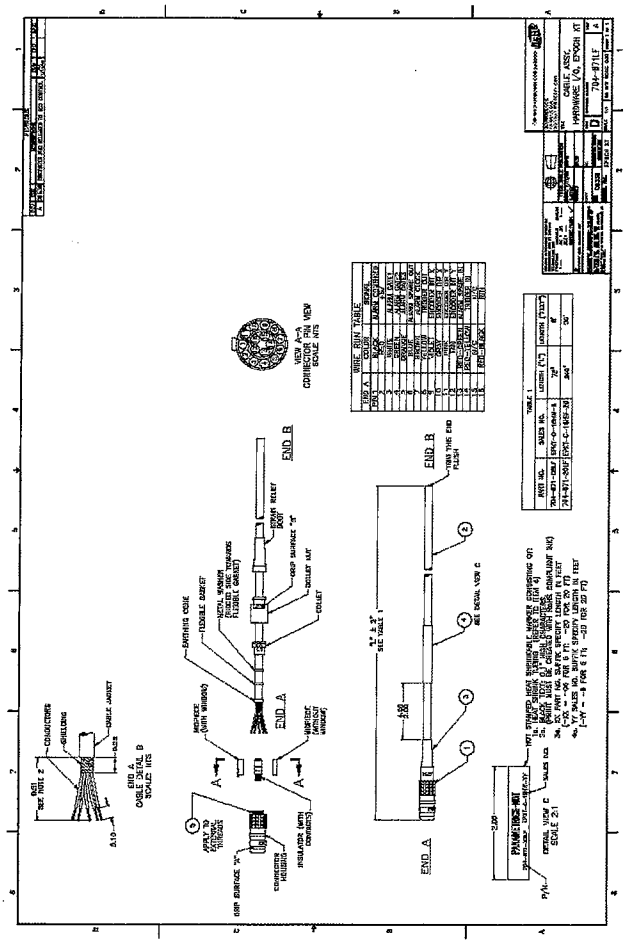


10.4.3.3 書類作成

EPOCH XT で、[SAVE]（[保存]）キーを押すと、EPOCH XT データロガーで断絶部のデータがすぐさま保存されます。AWS D1.1 が有効な状態で保存された ID の下の方には、A、B、C 及び D が表示されます。このデータは、ファイルレビューウィンドウでも見ることができます。

参考 : EPOCH XT と AWS D1.1 ソフトウェアオプションを使用中は、表示されている指標評価（D 値 ）に変動をもたらす可能性のある検査条件について考慮しておかなければなりません。これらの表示に対応しているエコー表示と D 値表示を適切に解釈する義務があります。

付録 A: ケーブル配線



付録 B: 音速表

175 ページ表 11 には、通常、使用 されている様々な材質の超音波の音速を一覧にしています。この表は、参考として示しています。これら材質における実際の音速は、例えば、複合材、結晶構造の傾向、ポロシティ（多孔率）、温度など様々な要因により、大きく変化する場合があります。最大限正確なデータを得るために、まず、材質のサンプル検査し、音速を確認してください。

表 11 一般の材質の種類と超音波音速

材質	V (in./μ秒)	V (m/sec)
アクリル樹脂（パースペクス）	0.107	2730
アルミニウム	0.249	6320
ベリリウム	0.508	12900
ネーバル黄銅	0.174	4430
銅	0.183	4660
ダイアモンド	0.709	18000
グリセリン	0.076	1920
インコネル®	0.229	5820
鋳鉄（低速）	0.138	3500
鋳鉄（高速）	0.220	5600
酸化鉄（マグネタイト）	0.232	5890
鉛	0.085	2160

表 11 一般の材質の種類と超音波音速（*続き*）

材質	V (in./μ 秒)	V (m/sec)
Lucite®	0.106	2680
モリブデン	0.246	6250
潤滑油 (SAE 20/30)	0.069	1740
純ニッケル	0.222	5630
ポリアミド（スロー）	0.087	2200
ナイロン（高速）	0.102	2600
高密度ポリエチレン (HDPE)	0.097	2460
低密度ポリエチレン (LDPE)	0.082	2080
ポリスチレン	0.092	2340
ポリ塩化ビニル (PVC、硬質)	0.094	2395
ゴム（ポリブタジエン）	0.063	1610
シリコン	0.379	9620
シリコン化合物	0.058	1485
鋼鉄 1020	0.232	5890
鋼鉄 4340	0.230	5850
鋼鉄 302 オーステナイト（系）ステンレス鋼	0.223	5660
鋼鉄 347 オーステナイト（系）ステンレス鋼	0.226	5740
錫	0.131	3320
チタニウム Ti 150A	0.240	6100
タングステン	0.204	5180
水 (20°C)	0.0580	1480
亜鉛	0.164	4170

表 11 一般の材質の種類と超音波音速（続き）

材質	V (in./μ秒)	V (m/sec)
ジルコニウム	0.183	4650

参考資料

1. Folds, D. L. "Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature." *Naval Research and Development Laboratory*. Panama City, Florida, 1971.
2. Fredericks, J. R. Ultrasonic Engineering. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1965.
3. Handbook of Chemistry and Physics. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co., 1963.
4. Mason, W. P. Physical Acoustics and the Properties of Solids. New York: D.Van Nostrand Co., 1958.
5. Papadakis, E. P. Panametrics – unpublished notes, 1972.

付録 C: 用語集

表 12 用語集

用語	説明
Acoustic Impedance（音響インピーダンス）	音波（C）と密度（d）の生成物からなる材質の 4 特性
acoustic Interface（音響インターフェイス）	相違する音響インピーダンスの 2 つの媒体間の境界
Acoustic Zero（音響ゼロ）	試験品のエントリー表面を示す CRT 表示上のポイント
Amplifier（アンプ）	入力信号以外の電力供給源により、信号の強度を増加する電子装置
Amplitude（振幅）	CRT 画面上の表示で一番低いポイントから一番高いポイントまで垂直の高さ。波動では素材の微粒子が最大に変位。
Angle Beam Transducer（斜角探触子）	シヤー波や検査部品の表面波を設定するために表面に対し、屈折した角度で音響エネルギーを転送したり受信したりする探触子。
A-scan（A- スキャン）	CRT 画面のパルスエコーフォーマット。応答するビーム路程（W）を表示し、水平方向にパルスの推移時間（左から右）を示す。垂直方向には、（下から上）プローブを通して受け取った音圧エコー振幅の最大値を表示。
Attenuation（減衰）	2 つのポイント間で起きる音響伝播エネルギーの喪失。吸収、反響及びその他の現象を原因とする。

表 12 用語集

用語	説明
Attenuation（減衰）	粒子構造や媒体の多孔性、吸収、音響エネルギーが熱に変換することのより音波の一部が、拡散してしまうことが原因で起きる音圧の喪失。
Back or Backwall Echo（バックもしくはバックウォールエコー）	探触子が接した面と反対側、試験体の横から受けるエコー。このエコーは、この時点で試験体の厚さを示す。
Background Noise（バックグラウンドノイズ）	超音波検査のシステムと試験片から引き起こされる無関係なノイズ。
Beam Index Point（ビームインデックスポイント）	音波がウェッジを離れ、試験片に入射する斜角探触子のウェッジベース上のポイント。
Cal Block Velocity（校正用試験片音速）	キャリブレーション（校正）ブロックの物質音速。
Couplant（接触媒質）	探触子と試験片の間にある空間の空気を取り除くために使用される物質（通常、液体かジェル）で、試験片への音波の侵入と通過を容易にする。
Critical Defect（臨界欠陥）	許容できる最大サイズの欠陥もしくは、容認できない最小サイズの欠陥。臨界欠陥は、通常、規格や規約により指定されている。
Cross Talk（クロストーク）	音響エネルギーが、伝送用結晶から受信用結晶まで物質中の通過すべきパスを通らずに、伝送し、二振動子型探触子に影響を及ぼしてしまう不要な条件。
Damping（ダンピング）制御	励起パルスを形成するパルサー回路出力上の可変抵抗。通常、パルスの特性を変更し、透過（低ダンピング）や近距離音場分解能（高ダンピング）を最適化するのに使用する。 高ダンピング = 低ダンピング オーム (50 Ω) 低ダンピング = 高ダンピング オーム (400 Ω)
Damping Material（ダンピング材）	ジェル、ゴム状物質、探触子を使用する際に、圧電性結晶の共鳴時間を縮小してしまうその他物質

表 12 用語集

用語	説明
Decibel（デシベル）(dB)	電力のレベルを比較する単位。2 つの電力レベル、レベル P1 と P2 は、n デシベルにより変化する。 例えば、$n = 10$ のときに $\log_{10}\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$ この単位は、通常、音響強度を示すのに使用されるが、その場合は P2 は、待機中の音響強度であり、P1 が基準レベルの強度であるということである。ブラウン管画面に電圧が表示されている場合には、関係性は以下のようになる。 $n = 20 \log_{10}\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$
Delay Control（遅延調節）	掃引発振器の副回路により、トリガーパルスの送信から、CRT 上の掃引開始までの時間間隔を多様に調整することが可能。
Detectability（検出能）	規定のサイズの反射源を検出したり確認する検査システムの機能（探傷器と探触子)。「感度」とも呼ばれる。
Distance Amplitude Correction（距離振幅補正）(DAC)	テストブロックに、探触子からの様々な距離にあるサイズ反射源をつくり、それにより欠陥を評定する方法。一定の距離範囲においてサイズ反射源の振幅を表示する CRT 画面に曲線を描くことができる。この曲線は、ビーム拡散と減衰によるエネルギーの喪失を補うことができる。
Dual-Element Probe（二振動子型探触子）	2 つの圧電振動子を含むプローブで、1 つは伝送用もう 1 つは受信用に使用される。
Dynamic Range（ダイナミックレンジ）	ブラウン管で処理可能な、反射範囲の最大値と最小値の比率。通常はデシベル（ decibel）単位で表示。
Electronic Zero（電子ゼロ）	パルサーが送信パルスを探触子に発射するときのポイント及び伝送装置から送られる送信パルス信号により、電子ビームがベースラインを離れる際のブラウン管ディスプレイ上のポイント

