

kaise

AC/DC デジタルクランプメーター

取扱説明書

SK-7708

カイセ株式会社

安全な測定をするために!!

感電事故を防止して安全な測定をする為に、説明書をよく読んでからテスターを使って下さい。特にテスター本体及び説明書の中の  記号のついている所は重要です。



この記号は、IEC規格及びISO規格に定められている記号で、『説明書をよく読んでからテスターを使って下さい。』ということを表しています。



警告

この表示は、その内容を守らずに誤った取り扱いをすると、『人が死亡又は重傷を負う可能性があること』を示しています。



注意

この表示は、その内容を守らずに誤った取り扱いをすると、『人が負傷したり、物的損害を発生させる可能性があること』を示しています。



警告

強電回路の測定は非常に危険です。強電回路には、しばしば高いサージ電圧が重畳しており、これが爆発的短絡の誘因となります。危険な回路の電圧測定では、クランプメーターは手に持って測定しないこと、又身体のいかなる部分も回路に接触しないようにご注意下さい。

はじめに

このたびは、カイセのAC/DCデジタルクランプメーターSK-7708をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。説明書を良くお読みの上、このテスターの機能を十分に活用して、末永くご愛用下さい。

目次

1. 特長及び包装内容の確認	2
1-1. 特長	2
1-2. 包装内容の確認	2
2. 仕様	2
2-1. 一般仕様	2
2-2. 測定仕様	4
3. 各部の名称と説明	6
4. 安全測定と使用上の注意	12
4-1. 電気事故の防止	12
4-2. クランプメーターの故障防止	14
4-3. 取り扱い上の警告と注意	15
5. 測定方法	16
5-1. 測定準備	16
5-2. $\overline{A} \cdot \text{Hz} / \tilde{A} \cdot \text{Hz}$ (直流・交流電流、周波数) の測定	18
5-3. $\overline{V} \cdot \text{Hz} \cdot \% / \tilde{V} \cdot \text{Hz} \cdot \%$ (直流・交流電圧、周波数、 デューティー比) の測定	21
5-4. Ω (抵抗0~40M Ω) の測定	22
5-5. $\cdot \text{II}$ (導通試験)	23
5-6. $\rightarrow \vdash$ (ダイオードテスト)	23
5-7. $\vdash \vdash$ (静電容量) の測定	24
6. 保守管理	25
6-1. 電池の交換	25
6-2. 定期的点検・校正	26
6-3. 修理	27

1. 特長及び包装内容の確認

1-1. 特長

SK-7708は、マイコン搭載により、多機能で手頃な価格のハンディタイプのAC/DCデジタルクランプメーターです。電流、電圧、抵抗の最大値／最小値を測定し、電流測定中に周波数、電圧測定中に周波数、デューティー比を順次表示します。その他、抵抗、導通試験、ダイオードテスト、静電容量等、多くの測定機能を備えています。

1. 電流測定中に周波数、電圧測定中に周波数、デューティー比を順次表示します。
2. 電流、電圧又は抵抗を測定している時に、それぞれの最大値／最小値を表示します。
3. 直流電流のピーク測定、偏差測定、レンジホールド、表示固定等の測定機能も備えています。
4. 基本測定は、2000A AC/DC、600V AC/DC (CAT.Ⅲ)、1000V AC/DC (CAT.Ⅱ)、抵抗、導通試験、ダイオードテスト、静電容量測定です。
5. 本体ケースは、防塵防滴構造で、内部汚染による故障発生を予防。その上、耐熱性樹脂を採用。
6. IEC 61010-1(LVD)とEMCに合格して、CEマーク認証の安全設計。CAT.Ⅲ 600V、CAT.Ⅱ 1000V。
7. 電池の消耗を防ぐために、オートパワーセーブ機能を備えた省エネ設計。

