

R8C/33T グループ

R01AN0159JJ0100

Rev.1.00

2010.08.17

インバータノイズによる影響と対策

要旨

タッチパネルマイコン R8C/33T グループは、タッチ電極と人体の間に発生する浮遊容量を測定することで人体の接触を感知するハードウェア（センサーコントロールユニット、以下 SCU）を内蔵しています。本アプリケーションノートでは、インバータノイズによる影響及び対策についての説明をします。

対象デバイス

R8C/33T グループ

目次

1. インバータノイズによる影響	2
2. 影響の軽減方法	5
3. SCUレジスタ設定	9

1. インバータノイズによる影響

1.1 概要

本SCUによるタッチセンシングでは、計測端子の閾値電圧により計測カウントを行っています。その為、電源等よりのノイズ混入、計測端子に混入するノイズ等により計測値に影響が現れます。本アプリケーションノートでは、インバータ機器等のノイズ（20KHz～300KHz）に対する特性改善方法を記します。

1.2 インバータノイズ影響イメージ

R8C/33T デモボードを用い、計測波形が受けるノイズの影響を、図 1-2-2に、計測値が受ける影響及び改善例を図 1-2-3に記載します。又、評価に用いた環境を図 1-2-1に記載します。

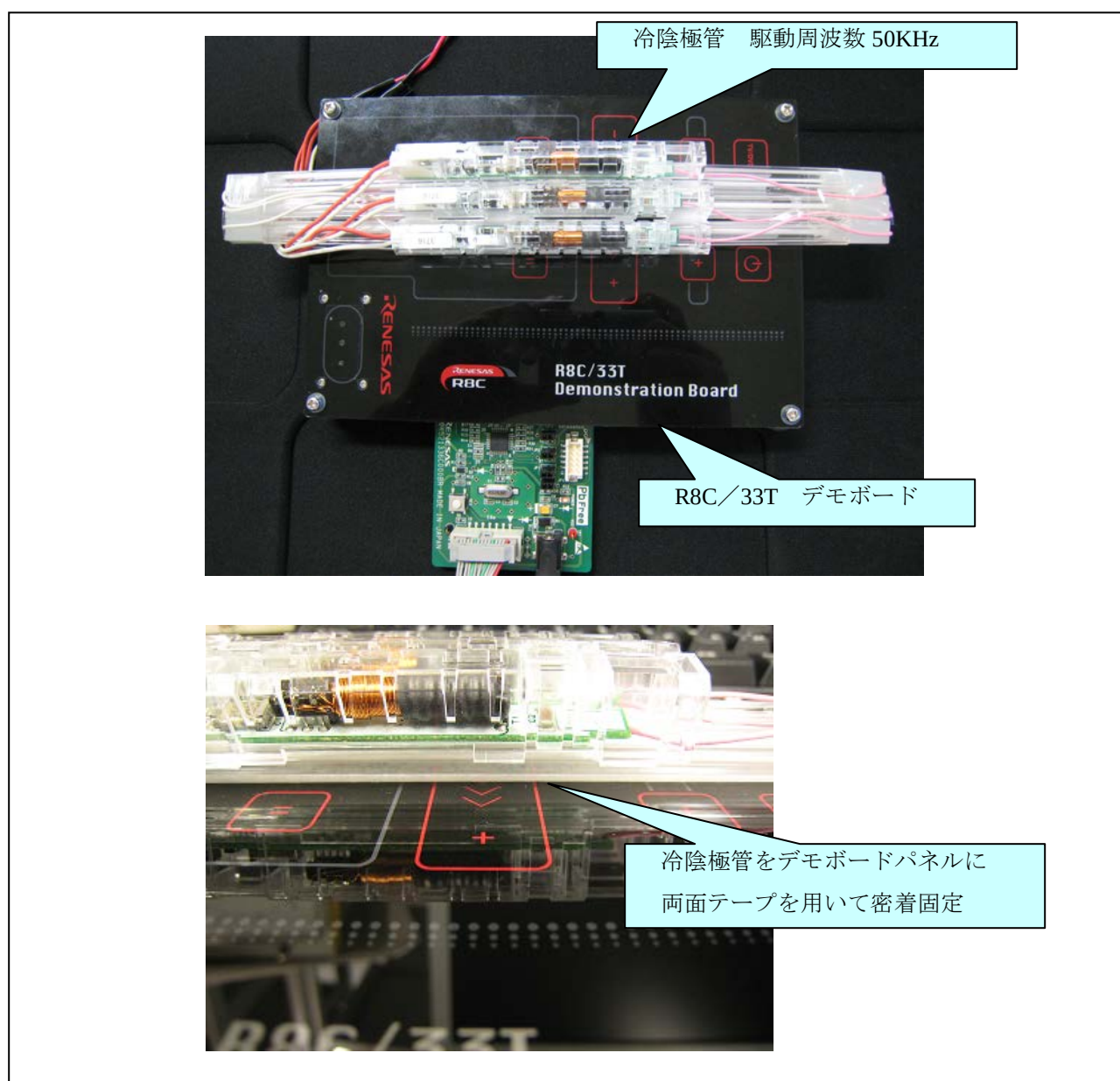
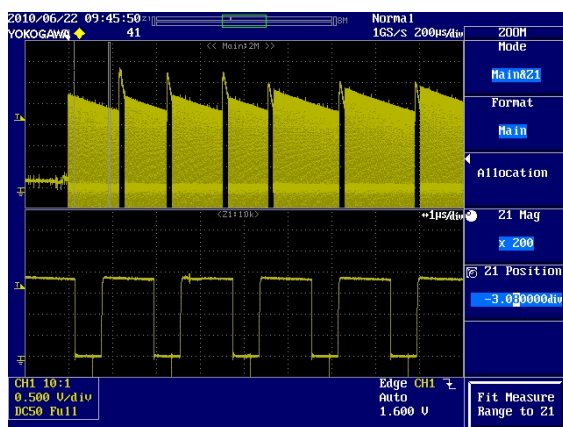