表 12 用語集

用語	説明
First Critical Angle（臨界角）	屈折した縦波を試験片から取り除いた位置にある最小入射角。
Flaw（欠陥）	不快な非連続性。リジェクションは必ずしも必要としない。
Frequency（周波数）	1 秒間に物体を振動させ作る完全な周波（振動）の数。
Gain（ゲイン）	信号の増加に関連して使用される電子用語。通常、電力の入力に対する出力電力の比率としてデシベルの単位を使って表現される（例：アンプのゲイン）。
Gain（ゲイン）(Control)	探傷器で使用可能な校正ゲインの値 (dB) を選択すること。通常、粗調整によるゲインコントロール (20 dB 毎の増加）もしくは微調整によるゲインコントロール (1 ～ 2 dB 毎の増加）がある。
Gate（ゲート）	距離や振幅に応じて表示される範囲の割当てを電子的にモニターするための電子ベースライン表示。
Hertz（ヘルツ)) (Hz)	1 秒間に起きる周期現象の回数を示す周波数の組立単位。1 秒間に 1 周期 記号 Hz。1 キロヘルツ (KHz) = 1 秒間に 10^3 周期 1 メガヘルツ (Mhz) = 1 秒間に 10^6 周期
Horizontal A（垂直 A）	実際の水晶の小さい方の長さ（長方形の場合）。ソフトウェアは、自動的に効果的な長さを計算します。
Immersion Testing（水浸試験）	検査メソッド。ふぞろいな形をした部品に便利。検査する部品を水（もしくは液体）の 中に沈めることにより、液体がカップラントの役目を果たす。探傷ユニットも液体の中に沈めるが、検査する試験片には直接接触しません。
Incidence, Angle of（入射角度）	音響界面にぶつかる音波ビームと界面に対する定位（つまり、垂直）の間にある角度。通常、ギリシャ記号 α（アルファ）で表示。

表 12 用語集

用語	説明
Indication（指示）	検査中の部品にある音波反射源の存在を示すため画面上に表示される信号。
Indication Defect Level（指示欠陥レベル）	指示（欠陥）エコー信号のピークを画面の基準線に合わせるように設定する校正ゲインのデシベル数。
Initial Pulse（送信パルス）(IP)	パルサーにより探触子に送られる電気的エネルギーの波。
Leg（レグ）	斜角検査では、検査される試験片の横波のパスが反対側の界面に反射する前に直線で伝播する。
Linearity, Vertical or Amplitude（直線性、縦あるいは振幅）	指定反射源により生成されるエコー振幅幅に比例し応答する機能を備えた超音波検査システムの特徴。
Linearity, Horizontal or Distance（直線性、横あるいは距離）	エコー信号の幅に比例し応答する機能を備えた超音波検査システムの特徴。エコー信号は、時間依存性があり、通常、多様な後方反射をもたらす指定反射源から生成される。
Longitudinal Wave（縦波）	音波の移動方向に平行した粒子の移動により特徴づけられる波動モード。
Main Bang（メイン・バン）	送信波パルス電圧を示す専門用語。
Mode Conversion（モード変換）	ゼロ度以外の入射角度で屈折するため、音波ビームエネルギーの一部を異なるモードの音波に変化させること。NDT では、通常、縦波を横波や界面波に変換する。
Peaking Up（ピークを上げる）	音波ビームの主軸を直接反射源の上に置くことにより、CRT 画面上に表示される指示の高さを、最大化すること。
Penetration（浸透）	物資的喪失による減衰を解決するための検査システム機能。つまり、試験片の粒界や多孔性など余分な小さな反射源に対する音波ビームの機能。

表 12 用語集

用語	説明
Piezoelectric Elements（圧電素子）	以下を特徴とする材質群（ケイ酸鉛、石英、硫酸リチウムなど）：a) 外部から機械的な力が加えられることによって変形し、表面に差動電圧を生成する。b) 外部から電圧が加えられると自ら物理変化を起こす（容積など）
Probe（プローブ）	探触子や検出ユニットの別名。
Pulse Repetition Rate or Pulse Repetition Frequency（パス繰返し数もしくはパルス繰返し周波数）	クロック回路がそのトリガーパルスを掃引発振器や送信器に送る周波数で、通常 1 秒間に起きるパルスで計算される (pps)。
Range（レンジ、幅）	水平な CRT 画面表示により、示される距離。
Receiver（レシーバー）	送信器からの送信パルス電圧と探触子から（電圧として）戻ってきたエコーの両方を受信する探傷器の電気回路。一定の副回路を通る着信信号を通過させることにより、信号が、整流されフィルタされ、増幅されます。結果として、画面に送られ表示されます。
Reference Echo（基準エコー）	基準反射源からのエコー。
Reference Level（基準レベル）	基準反射源信号のピークを画面の基準線に合わせるように設定する校正ゲインのデシベル数。
Reference Line（基準線）	全画面の高さのパーセンテージを表すあらかじめ定められた画面上の横線（仕様による）。基準エコーと指示エコーを比較します。
Reference Reflector（基準反射源）	フラットボトムホールのような、既知の距離にある既知のサイズ（形状）
Refraction, Angle of（屈折角度）	入射角度（ウェッジ内）と同じウェッジ内の音波の反射。反射率の角度は、垂線から反射した音波ビームで測定します。
Registration（レジストレーション）	探傷可能な最小欠陥サイズ。

表 12 用語集

用語	説明
Reject (Control)（リジェクトコントロール）	削除。レシーバ内の増幅感度入力を制限します。これを使用すると「林状エコー」もしくは拡散ノイズを減少し、除去することができます。ほとんどのアナログ機器で、エコー高さ間の垂直直線性の関係を無効にします。
Resolution（分解能）	(機器および探触子）の検査システム機能で、わずかに異なる深さにある反射源を識別します。
Scanning Level（走査レベル）	溶接検査でのＶ透過の最後で、可能性の高い重要な反射源を確認するために追加される基準レベル以上に校正されたゲインのデシベル値。
Second Critical Angle（第２臨界角度）	試験片の本体から屈折したシアー波（横波）が離れる際の、最初の中間地点における最小入射角度。
Sensitivity（感度）	一定の距離での一定サイズ反射源を検出する（探傷器と探触子）の検査システム機能。
Signal-to-Noise Ratio（SN比）	重要だと予測される最も小さい欠陥からの振幅と指示の比率とゲイン拡散や探傷器のノイズなど偶然要因により引き起こされる振幅と指示の比率。
Single Element Probe（単一エレメントプローブ）	圧電素子のみを含むプローブ（探触子）で、音波の送信と受信両方を行います。
Skip-Distance（スキップ距離）	屈折角検査では、試験片の音波のＶ透過を示す探触子距離（Y)。
Sound Beam（音波ビーム）	試験片に送られる超音波の特徴的な形。
Sound Path Distance（ビーム路程（W)）	探触子ビームの指標ポイントから試験片に位置する反射源までの距離。音波が伝播する実際のパスに沿って測定されます。時折、屈折角ビーム検査では方位距離を参照します。
Straight Beam Probe (Normal Beam Probe)（垂直ビーム探触子・ノーマルビーム探触子）	入力表面に対し直角に音を送信する探触子。

表 12 用語集

用語	説明
Surface Wave（表面波）	試験片の表面で起きる粒子（分子）の楕円運動が特徴的な波動モード。波面が前方に動くたびに、波試験片を突き抜けて波長が深いところに達する。
Through Transmission（透過法）	探傷器から放射される振動による検査法。この振動は他の機器との送信・受信に使われます。振動の送信と受信の量の比率は、システムの整合性、試験片の質を表す。
Time Varied Gain (TVG)（時間可変ゲイン）	自動的にゲイン調整を行う回路で、サイズ反射源反射源までの距離に関わらず、一定のサイズ反射源のエコー振幅が、連続したスクリーンの高さで表示できるようにする。
Transducer（探触子ー、探触子）	エネルギーをある形から他の形に変換するデバイス。
Transmitter（送信器）	送信パルス電圧を探触子とレシーバ両方に送る探傷器の回路。
Ultrasonic（超音波）	人間の可聴範囲を超えた周波数もしくはそれに関連するもの。例 20 000 サイクル / 秒（ヘルツ）。
Ultrasonics（超音波学）	音波と同じ性質を備え人間の可聴範囲を超えた周波数にある圧縮波についての研究。20 000 サイクル / 秒（ヘルツ）
V-Path（V 透過）	音波が試験片の表面から底に送られ、表面に戻るまでの反射角距離音波移動。
Vertical B（垂直 B）	実際の水晶の大きい方の長さ（長方形の場合）。ソフトウェアは、自動的に効果的な長さを計算。
Wavelength（波長）	連続する波面上のポイント間の距離。同じ位相にある振動媒体の連なる 2 つの分子間の距離など。ギリシャ文字 λ（ラムダ）で表す。

付録 D: 製品仕様（EN12668-1 による EPOCHXT 技術的指定事項）

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
INSTRUMENT									
Size					In		10.91 x7.35 x2.79		
Weight	w/battery				lbs		4.5		
Storage Temp	w/battery				°C	-20		60	
	wo/battery				°C	-40		70	
Operating Temp	w/battery				°C	-30		50	
Warmup period	@25°C				min		30		
Power supplies	Battery (main)								
	External power								

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Voltage range for battery operation	LiON battery				V	9	10.8	12	
	NiMH battery					10	12	14	
	6 xC pack alkaline battery					6	9	9.5	
	6 xC pack NiMH battery					6	7.2	8.4	
Voltage range with external power supply					V	23.5	24	24.5	
Power consumption					W	6	7	11	
Environment-al protection							IP67		
Shock resistivity	Tests to be performed						TBD		
Vibration	Tests to be performed						TBD		
Battery Operating Time									
LiON battery (Smart)					hour	9.5	10	10.5	
NiMH					hour		5		
6 xC cell alkaline					hour		2		
6 xC cell NiMH					hour		2.3		
Stability after warmup time	After 30 min.	9.3.2							
Amplitude			<|±2|		%	0.5	0.5	1	|±1|

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Time of Flight			<|±1|		%	0.02	0.02	0.05	|±5|
Stability against temperature variation		8.2	<|±5|		%/10°C	0	0.5	1	|±2.5|
		8.2	<|±1|		%/10°C	0.002	0.05	0.03	|±5|
Stability against voltage variation	Amplitude	9.3.4	<|±2|		%	0.5	0.5	0.5	|±1|
	Time of flight	9.3.4	<|±1|		%	0.002	0.002	0.05	|±0/5|
Low battery warning	No warning w/C-cell batteries						yes		
Type of Sockets									
Probe connection							BNC/ LEMO		
I/O interface							USB client/ host		
Alarm outputs							16-pin LEM conn		
External power supply	Minipower jack						Switch craft 712A		
Case	VALOX						Plastic		
Documentation	Technical reference manual								
Transmitter									
Shape	Square wave pulse								