1-2. 包装内容の確認

デジタルクランプメーターの包装箱の中には、次のものが入っていますので、購入時点で確認して下さい。万一欠品がありましたら、販売店からお受け取り下さい。

1. デジタルクランプメーター	1台
2. テストリード 100-57 (又は100-32)	1組
3. 電池 (9V 6F22)	1本
4. 取扱説明書	1冊
5. キャリングケース (1007)	1個

2. 仕様

2-1. 一般仕様

1. 表示板(LCD)

- a. 数字表示 : 4000カウントLCD、最大表示5120、文字高14mm
- b. 単位及びサイン : A、mV、V、Hz、kHz、%、 Ω 、k Ω 、M Ω 、nF、 μ F、BAT、AUTO、PH、 $\frac{1}{\square}$ 、 $\frac{1}{\square}$ 、 $\rightarrow$ 、DH、DIFF、MAX、MIN、APS、—、 $\equiv$ 、 $\sim$ 及び小数点。

2. 動作原理：ΣΔ変調方式
3. 測定原理：真の実効値、ACカップリング
4. サンプリング速度：3回/秒
5. レンジ切換：オート(自動)/マニュアルレンジ(手動)
6. 極性表示：自動、－表示のみ
7. オーバーロード表示：OLサイン点灯
8. 電池消耗表示：7.2V以下でBATサイン点灯
9. ディスプレイホールド：DHキーにより表示を固定
10. 最大/最小値測定：MAX/MINキーにより測定値の最大/最小値を記憶し、表示する。
11. ピークホールド測定：PHキーにより測定開始からのピーク値を記憶し表示する。
 $\overline{\bar{A}}$ 測定の位置で最大 $\approx 3000A$ まで測定。ピーク時間；10m sec
12. 偏差測定：DIFFキーを押すと、その時の入力値を基準値として記憶。その後の測定では、記憶された基準値からの偏差のみをLCD上に表示。
13. 導通試験：約50Ω以下の場合ブザーが鳴る。
14. ダイオードテスト：良否判断が可能。
15. 過負荷保護：a. 電流； $\sim/ \approx 3000A$
 b. 電圧； $\sim/ \approx 1200V$
 c. 抵抗 Ω(●||)、 $\rightarrow \blacktriangleleft$ 、 $\blacktriangleright$)； $\sim/ \approx 300V$

$\left. \begin{array}{l} \text{a.} \\ \text{b.} \\ \text{c.} \end{array} \right\} \text{rms 1分間}$
16. 耐電圧：AC5.55kV 1分間(入力端子とケース間)
17. 使用温・湿度：0℃～40℃, 80%RH以下(但し結露のないこと)
18. 保存温・湿度：-20℃～60℃, 70%RH以下(但し結露のないこと)
19. 安全基準：CEマーク認証。IEC-61010-1、CATⅢ600V、CATⅡ1000V (LVD)、EMCテスト合格
20. 電源：9V 6F22 (S-006P又は6LR6) 電池1本
21. 消費電力：90mW以下、連続使用約30時間
22. オートパワーセーブ：電源ONまたはスイッチの切換後約12分で自動的にパワーセーブ状態になり表示が消える。
23. 被測定導体径：55mmφ、バスバー10×65mm、20×60mm
24. 寸法・重量：250×92×39mm、500g
25. 付属品：テストリード(100-57又は100-32)1組、電池9V 6F22(S-006P)1本、キャリングケース、取扱説明書
26. 別売付属品：● 940 ワニグチクリップ
 ● 880 ラインセパレーター

2-2. 測定仕様 (23°C±5°C、80%RH以下、但し結露のないこと)

1. $\bar{A}$ / $\tilde{A}$ · Hz (直流/交流電流/周波数)