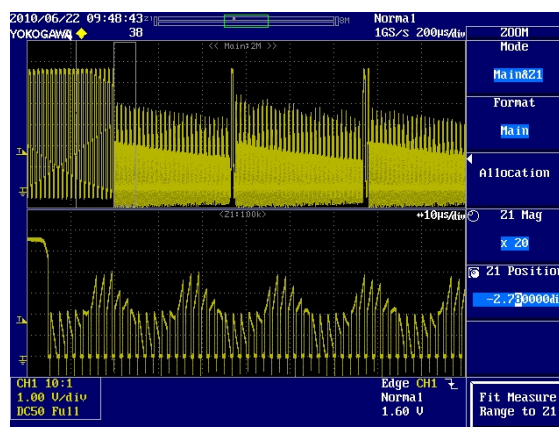
図 1-2-1 評価環境外観図

Touch電極直近で冷陰極管を駆動した場合の計測波形を図 1-2-2 に記載します。

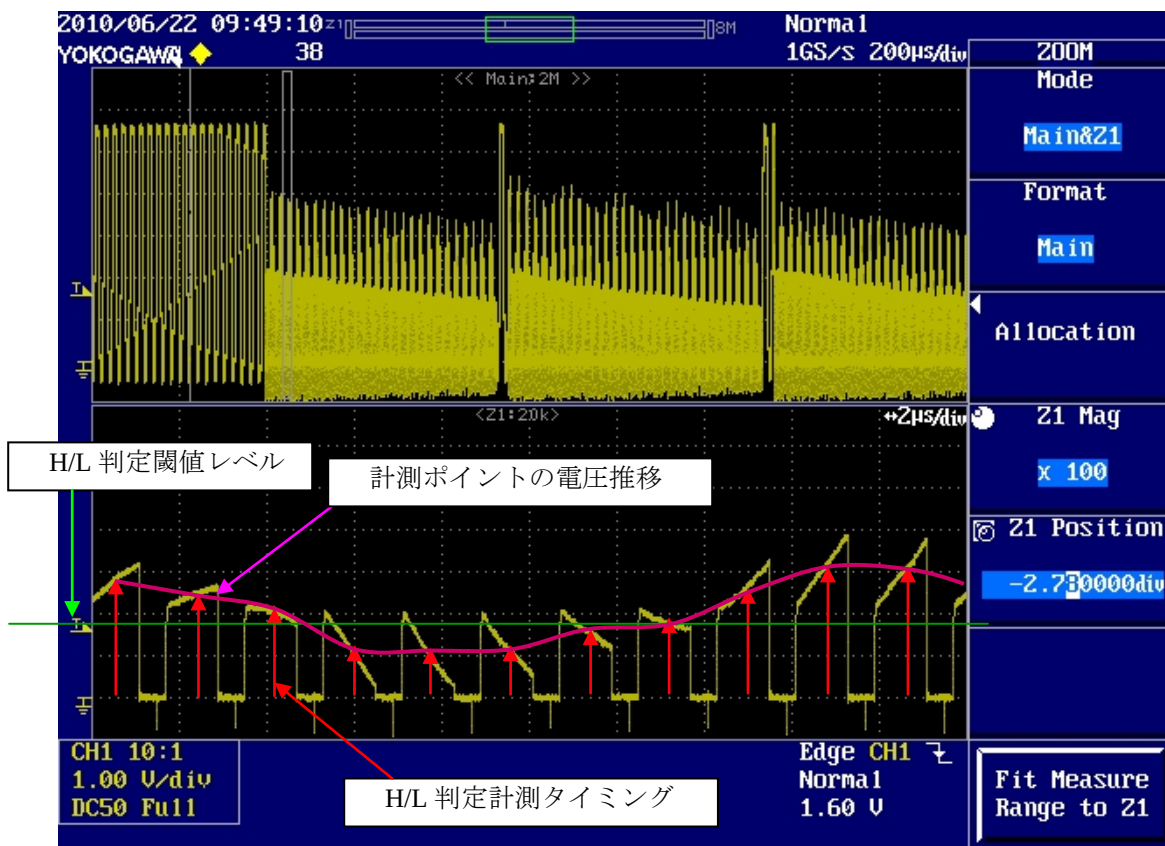
計測端子部（CHxA端子部）でのノイズ振幅（ノイズ強度）が大きい場合、計測波形の“Hi-z” 区間（H/L判定タイミング）に影響が生じます。