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Frequency band					MHz		1		
					MHz		2		
					MHz		4		
					MHz		5		
					MHz		10		
					MHz		12.5		
					MHz		20		
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.1		
(F=1.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.2		
	Energy=475 V; Damp=50	8.3.4					Fig.3		
	Energy=475 V; Damp=400	8.3.4					Fig.4		
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.5		
(F=2.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.6		
	Energy=475 VDamp=50	8.3.4					Fig.7		
	Energy=475 VDamp=400	8.3.4					Fig.8		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.9		
(F=4.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.10		
	Energy=475 VDamp=50	8.3.4					Fig.11		
	Energy=475 VDamp=400	8.3.4					Fig.12		
Transmitter (cont.)									
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.13		
(F=5.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.14		
	Energy=475 VDamp=50	8.3.4					Fig.15		
	Energy=475 VDamp=400	8.3.4					Fig.16		
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.17		
(F=10.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.18		
	Energy=475 VDamp=50	8.3.4					Fig.19		
	Energy=475 VDamp=400	8.3.4					Fig.20		
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.21		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
(F=12.5 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.22		
	Energy=300 Damp=50	8.3.4					Fig.23		
	Energy=300 Damp=400	8.3.4					Fig.24		
Spectrum for square	Energy=50 VDamp=50	8.3.4					Fig.25		
(F=20.0 MHz)	Energy=50 VDamp=400	8.3.4					Fig.26		
	Energy=300 Damp=50	8.3.4					Fig.27		
	Energy=300 Damp=400	8.3.4					Fig.28		
Transmitter (cont.)									
Damping					Ω		50		
					Ω		63		
					Ω		150		
					Ω		400		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Energy					V		50		
					V		100		
					V		150		
					V		200		
					V		300		
					V		400		
					V		475		
Pulse Repetition Frequency		8.3.2			Hz	10	Optimum	1000	
Pulse Repetition Frequency in Manual Mode	Range<80 µS	8.3.2	±20%TS		Hz	999.9	1000	1000.1	1000
	Range <200µS	8.3.2	±20%TS		Hz	529.9	540	540.1	540
	Range <500µS	8.3.2	±20%TS		Hz	259.9	260	260.1	260
	Range <1000µS	8.3.2	±20%TS		Hz	139.9	140	140.1	140
	Range <2000µS	8.3.2	±20%TS		Hz	69.9	70	70.1	70
	Range <30000µS	8.3.2	±20%TS		Hz	39.9	40	40.1	40
	Range <4000µS	8.3.2	±20%TS		Hz	29.9	30	30.1	30

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Operating modes	Pulse-Echo test mode								
	Dual test mode								
	Through test mode								
Characteristics of Transmitter Pulse									
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 475V; freq=1 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	275	250	225	250±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		10		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 50V; freq=1 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		15		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 475V; freq=1 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	275	250	225	250±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		8		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 50V; freq=1 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		3		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 475V; freq=1 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	225	250	275	250±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		10		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Characteristics of Transmitter Pulse (cont.)									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 50V; freq=1 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		18		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 475V; freq=1 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	225	250	275	250±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		10		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 50V; freq=1 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		3		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	450	495	550	500±10 %
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 475V; freq=10 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	270	295	330	300±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		12		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 50V; freq=10 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		15		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Characteristics of Transmitter Pulse (cont.)									
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 475V; freq=10 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\|V_{50}\|$	V	270	295	330	300±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		10		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 50V; freq=10 MHz; PRF=10 Hz	9.4.2	±10%TS	$\lvert V_{50}\rvert$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		3		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 475V; freq=10 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\lvert V_{50}\rvert$	V	270	295	330	300±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		15		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Pulse voltage	Damping = 50Ω; energy= 50V; freq=10 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	$\lvert V_{50}\rvert$	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		15		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 475V; freq=10 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	| V_{50}|	V	270	295	330	300±10 %
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		10		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Characteristics of Transmitter Pulse (cont.)									
Pulse voltage	Damping = 400Ω; energy= 50V; freq=10 MHz; PRF=1000 Hz	9.4.2	±10%TS	| V_{50}|	V	29	32	35	32±10%
Pulse rise time		9.4.2	<maxTS	tr	nS		3		<25
Pulse duration		9.4.2	±10%TS	t_d	nS	45	50	55	50±10%
Effective output impedance		8.3.3	±20%TS	Z_0	Ω	24	30	36	30±20%
Receiver									
Crosstalk damping from transmitter to receiver		8.4.2	>=80		dB	83	90	92	>80
Accuracy of calibrated attenuator	Fine gain attenuator	9.5.4	<|±1|		dB	-0.2	0	0.2	|±0.5|
	Course gain attenuator	9.5.4	<|±2|		dB	|0.1|	|0.2|	|0.33|	|±1.5|
Amplifier Frequency									
Filter 0.2 MHz-1.2 MHz									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		0.2		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		0.57		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Upper frequency range		9.5.2		$f\mu$	MHz		1.21		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		0.49		0.48
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		1.02		1.0
Amplifier Frequency (cont.)									
Filter 0.5 MHz-4 MHz									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		0.47		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		2.25		
Upper frequency range		9.5.2		$f\mu$	MHz		4.06		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		1.39		1.4
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		3.59		3.6
Filter 1.5 MHz-8.5 MHz									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		1.49		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		4.85		
Upper frequency range		9.5.2		$f\mu$	MHz		8.46		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		3.55		3.6

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		6.97		7.0
Filter 5.0 MHz-15.0 MHz									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		4.80		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		9.89		
Upper frequency range		9.5.2		fμ	MHz		14.86		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		8.45		8.45
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		10.00		10
Amplifier Frequency (cont.)									
Filter 8.0 MHz-26.5 MHz									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		7.9		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		15		
Upper frequency range		9.5.2		fμ	MHz		26.4		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		14.44		14.6
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		18		18.0
Filter 2.0 MHz-21.5 MHz - Broadband									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		1.87		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		6.6		
Upper frequency range		9.5.2		fμ	MHz		21.0		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		6.27		6.3
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		19.1		19.5
Filter 2.0 MHz - "Axle Inspection FR"									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		1.69		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		2.22		
Upper frequency range		9.5.2		fμ	MHz		2.74		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		2.16		2.2.
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		1.05		1.1
Amplifier Frequency (cont.)									
Filter 3.0 MHz -"Axle Inspection FR"									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		2.8		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		3.42		
Upper frequency range		9.5.2		fμ	MHz		4.04		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		3.37		3.4
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		1.24		1.2
Filter 5.0 MHz -"Axle Inspection FR"									
Lower frequency range		9.5.2		T_I	MHz		4.25		
Max frequency		9.5.2		fmax	MHz		5.04		
Upper frequency range		9.5.2		$f\mu$	MHz		6.53		
Center frequency range		9.5.2	±5%TS	f_0	MHz		5.27		5.2
Bandwidth		9.5.2	±10%TS	Δf	MHz		2.28		2.2
Dynamic Range									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Fo= 0.5 MHz	Filter 0.2 MHz-1.2 MHz	8.4.4	>=100		dB		120		106
Fo= 1.4 MHz	Filter 0.5 MHz-4.0 MHz	8.4.4	>=100		dB		117		
Fo= 3.6 MHz	Filter 1.5 MHz-8.5 MHz	8.4.4	>=100		dB		114		
Fo= 8.45 MHz	Filter 5.0 MHz-15.0 MHz	8.4.4	>=100		dB		115		
Fo= 14.6 MHz	Filter 8.0 MHz-26.5 MHz	8.4.4	>=100		dB		109		
Fo= 6.6 MHz	Filter 2.0 MHz-21.5 MHz	8.4.4	>=100		dB		109		
Fo= 2.2 MHz	Filter 2.0 MHz	8.4.4	>=100		dB	121	120		
Fo= 3.4 MHz	Filter 3.0 MHz	8.4.4	>=100		dB	121	120		
Fo= 5.3 MHz	Filter 5.0 MHz	8.4.4	>=100		dB	121	120		
Equivalent Input Noise									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Fo= 0.5 MHz	Filter 0.2 MHz-1.2 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	38.4	44.1		72
Fo= 1.4 MHz	Filter 0.5 MHz-4.0 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	25.3	46.6		
Fo= 3.6 MHz	Filter 1.5 MHz-8.5 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	26.7	49.3		
Fo= 8.45 MHz	Filter 5.0 MHz-15.0 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	29.1	50		
Fo= 14.6 MHz	Filter 8.0 MHz-26.5 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	33.5	56		
Fo= 6.6 MHz	Filter 2.0 MHz-21.5 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	28.5	49.2		
Fo= 2.2 MHz	Filter 2.0 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	29.5	30.9		
Fo= 3.4 MHz	Filter 3.0 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	27.4	35.6		
Fo= 5.3 MHz	Filter 5.0 MHz	9.5.3	<80	n_{in}	nVVHz	27.6	33.2		
Dead Time After Transmitter Pulse									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Fo= 0.5 MHz	Filter 0.2 MHz-1.2 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.27	1.00	2.0
Fo= 1.4 MHz	Filter 0.5 MHz-4.0 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.27	1.00	
Fo= 3.6 MHz	Filter 1.5 MHz-8.5 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.25	0.27	
Fo= 8.45 MHz	Filter 5.0 MHz-15.0 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.28	1.00	
Fo= 14.6 MHz	Filter 8.0 MHz-26.5 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.54	1.00	
Fo= 6.6 MHz	Filter 2.0 MHz-21.5 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.28	0.54	
Fo= 2.2 MHz	Filter 2.0 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.02	0.25	
Fo= 3.4 MHz	Filter 3.0 MHz	8.4.3	>=10		µS		0.04	0.25	
Receiver Input Impedance									
Dual Mode, Through Mode									
Rmax@Gain= Max	|Rmax-Rmin|/ Rmax=R_D<=0.1@F=4MHz	8.4.5		R_{max}	Ω	461	464		R_D<= 0.05
Rmax@Gain= Min		8.4.5		R_{min}	Ω	461	464		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Cmax@Gain=Max	|Cmax-Cmin|/Cmax=C_D<=0.15 @F=4MHz	8.4.5		C_{max}	pF		104	105	C_D<=0.075
Cmax@Gain=Min		8.4.5		C_{min}	pF		103		
P/E Mode									
Rmax@Gain=Max	|Rmax-Rmin|/Rmax=R_PE<=0.1 @F=4MHz	8.4.5	<=0.1	R_{max}	Ω	152	162		R_PE<=0.1
Rmax@Gain=Min		8.4.5		R_{min}	Ω	152	162		
Cmax@Gain=Max	|Cmax-Cmin|/Cmax=C_PE<=0.15	8.4.5	<=0.15	C_{max}	pF	128	132		C_PE<=0.075
Cmax@Gain=Min		8.4.5		C_{min}	pF	128	132		
Monitor									
Number of Gates							2		
Alarm Logic							Off		
							Pos		
							Neg		
							Minde p		
Alarm Warning	Beeper, alarm outputs, visual						Audio		
Gate measurement points							edge		
							peak		
							first peak		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Start (gate)	Steel longitud-inal velocity				mm	0	within range	12700	
	Steel longitud-inal velocity				in	0	within range	500	
					µS	0	within range	4500	
Width (gate)	Steel longitud-inal velocity				mm	0.12	within range	12700	
	Steel longitud-inal velocity				in	0.005	within range	500	
					µS	0.04	within range	4500	
Zoom	Full screen width				mm	1.82		12700	
					in	0.072		500	
					µS	0.63		4500	
Gates with Adjustable Threshold									
Switching hysteresis with adjustable threshold	Filter 2.0 MHz-21.5 MHz for Gate 1, Gate 2	8.5.3	<|±2|		%		0.25	0.5	<|±1.0|
Hold time for switched output	PRF=10 Hz	8.5.4	±20%TS		mS		101.25		100
	PRF=1000 Hz	8.5.4	±20%TS		mS		0.9854		1