真の実効値

測定	レンジ	測定確度	分解能	最大許容入力	過負荷保護
— A	400.0A	±1.5%rdg±5dgt	0.1 A	2000A DC	3000A rms (1 分間)
	2000 A		1 A		
~ A	400.0 A	±1.5%rdg±5dgt (50/60Hz) ±3%rdg±5dgt (40~1kHz)	0.1A	2000A rms	
	2000 A	±1.5%rdg±5dgt (0~1000A:50/60Hz) ±3%rdg±5dgt (0~1000A:40~1kHz) ±3%rdg±5dgt (1001A以上:50/60Hz)	1 A		
測定	レンジ	測定確度	分解能	入力感度	
Hz	1.000Hz~ 4.999Hz	±0.2%rdg±2dgt	1mHz	10A (正弦波)	
	5.00Hz~ 49.99Hz		10mHz		
	50.0Hz~ 499.9Hz		100mHz		
	0.500kHz~4.999kHz		1 Hz		

* クレストファクタ:3以下;2000Aで1.5以下 * Hzはオートレンジのみ

1-1. ピーク (≒ 3000A) (直流電流測定的位置で)

測定	レンジ	測定確度	分解能	最大許容値	過負荷保護
$\tilde{A}$	2000A	±5%rdg±10dgt	1A	3000A	3000A rms 1分間

* 50A以下規定不可 * ピークモードでは2～3Aの数字残りあり。

2. $\bar{V}/\tilde{V} \cdot \text{Hz} \cdot \%$ (直流/交流電圧/周波数/デューティ比) 真の実効値

測定	レンジ	測定確度	分解能	入力抵抗	最大入力
$\overline{\text{V}}$	400.0 mV	$\pm 1.2\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$	0.1mV	$\geq 100 \text{M}\Omega$	600V DC
	4.000 V		1 mV	$\approx 11 \text{M}\Omega$	
	40.00 V		10 mV	$\approx 10 \text{M}\Omega$	
	400.0 V		100mV		
	600 V		1 V		
$\tilde{\text{V}}$	4.000 V	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (40~400Hz)	1mV	$\approx 11 \text{M}\Omega$	600V rms
	40.00 V	$\pm 3\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (401~1kHz)	10mV	$\approx 10 \text{M}\Omega$	
	400.0 V		100mV		
	600 V		1 V		

測定	レンジ	測定確度	分解能	入力感度
Hz	1.000Hz~ 4.999Hz	$\pm 0.2\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$	1 mHz	5V (正弦波)
	5.00Hz~ 49.99Hz		10mHz	
	50.0Hz~ 499.9Hz		100mHz	
	0.500kHz~4.999kHz		1 Hz	
	5.00kHz~49.99kHz		10 Hz	
	50.0kHz~100.0kHz		100 Hz	規定せず
%	0.1%~ 99.9%	$\pm 2\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$	0.1%	5V (矩形波)

* 過負荷保護: 1200V rms 1分間 * Hzはオートレンジのみ

* クレストファクタ: 3以下、600Vで2以下。 * 401Hz~1kHzでは4Vレンジ規定せず。

3. Ω (抵抗測定)

レンジ	測定確度	分解能	測定電流	開放端子間電圧
400.0 Ω	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$	0.1 Ω	$\leq 0.4 \text{mA}$	$\approx 0.44 \text{V}$
4.000 k Ω	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$	1 Ω		
40.00 k Ω		10 Ω	$\leq 50 \mu\text{A}$	
400.0 k Ω		100 Ω	$\leq 5 \mu\text{A}$	
4.000 M Ω	$\pm 3.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$	1k Ω	$\leq 0.5 \mu\text{A}$	
40.00 M Ω	$\pm 5.0\% \text{rdg} \pm 7 \text{dgt}$	10k Ω	50nA	

* レンジ切換え: オート/マニュアルレンジ * 過負荷保護: 300V rms 1分間

4. $\rightarrow$ (導通試験)

ブザー	レンジ	測定確度	分解能	測定電流	開放端子間電圧
$\approx 50 \Omega$ 以下	400.0 Ω	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$	0.1 Ω	$\leq 0.4 \text{mA}$	$\approx 0.44 \text{V}$

* 過負荷保護: 300V rms 1分間

5. $\rightarrow$ (ダイオードテスト)