ノイズの無い環境での計測端子波形



直近で冷陰極管駆動を行った場合の計測端子波形



SCU計測波形中のHi-z 区間にノイズが重畳し、H/L判定タイミング時に影響を与えている

図 1-2-2 ノイズ波形重畳時の計測波形（CHxA 端子部）

同様に、Touch電極直近で冷陰極管を駆動した場合に、計測カウント値に与える影響、及び、対策後の計測カウント値について 図 1-2-3 に記載します。

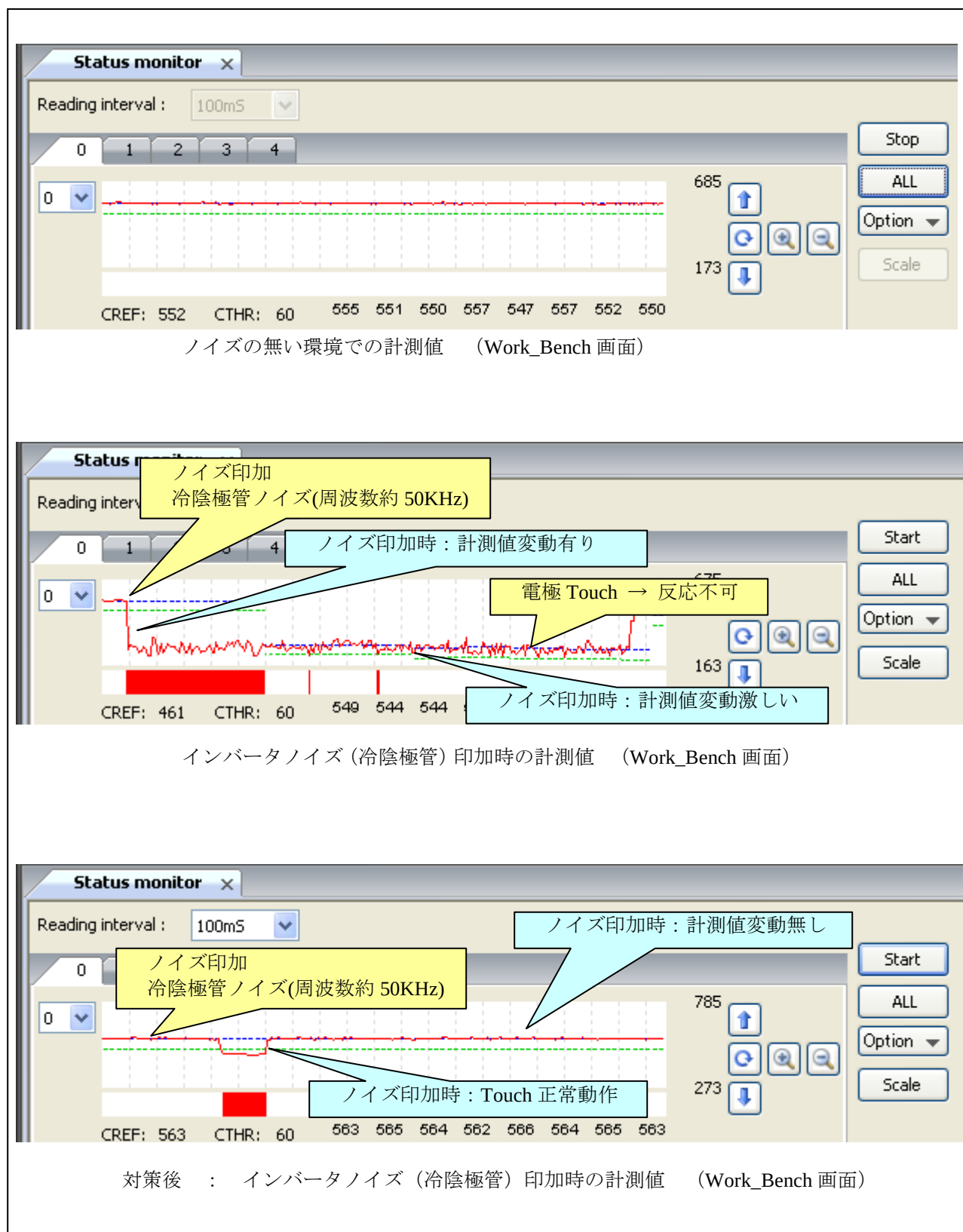


図 1-2-3 ノイズ対策前後での計測値変動及び改善事例

2. 影響の軽減方法

2.1 インバータノイズ対策方法

インバータノイズ等20KHz～300KHz帯のノイズ軽減では、計測中のH/L判定を行うタイミングが重要となります。

図 2-1-1に示す様に、計測波形の“Hi-z” 区間ではノイズの影響により計測波形に乱れが生じますが“L” 区間→“Hi-z” 直後のノイズ影響が少ないタイミングでH/L判定を行います。