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Gates with Fixed Threshold									
Switching hysteresis with fixed threshold	No anaolg output		8.5.2	N/A					
Impedance of proportional gate output			8.6.1	N/A					
Linearity of proportional gate output			8.6.2	N/A					
Frequency of proportional gate output			8.6.3	N/A					
Noise of proportional gate output			8.6.4	N/A					
Influence of signal position within the gate			8.6.5	N/A					
Effect of pulse shape on proportional gate output			8.6.6	N/A					
Rise, fall, and hold time			8.6.7	N/A					
Display									
Type	Active, color QVGA								
	Full and split screen								

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Display dimensions					mm		74.76 Hx 101.28W		
					in		2.943 Hx 3.987 W		
Resolution	Number of pixels						320x240		
Backlight							Yes		
A-scan display									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Linearity of vertical display	All meas w/ Gain= 40 dB								
	Filter 0.2 MHz - 1.2 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 0.5 MHz - 4.0 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 1.5 MHz - 8.5 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 5.0 MHz - 15.0 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 8.0 MHz - 26.5 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 2.0 MHz - 21.5 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0.5	1	<|±2|
	Filter 2.0 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0	0.5	<|±2|
	Filter 3.0 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0	0.5	<|±2|
	Filter 5.0 MHz	9.5.5	<|±2|		%FSH	0	0	0.5	<|±2|
Linearity of base time	Filter 2.0 MHz - 21.5 MHz All ranges	9.6	<|±1|		%	0	0	0.1	<|±0.5|
Display jitter									
Amplitude		9.3.3	<|±2|		%FSH		0	0.5	<|±1|
Position		9.3.3	<|±1|		%FSW		0	0.002	<|±0.1|

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Measurement Resolution									
Soundpath	0.001-999.99				mm		0.01		
	1000.0-9999.9				mm		0.1		
	10000.0-12700				mm		1		
	0.001-99.999				in		0.001		
	100.00-500.00				in		0.01		
	0.001-99.999				µS		0.001		
	100.00-999.99				µS		0.01		
	1000.0-4500.0				µS		0.1		
Temporal Resolution									
t_{A1}	Filter 2.0 MHz - 21.5 MHz	8.4.7			ns	130	135	144	
t_{A2}		8.4.7			ns	150	135	161	
Display width (range)	Steel Longitudinal Velocity				mm	1.82	within range	12700	
					in	0.072	within range	500	
					µS	0.63	within range	4500	

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Display Delay	Steel Longitud-inal Velocity				mm	-57.7	within range	12700	
					in	-2.272	within range	500	
					µS	-20	within range	4500	
Automatic calibration	Zero offset and velocity						Yes		
Material velocity	Resolution 0.0001 in/S				in/µS	0.025		0.6	
	Resolution 1 m/S				m/S	635		15240	
Trigonometry									
Angle of refraction	Resolution 0.1				grad	10		85	
Increments					grad	0.1			
Thickness	to Calc. Sound Reflec. Path data				mm	0		635	
					in	0		25	
Pipe outside Diameter	with Curved Surface Correction SW option				mm	10		7620	
					in	0.4		300	
Image Processing									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Reading to be displayed	For Gate1, Gate 2					0	4	5	
Time of Flight							Yes		
Sound path difference							Yes		
Surface distance							Yes		
Depth position							Yes		
Amplitude in % curve							Yes		
Amplitude in dB	with Reference gain						Yes		
Alarm	For Gate1, Gate 2						Yes		
Evaluation curve (DGS)							Yes		
Evaluation curve (DAC/ TVG)							Yes		
Legs calculations	Change of grid lines and leg indicator for each gate						Yes		
Signal Display Mode									
A-scan and envelope							outline		
							filled		
Signal Processing									
Screen freeze							Yes		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Peak memory							Yes		
A-scan compare	with Peak Hold						Yes		
Envelope mode	with Peak Memory						Yes		
Peak hold							Yes		
Zoom	A-scan on full screen width						Yes		
Status information							Yes		
Dialog languages							11		
Function lock							Yes		
Amplitude Evaluation									
DAC	Distance Amp. Correction	8.4.6	<|±1.5|		dB				
Number of reference echoes						2	-	50	
Dynamin range	For TVG				dB	0		110	
Slope max					dB/µS	0		600	
DGS	Distance Gain Sizing						Yes		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Number of probes	Straight beam				ea		13		
	Angle beam				ea		37		
	Dual				ea		14		
	Custom programmable w/ GageView SW				ea		14		
Amplitude Evaluation (cont.)									
Reference reflectors							Back wall		
							Side drilled hole		
							K1-IIW Block Arc		
							K2-DSC Block Arc		
							Flat Bottom Hole		
Attenuation correction							Yes		
Transfer correction							Yes		
Quadrant correction (Delta Vk)							Yes		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
DAC Mode							Yes		
Curve	Evaluation curve						Yes		
TVG	Depth compens-ation						Yes		
Additional curves							3		
Curve offset							Yes		
Data Processing									
A2D conversion									
Sample frequency					MHz		100		
Storage of data							Yes		
Number of data sets	Waveforms/ Thickness						10000		
Content of datasets	A-scan + identifiers + setup + readings								
Dataset description							Alpha-numeric		
String length (dataset name)							8		
Data Processing (cont.)									
Identifier							20		
Description							32		
Inspector ID							32		

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specification
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Location notes							32		
Date and time							Yes		
Measurement Results									
Sound path (TOF)	For Gate 1, Gate 2						Yes		
Trigono-metrical values							Select able		
Amplitude							Select able		
Function list	For Gate 1, Gate 2						Yes		
Test report							Yes		
Interfaces									
Beeper	For Gate 1, Gate 2						Yes		
Digital Interface									
USB Host	USB Host port						Yes		
USB Client	USB Client port						Yes		
Gate Alarm Outputs Gate 1, 2, and Combined	Two gates standard						Yes		
Additional Tests for Digital Ultrasonic Instruments									

表 13 探傷器技術的指定事項

EPOCH XT technical specifications									
Description			Acceptance criteria	Symbol	Units	Min	Typical	Max	Technical specific-ation
Test parameter	Condition and comment	EN12668-1							
Linearity of time-base	Filter 8.0 MHz - 25.0 MHz all ranges	8.7.2	<|±1.5|		%	0	0.1	0.2	|±0.5|
	Filter 2.0 MHz - 21.5 MHz								
	(Fo=MHz)								
Digitization sampling error	Rect. Mode: RF and FULL (all filters)	8.7.3	<|±5|		%	0.5	1.5	2.5	|±5|
Response time (does not depend on the filter settings by design)	PRF=10 Hz	8.7.4	Manuf. Spec		mS		100		1/PRF ±10%
	PRF=100 Hz	8.7.4	Manuf. Spec		mS		10		
	PRF=1000 Hz	8.7.4	Manuf. Spec		mS		1		

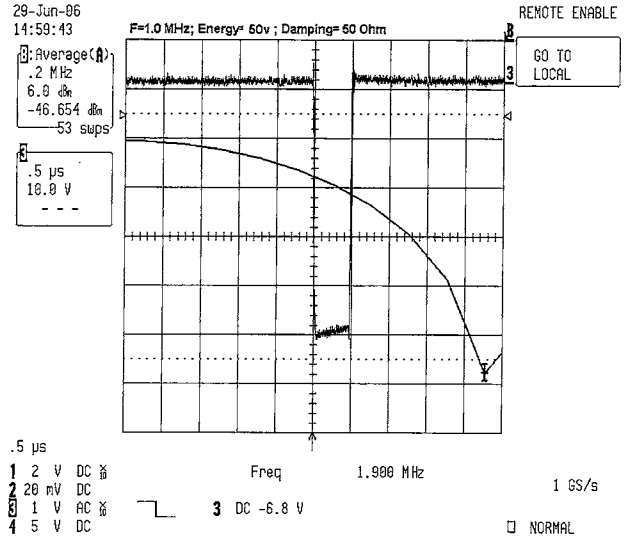

29-Jun-06
14:59:43
F=1.0 MHz; Energy= 50v ; Damping= 50 Ohm
REMOTE ENABLE
GO TO
LOCAL
Average(A)
.2 MHz
6.0 dBm
-46.654 dBm
53 swps
.5 µs
10.0 V
.5 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 1.900 MHz
3 DC -6.8 V
1 GS/s
NORMAL