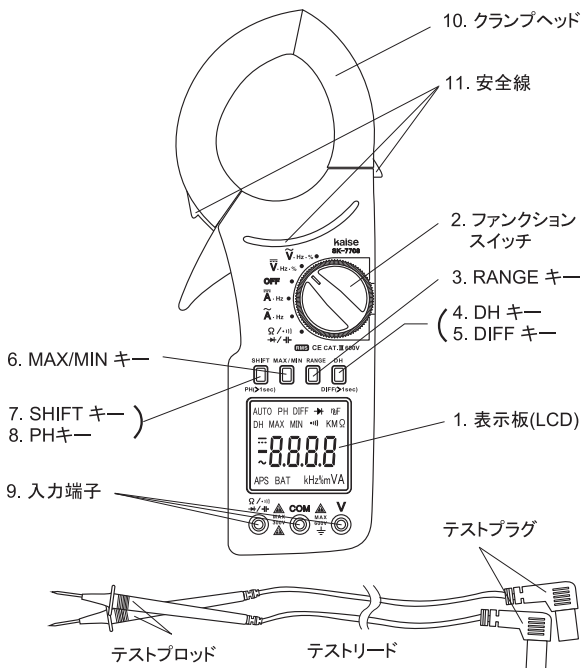
レンジ	測定確度	分解能	開放端子間電圧	過負荷保護
0~1.5V	$\pm 5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$	1 mV	$\leq 1.7 \text{V}$	300V rms 1分間

6. ㊦ (静電容量)

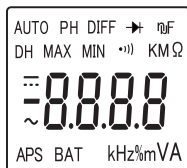
レンジ	測定精度	分解能	開放端子間電圧	過負荷保護
50.00 nF	±5.0%rdg±10dgt	10pF	≤1.7V	300V rms 1分間
500.0 nF		100pF		
5.000 μF		1nF		
50.00 μF		10nF		
100.0 μF		100nF		

* レンジ切換え: オートレンジのみ

3. 各部の名称と説明



1. 表示板 (LCD)



≡ (DC)	: 直流のサイン
~ (AC)	: 交流のサイン
—	: 極性がマイナス
	: (+サインは表示されません)
AUTO	: オートレンジのサイン
PH	: ピークホールド測定
DIFF	: 偏差値測定
DH	: 表示固定
MAX	: 最大値測定
MIN	: 最小値測定
A	: 電流測定の単位
mV, V	: 電圧測定の単位
Hz, kHz	: 周波数測定の単位
%	: デューティー比測定の単位
Ω, kΩ, MΩ	: 抵抗測定の単位
•	: 導通試験
→ +	: ダイオードテスト
nF, μF	: 静電容量測定の単位
APS	: オートパワーセーブ
BAT	: 電池が消耗した時点灯

2. ファンクションスイッチ (測定要素の選択)

電源及び各ファンクション選択用のロータリースイッチです。それぞれの位置で、表示されている電気要素が測定出来ます。終了後は必ずOFFにして下さい。

3. RANGEキー (レンジの選択)

電流、電圧、又は抵抗測定の時に、RANGEキーを1度押すと、オートレンジからマニュアルレンジ(手動レンジ又はレンジホールドともいう)に切り換わり、AUTOサインが消えます。マニュアルレンジでは、必要なレンジを選択し固定します。必要とするレンジを選択するには、次の二つの方法があります。

1. 測定する前に、RANGEキーを何度か押すと、小数点が移動します。この小数点の位置を見て必要なレンジを選択し、固定します。
2. オートレンジで測定している時に、RANGEキーを押すと、その測定値に見合ったレンジが固定されます。マニュアルレンジを解除して、オートレンジに戻すには、このキーを1秒以上押して下さい。AUTOサインが点灯してオートレンジに戻ります。