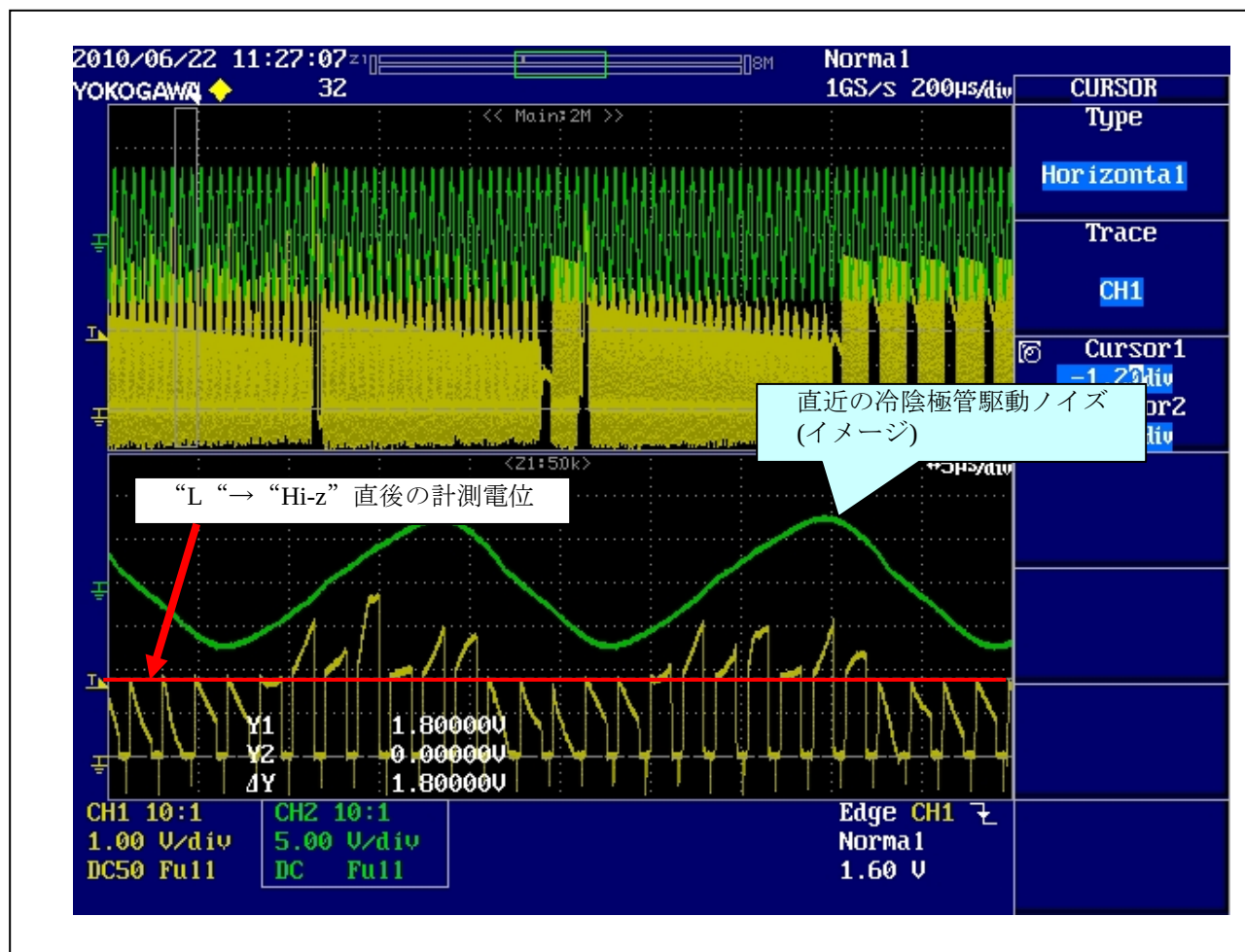
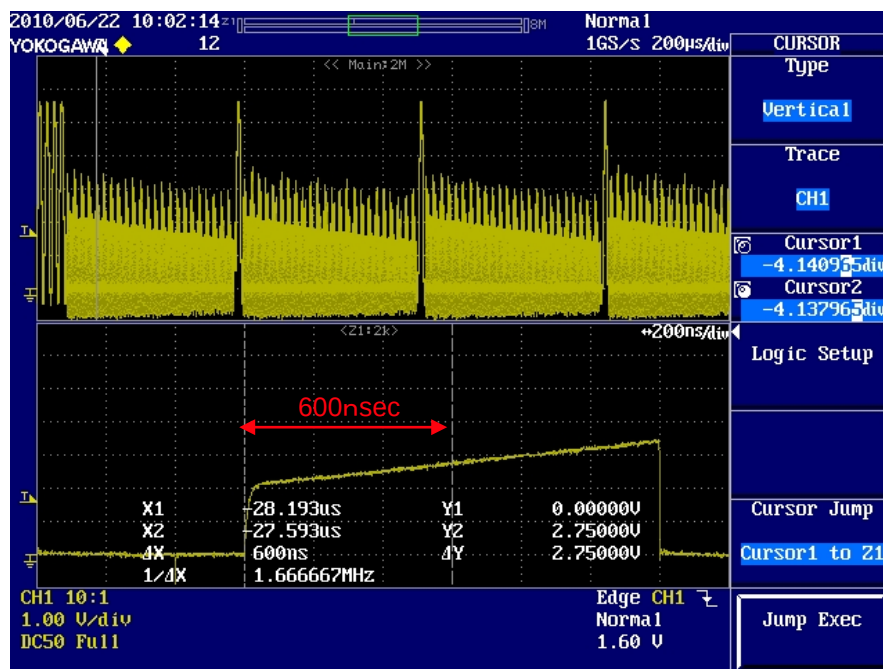