図 D-1

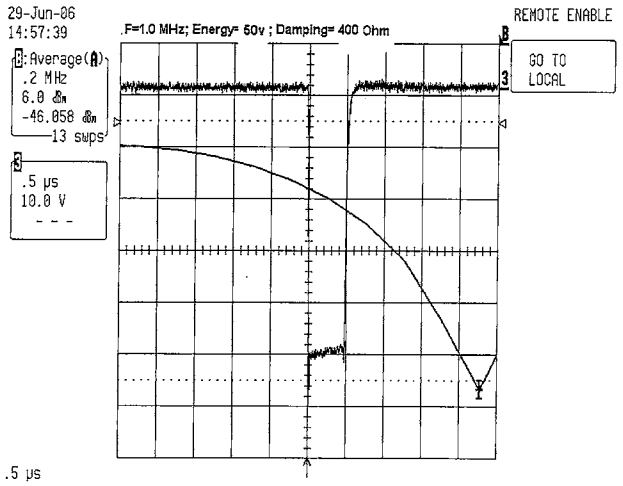

29-Jun-06
14:57:39
F=1.0 MHz; Energy= 50v ; Damping= 400 Ohm
REMOTE ENABLE
GO TO
LOCAL
Average(A)
.2 MHz
6.0 dBm
-46.058 dBm
13 swps
.5 µs
10.0 V
.5 µs

図 D-2

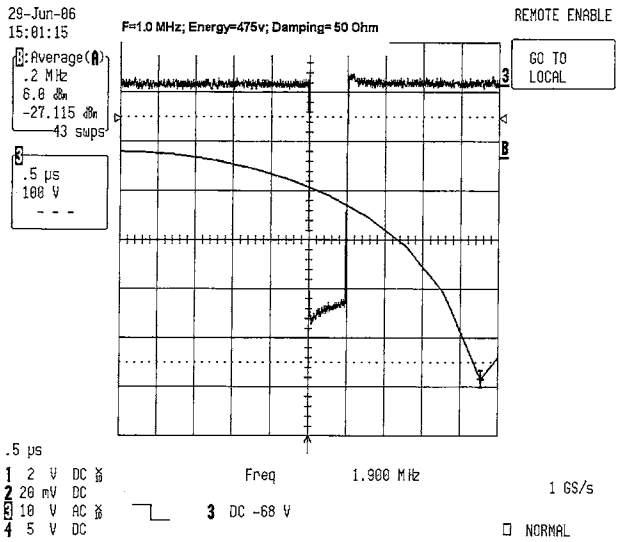

29-Jun-06
15:01:15
F=1.0 MHz; Energy=475v; Damping= 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.2 MHz
6.0 dBm
-27.115 dBm
43 swps
.5 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.5 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 1.900 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-3

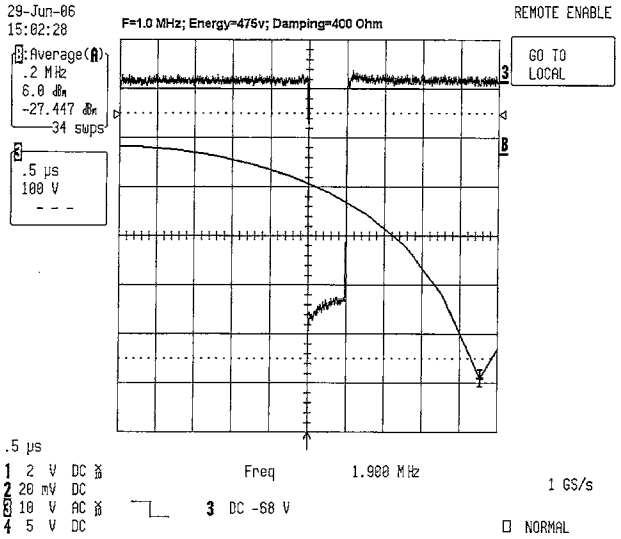

29-Jun-06
15:02:28
F=1.0 MHz; Energy=475v; Damping=400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.2 MHz
6.0 dBm
-27.447 dBm
34 swps
.5 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.5 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 1.900 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-4

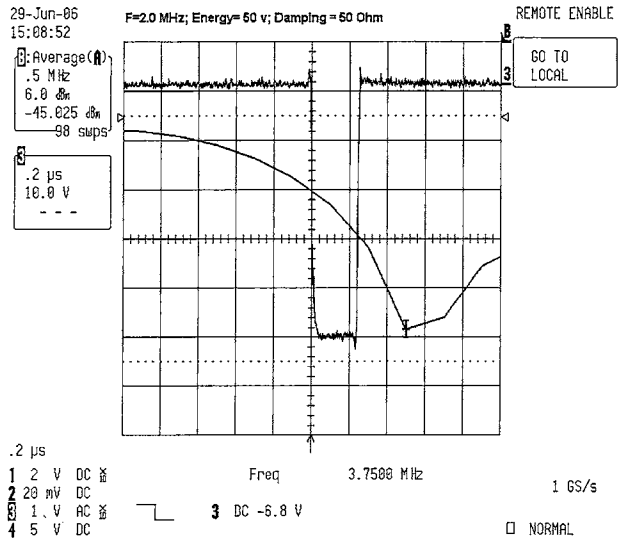

29-Jun-06
15:08:52
F=2.0 MHz; Energy= 50 v; Damping = 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.5 MHz
6.0 dBm
-45.025 dBm
98 swps
.2 µs
10.0 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 3.7500 MHz
1 GS/s
3 DC -6.8 V
NORMAL

図 D-5

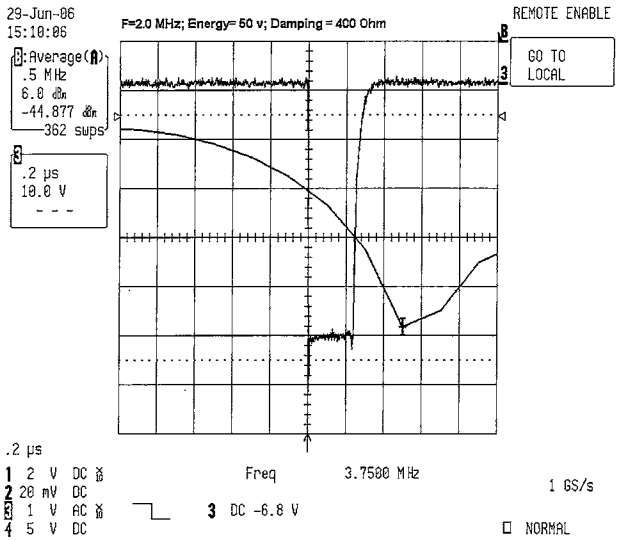

29-Jun-06
15:10:06
F=2.0 MHz; Energy= 50 v; Damping = 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.5 MHz
6.0 dBm
-44.877 dBm
362 swps
.2 µs
10.0 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 3.7500 MHz
1 GS/s
3 DC -6.8 V
NORMAL

図 D-6

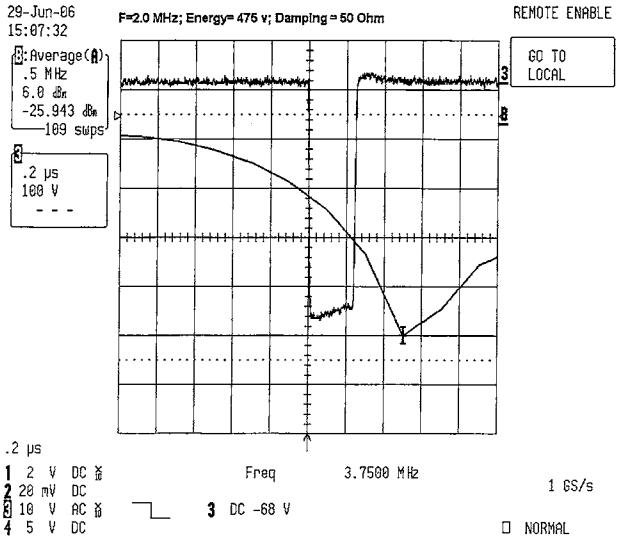

29-Jun-06
15:07:32
F=2.0 MHz; Energy= 475 v; Damping = 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.5 MHz
6.0 dBm
-25.943 dBm
109 swps
.2 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 3.7500 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-7

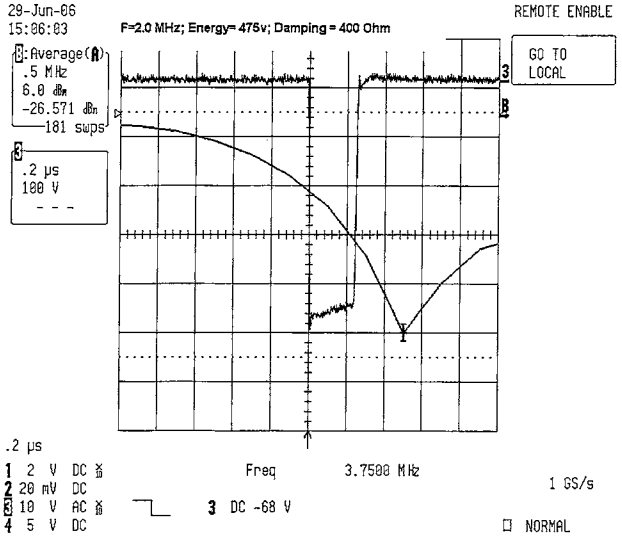

29-Jun-06
15:06:03
F=2.0 MHz; Energy= 475v; Damping = 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
.5 MHz
6.0 dBm
-26.571 dBm
181 swps
.2 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 3.7500 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-8

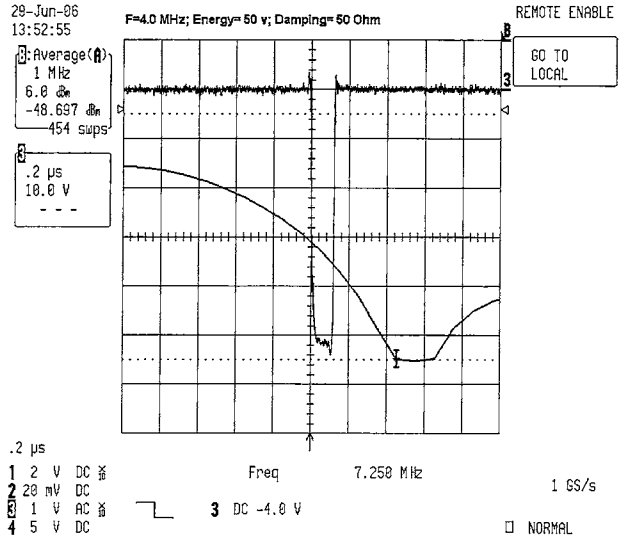

29-Jun-06
13:52:55
F=4.0 MHz; Energy= 50 v; Damping= 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-48.697 dBm
454 swps
.2 µs
10.0 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 7.250 MHz
1 GS/s
3 DC -4.0 V
NORMAL

図 D-9

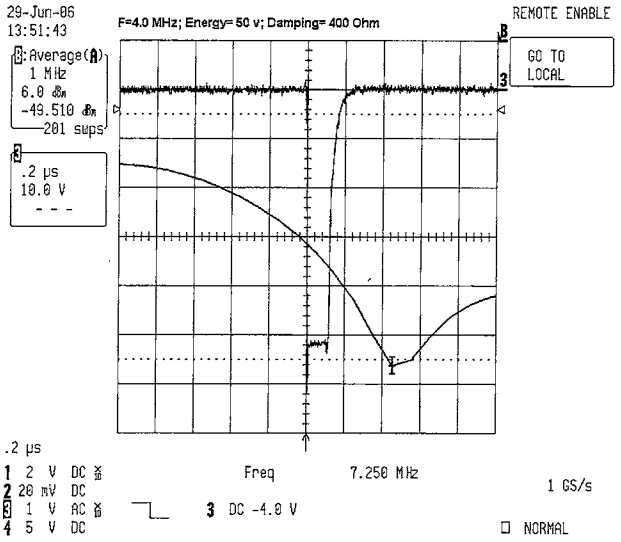

29-Jun-06
13:51:43
F=4.0 MHz; Energy= 50 v; Damping= 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-49.510 dBm
201 swps
.2 µs
10.0 V
GO TO
LOCAL
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 7.250 MHz
1 GS/s
3 DC -4.0 V
NORMAL

図 D-10

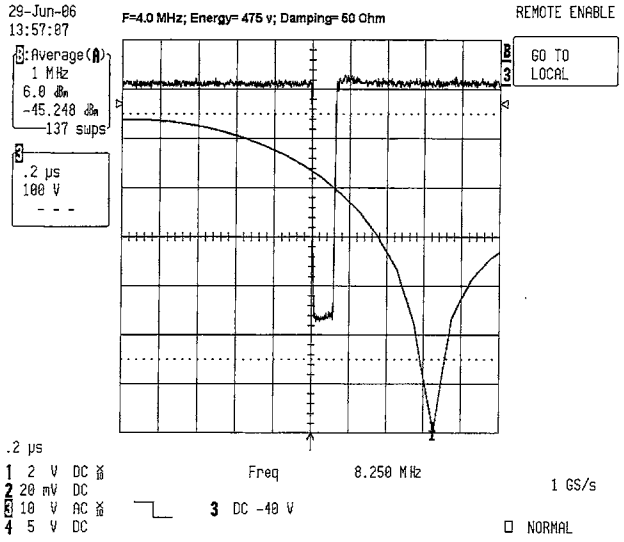

29-Jun-06
13:57:07
F=4.0 MHz; Energy= 475 v; Damping= 60 Ohm
REMOTE ENABLE
A:Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-45.248 dBm
137 swps
GO TO
LOCAL
.2 µs
100 V
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 8.250 MHz
1 GS/s
3 DC -40 V
NORMAL

図 D-11

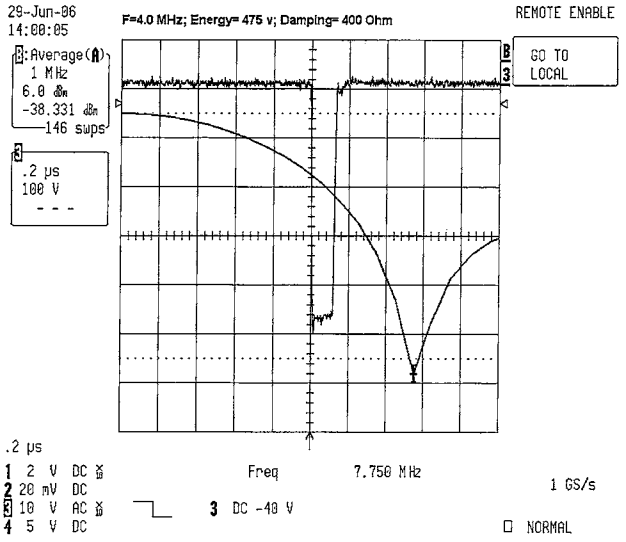

29-Jun-06
14:00:05
F=4.0 MHz; Energy= 475 v; Damping= 400 Ohm
REMOTE ENABLE
A:Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-38.331 dBm
146 swps
GO TO
LOCAL
.2 µs
100 V
.2 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 7.750 MHz
1 GS/s
3 DC -40 V
NORMAL

図 D-12

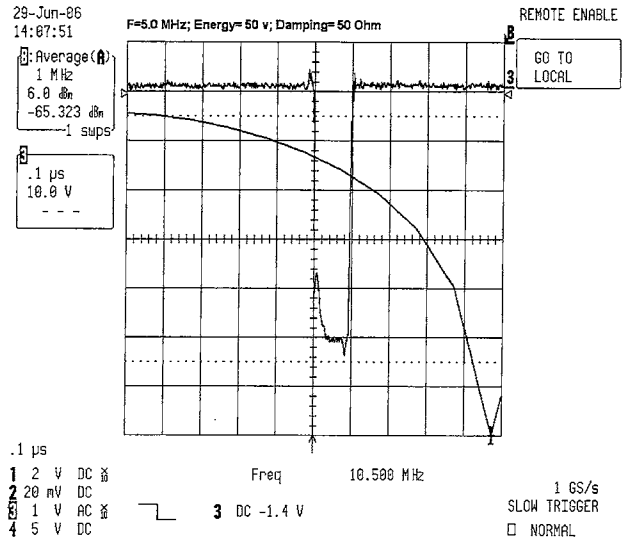

29-Jun-86
14:07:51
F=5.0 MHz; Energy= 50 v; Damping= 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-65.323 dBm
1 swps
GO TO
LOCAL
.1 µs
10.0 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 10.500 MHz
3 DC -1.4 V
1 GS/s
SLOW TRIGGER
NORMAL

図 D-13

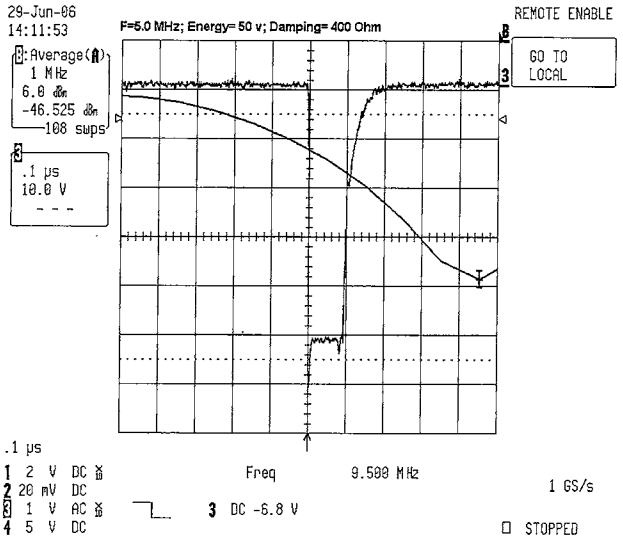

29-Jun-86
14:11:53
F=5.0 MHz; Energy= 50 v; Damping= 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-46.525 dBm
108 swps
GO TO
LOCAL
.1 µs
10.0 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 9.500 MHz
3 DC -6.8 V
1 GS/s
STOPPED

図 D-14

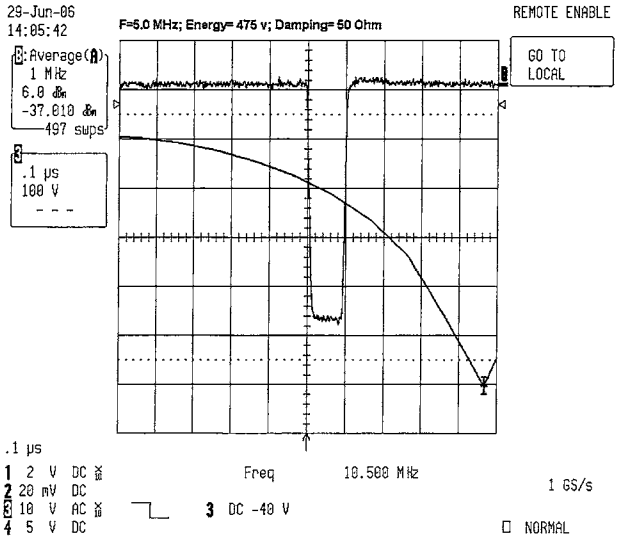

29-Jun-06
14:05:42
F=5.0 MHz; Energy= 475 v; Damping= 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-37.810 dBm
497 swps
.1 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 10.500 MHz
1 GS/s
3 DC -40 V
NORMAL

図 D-15

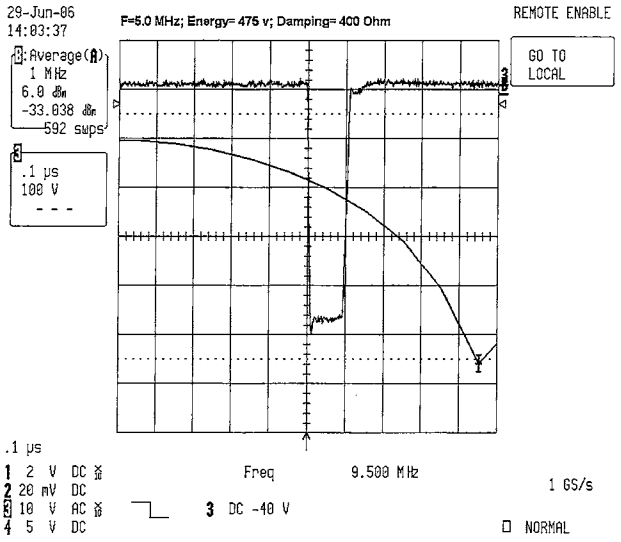

29-Jun-06
14:03:37
F=5.0 MHz; Energy= 475 v; Damping= 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
1 MHz
6.0 dBm
-33.038 dBm
592 swps
.1 µs
100 V
GO TO
LOCAL
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 9.500 MHz
1 GS/s
3 DC -40 V
NORMAL