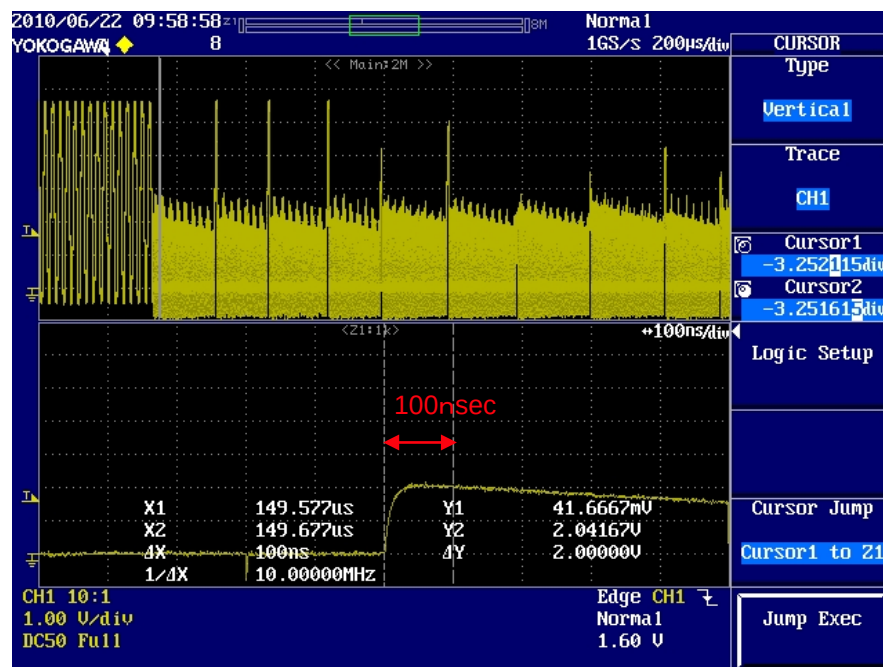
図 2-1-1 Hi-z 直後の計測電位推移 (CHxA 端子部)