図 D-16

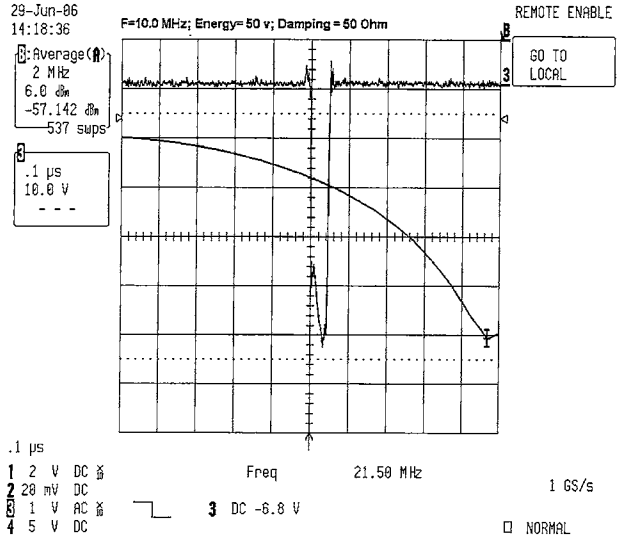

29-Jun-86
14:18:36
F=10.0 MHz; Energy= 50 v; Damping = 50 Ohm
REMOTE ENABLE
GO TO
LOCAL
:Average(A)
2 MHz
6.0 dBm
-57.142 dBm
537 swps
.1 µs
10.0 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 21.50 MHz
1 GS/s
3 DC -6.8 V
NORMAL

図 D-17

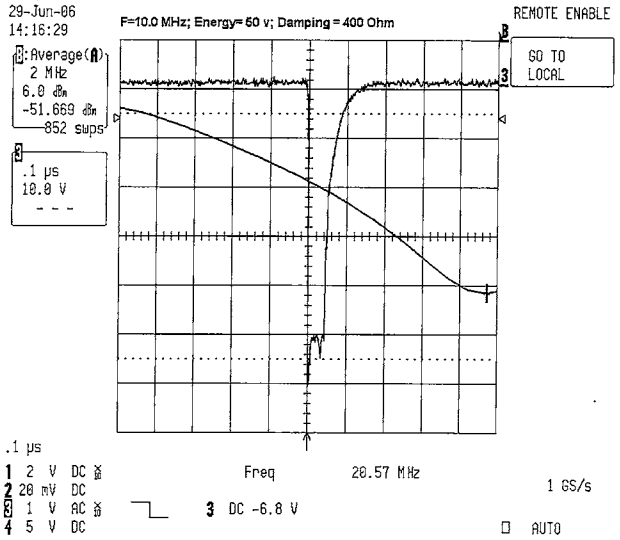

29-Jun-86
14:16:29
F=10.0 MHz; Energy= 50 v; Damping = 400 Ohm
REMOTE ENABLE
GO TO
LOCAL
:Average(A)
2 MHz
6.0 dBm
-51.669 dBm
852 swps
.1 µs
10.0 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 1 V AC
4 5 V DC
Freq 20.57 MHz
1 GS/s
3 DC -6.8 V
AUTO

図 D-18

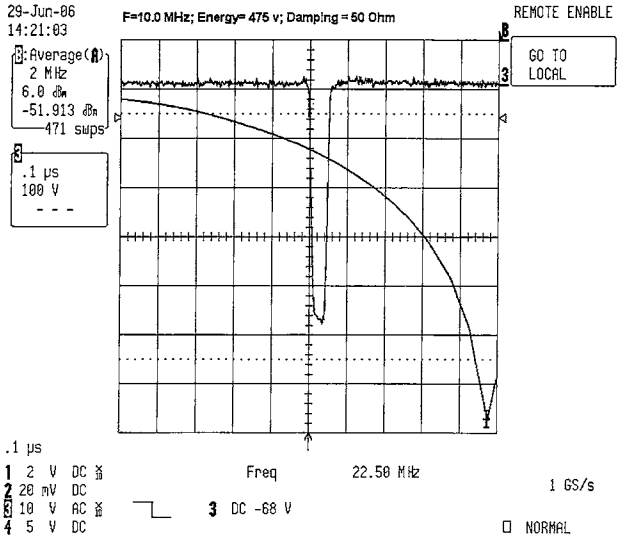

29-Jun-06
14:21:03
F=10.0 MHz; Energy= 475 v; Damping = 50 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
2 MHz
6.0 dBm
-51.913 dBm
471 swps
GO TO
LOCAL
.1 µs
100 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 22.50 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-19

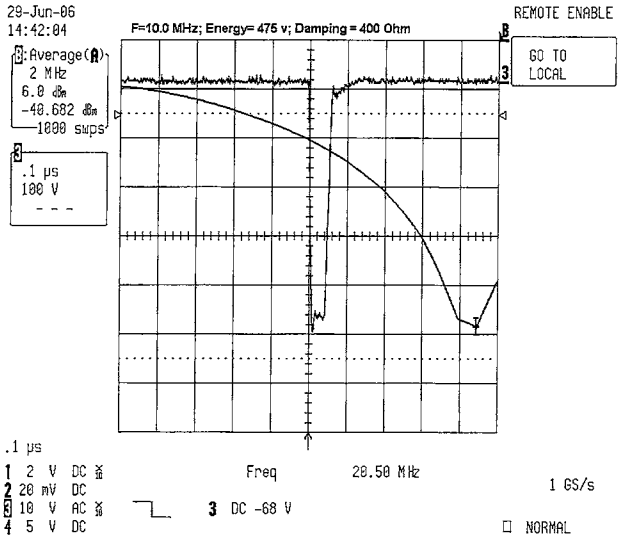

29-Jun-06
14:42:04
F=10.0 MHz; Energy= 475 v; Damping = 400 Ohm
REMOTE ENABLE
Average(A)
2 MHz
6.0 dBm
-48.682 dBm
1000 swps
GO TO
LOCAL
.1 µs
100 V
.1 µs
1 2 V DC
2 20 mV DC
3 10 V AC
4 5 V DC
Freq 20.50 MHz
1 GS/s
3 DC -68 V
NORMAL

図 D-20

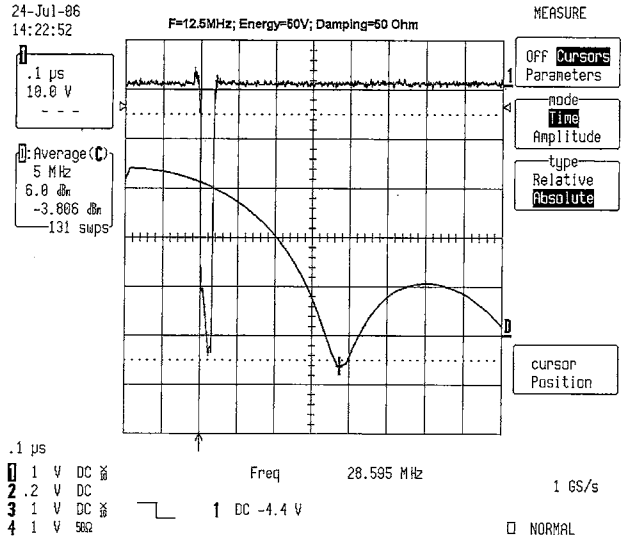

24-Jul-06
14:22:52
F=12.5MHz; Energy=50V; Damping=50 Ohm
MEASURE
.1 µs
10.0 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
-3.806 dBm
131 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 V DC
.2 V DC
1 V DC
1 V 50Ω
Freq 28.595 MHz
1 DC -4.4 V
1 GS/s
NORMAL

図 D-21

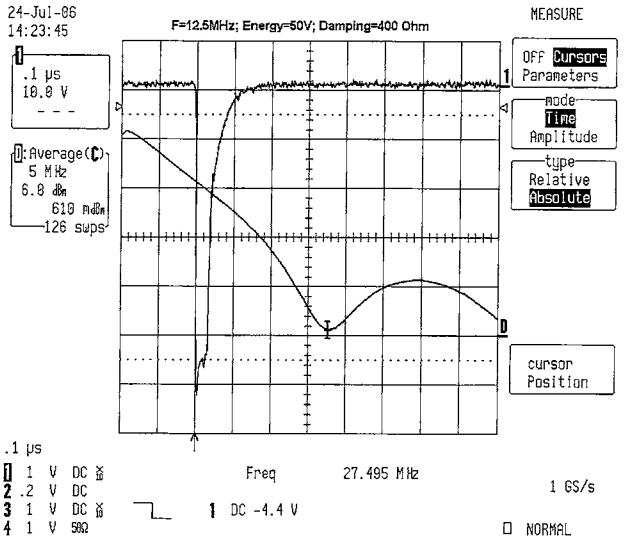

24-Jul-06
14:23:45
F=12.5MHz; Energy=50V; Damping=400 Ohm
MEASURE
.1 µs
10.0 V
Average(C)
5 MHz
6.8 dBm
618 mdBm
126 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 V DC
.2 V DC
1 V DC
1 V 50Ω
Freq 27.495 MHz
1 DC -4.4 V
1 GS/s
NORMAL

図 D-22

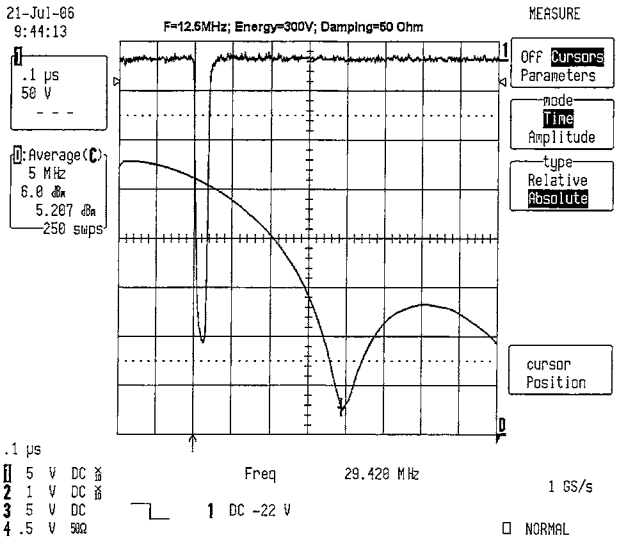

21-Jul-06
9:44:13
F=12.5MHz; Energy=300V; Damping=50 Ohm
MEASURE
.1 µs
50 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
5.287 dBm
250 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 5 V DC BW
2 1 V DC BW
3 5 V DC
4 .5 V 50Ω
Freq 29.420 MHz
1 GS/s
1 DC -22 V
NORMAL

図 D-23

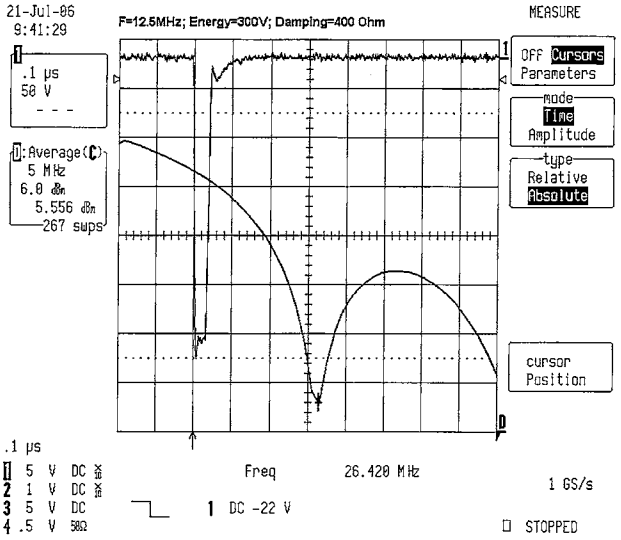

21-Jul-06
9:41:29
F=12.5MHz; Energy=300V; Damping=400 Ohm
MEASURE
.1 µs
50 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
5.556 dBm
267 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 5 V DC BW
2 1 V DC BW
3 5 V DC
4 .5 V 50Ω
Freq 26.420 MHz
1 GS/s
1 DC -22 V
STOPPED

図 D-24

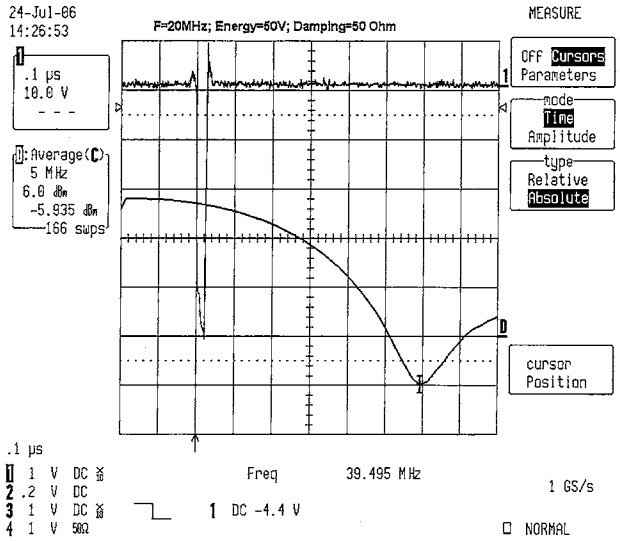

24-Jul-06
14:26:53
F=20MHz; Energy=50V; Damping=50 Ohm
MEASURE
.1 µs
10.0 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
-5.935 dBm
166 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 V DC
2 .2 V DC
3 1 V DC
4 1 V 50Ω
Freq 39.495 MHz
1 DC -4.4 V
1 GS/s
NORMAL

図 D-25

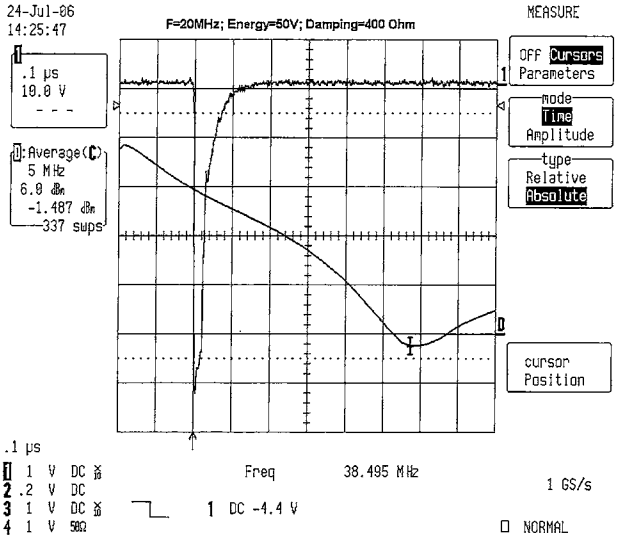

24-Jul-06
14:25:47
F=20MHz; Energy=50V; Damping=400 Ohm
MEASURE
.1 µs
10.0 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
-1.487 dBm
337 swps
OFF Cursors
Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 V DC
2 .2 V DC
3 1 V DC
4 1 V 50Ω
Freq 38.495 MHz
1 DC -4.4 V
1 GS/s
NORMAL

図 D-26

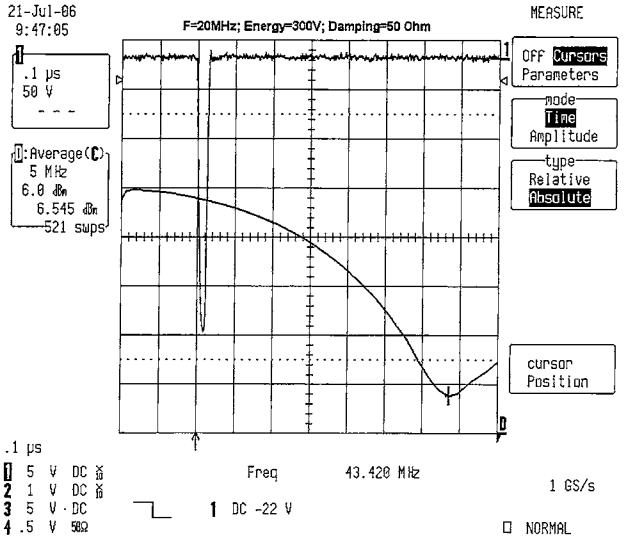

21-Jul-06
9:47:05
F=20MHz; Energy=300V; Damping=50 Ohm
MEASURE
.1 µs
50 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
6.545 dBm
521 swps
Off Cursors Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 5 V DC
2 1 V DC
3 5 V DC
4 .5 V 50Ω
Freq 43.420 MHz
1 GS/s
1 DC -22 V
NORMAL

図 D-27

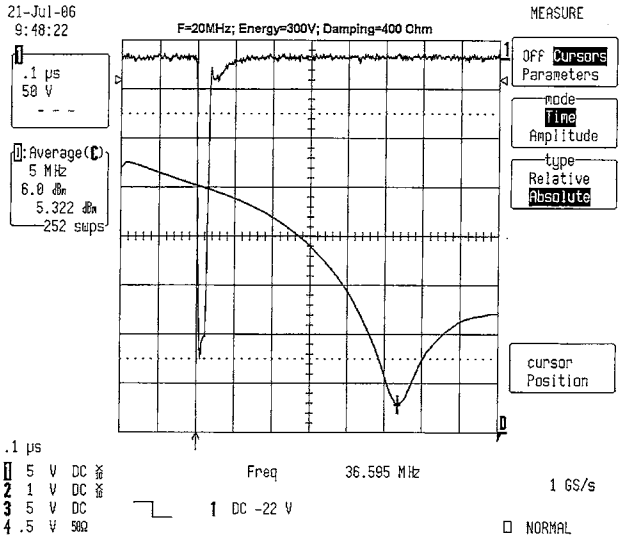

21-Jul-06
9:48:22
F=20MHz; Energy=300V; Damping=400 Ohm
MEASURE
.1 µs
50 V
Average(C)
5 MHz
6.0 dBm
5.322 dBm
252 swps
Off Cursors Parameters
mode
Time
Amplitude
type
Relative
Absolute
cursor
Position
.1 µs
1 5 V DC
2 1 V DC
3 5 V DC
4 .5 V 50Ω
Freq 36.595 MHz
1 GS/s
1 DC -22 V
NORMAL

図 D-28

付録 E: 部品番号リスト

表 14 EPOCH XT 超音波探傷器

部品番号	内容
EPXT-BH-UEL	BNC コネクタ付き EPOCH XT 探傷器。HW I/O、US 電源 、英語キーパッド、リチウムイオンバッテリ

表 15 EPOCH XT 付属品 (予備品は購入可能)

部品番号	内容
EPXT-BAT-L EPXT-BAT-N	リチウムイオンバッテリ NiMH バッテリ
EP4-MCA-X	ミニ充電アダプタ (「X」 = 電源コード変換)
EPXT-CELL	C-Cell バッテリーフォーム黒
EPXT-MAN	取扱い説明書
EPXT-TC	プラスチック輸送用ケース
EPXT-PS	ステンレススチールパイプスタンド
EPXT-HS	ハンドストラップ

表 16 探傷器ソフトウェアオプション

部品番号	内容
EPXT-AWS	AWS 溶接適正検査ソフトウェア
EPXT-DGS-AVG	オンボード DGS/AVG オプション

表 17 GageView PRO インターフェイスプログラムとアクセサリ

部品番号	内容
GAGEVIEW-PRO-KIT-USB	GageView PRO インターフェイスプログラム
GAGEVIEW-PRO	GageView PRO インターフェイスプログラム（ソフトウェアのみ）

表 18 オプションのハードウェアアクセサリ

部品番号	内容
EP4P-C-USB-6	USB 接続ケーブル
EPXT-SEAL-KIT	バッテリ交換シール及び I/O ポートアクセスドア
EPXT-EC	外付け単独型充電器
EPXT-RPC	ゴム保護付きキャリーケース
EPXT-SS	日よけ
EPXT-CH	ハーネス
EPXT-DP	スクリーン保護カバー (Qty. 10)
EPXT-BNC-CAPS	BNC コネクタキャップ 2 個セット
EPXT-LEMO-CAP	LEMO 探触子コネクタ用ゴム製キャップ
EPXT-HWIO-B	BNC コネクタプレートつき HW I/O オプション

表 18 オプションのハードウェアアクセサリ（*続き*）

部品番号	内容
EPXT-HWIO-L	LEMO コネクタプレートつき HW I/O オプション
EPXT-C-16HW-6	HW I/O ケーブル 6 インチ
EPXT-C-16HW-20	HW I/O ケーブル 20 インチ
EPXT-C-25PRL-6	パラレルポートケーブル (25 ピン)