2.2 計測タイミングの最適化

SCU設定により、計測タイミング（“H i - z” 立上り→H/L判定までの時間）を変更した事例を図 2-2-1 に記載します。



対策前 : 計測タイミング “L” → “H i - z” より 600nsec (CHxA 部波形)



対策後 : 計測タイミング “L” → “H i - z” より 100nsec (CHxA 部波形)

図 2-2-1 計測タイミングの変更事例

2.3 最適化の注意点

ノイズの影響を最小限に抑える為には、出来るだけ“H i - z”直後で計測判定を行う事が有効です。しかし、アプリケーションによっては、寄生容量、電極配線抵抗及び制限抵抗 R_r 等の影響により計測波形にオーバーシュートが現れる場合があります。

計測タイミングの設定では、出来るだけオーバーシュートの影響が無く、かつ“H i - z”直後にH/L判定を行う事が重要です。図 2-3-1 参照。

注) オーバーシュート部分でH/L判定を行った場合、非オーバーシュート部分でH/L判定を行った場合に比べて、Touch時の変化量が減少する傾向にあります。

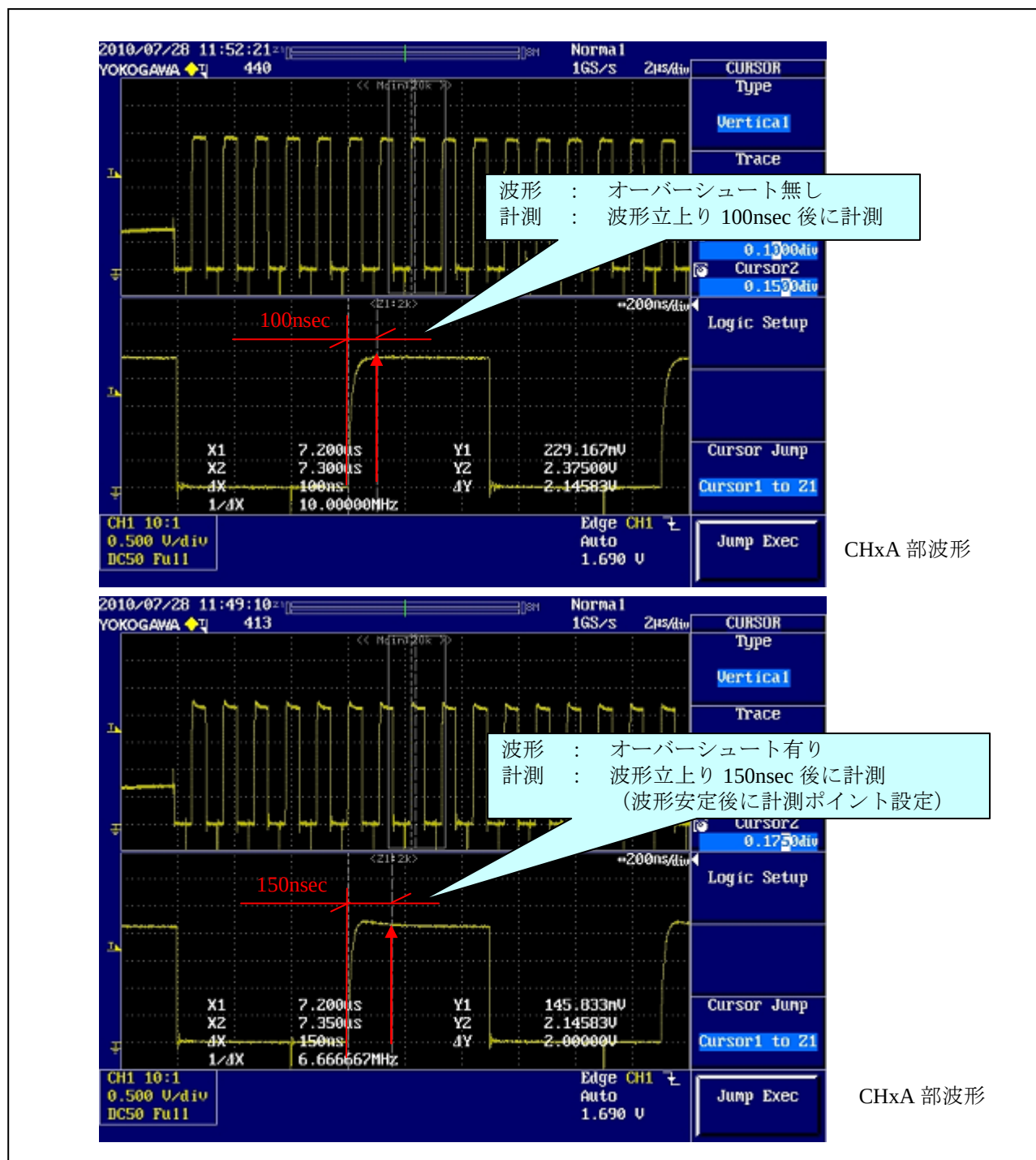


図 2-3-1 計測タイミング設定注意点

2.4 セカンダリカウンタの設定

計測タイミングの調整を行った場合においても、ノイズの影響が大きい場合は、計測ポイントでの電位がふらつく場合があります。

計測ポイントでの電位のふらつきは、計測カウント値のバラつき要因となります。

このような電位変動に対しては、SCUのセカンダリカウンタ設定を大きくする事で、計測結果の安定性を増加させる事が可能です。

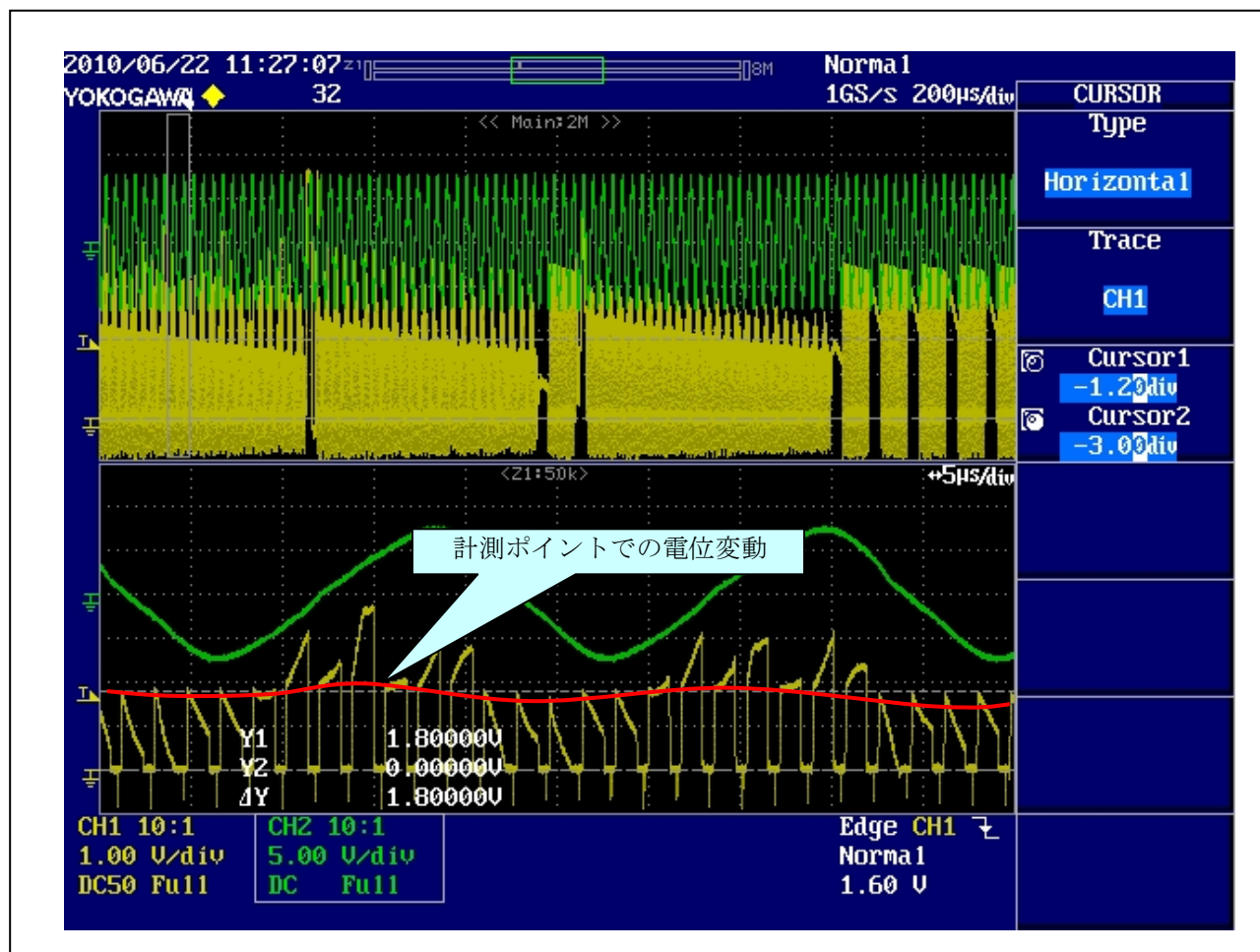


図 2-4-1 計測ポイントでの電位変動 (CHxA 部)

セカンダリカウンタの詳細につきましては

アプリケーションノート「SCU設定による周波数特性改善 RJJ05B1592-0101」をご参照下さい。

3. SCUレジスタ設定

3.1 計測ステータス区間

図 3-1-1 に SCU のステータス区間を示します。

(各ステータス区間の動作については、R8C/33T グループ ハードウェアマニュアルを参照下さい)

区間 5 終了後の計測を「MAIN 計測」と定義し、以下の説明を記述します。

注) 区間 4 と区間 5 の間、及び区間 6 終了と “H i - z” 終了の間に、それぞれ 1 サイクルのクロック消費区間が存在します。

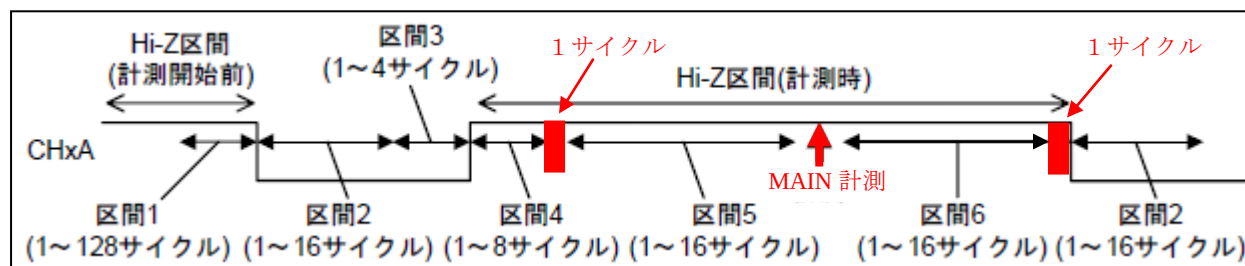


図 3-1-1 SCU ステータス区間

3.2 SCU制御レジスタ設定

計測タイミングの調整は、SCU ステータス区間設定の区間 4 及び区間 5 で行います。

計測波形の “L” → “H i - z” 切替より、計測 (H/L 判定) までの時間は式 3-2-1 となります

$$\text{計測タイミング} = (\text{区間 4 設定サイクル数} + \text{区間 5 設定サイクル数} + 1 \text{ サイクル})$$

* 1 サイクルは SCU 駆動クロック設定で規定される時間

式 3-2-1 計測タイミング算出式

注) 計測タイミングの最適化にあたり、SCU 駆動クロックを早くする場合には、充放電サイクル設定を十分考慮して頂くと共に、実波形を確認の上設定して下さい。
(区間 1、区間 2、及び区間 3 の設定による充電時間及び放電時間)

3.3 評価ボードでの対策版設定

今回の評価ボードでの SCU レジスタ設定を記載します。

レジスタ名	レジスタ定義	設定値	設定内容(特記事項)
SCUCR0	SCU Control Register 0	0x86	SCU 動作 20MHz 設定
SCUMR	SCU Mode Register soft trigger	0x00	-
SCTCR0	SCU Timing Control Register 0 charge max	0x7F	区間1 128cyc
SCTCR1	SCU Timing Control Register 1 Larea 2cyc	0x37	区間2 8cyc 区間3 4cyc
SCTCR2	SCU Timing Control Register 2	0x08	区間4 1cyc 区間5 SKIP
SCTCR3	SCU Timing Control Register 3	0x05	区間6 6cyc
SCHCR	SCU Channel Control Register 22ch up-down scan	0x95	22ch up-scan
SCSCSR	SCU Secondary Counter Set Register 7count	0x1F	セカンダリ 31 回設定
SCUCR1	SCU Control Register 1	0x00	-

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.07.28	—	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違うと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

- 注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。
- 注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>