4. DHキー（表示固定、ディスプレイホールド）

測定中にDHキーを押すと、表示が固定されDHサインが点灯します。再びDHキーを押すと、表示固定が解除され、DHサインも消えます。

注：DHキーが作動中（点灯中）は、他のキーは働きません。

5. DIFFキー（偏差測定）

DIFFキーを1秒以上押すと、DIFFサインが表示されます。DIFFキーには、ゼロ調整機能と偏差測定機能があります。ピークホールド（PH）の時は、DIFFキーは働きません。

5-1. ゼロ調整：DHキー

ファンクションスイッチを必要とする $\overline{\text{A}}$ 、又は — の位置に合わせますと、表示が 0 ± 1 デジットになります。しかし、デジタルクランプメーターの場合、クランプヘッドに磁気が少し残り、3～4デジットの数が消えないことがあります。静電容量測定では、30デジット位の数字残りが生じます。このような時には、DIFFキーを1秒以上押して下さい。表示が 0 ± 1 デジットになり、DIFFサインが点灯します。

注：通常は、表示が 0 ± 1 デジットになってから測定して下さい。しかし、3～5デジット残った状態で測定しても、測定確度以内の精度が保証されています。

5-2. 偏差測定

測定中にDIFFキーを1秒以上押すと、キーを押した時の測定値（入力値）が基準値として記憶され、表示は 0 ± 1 デジットとなり、DIFFサインが点灯します。

その後の測定値（ X_n ）は、基準値（ X_o ）からの偏差（ $X_n - X_o$ ）として表示されます。

注：偏差は、測定値が基準値より大きい場合＋偏差として、小さい場合－偏差として表示されます。但し、＋偏差の場合、＋サイン表示されません。

注：偏差測定（DIFFサイン点灯中）の場合の最大入力値は次の値以下に制限して下さい。

$\overline{\text{A}}$ （交流電流）又は $\overline{\text{A}}$ （直流電流）の時：2000A

$\overline{\text{V}}$ （交流電圧）又は $\overline{\text{V}}$ （直流電圧）の時：600V CAT.Ⅲ

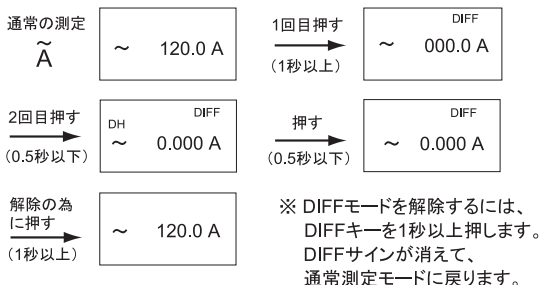
1000V CAT.Ⅱ

Ω （抵抗）測定の時：40 M Ω

注：DIFFキーが作動中には、DHキー及びMAX/MINキーが働きます。

測定例 1: $\tilde{A}$ 測定

DIFF モードを選択する為に、DIFFキーを1秒以上押します。
2度めにDIFFキーを0.5秒以下押すと、DHキーが働きます。



6. MAX/MINキー（最大値／最小値）

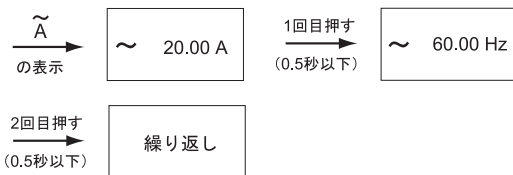
このキーを0.5秒以下押すと、最大値、最小値の測定が記録出来ます。

測定例 1: $\overline{\overline{A}}$ 測定

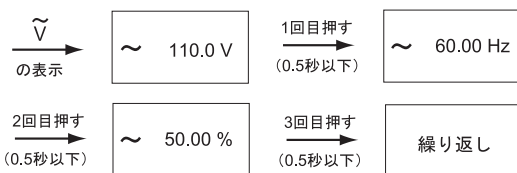


7. SHIFTキー（Hz／％、Ω／・|||）／▶／◀ の切換え）

7-1. 交流電流→周波数の測定



7-2. 交流電圧→周波数→デューティー比の測定



注：デューティー比（％）

デューティー比は、入力信号についてトリガーレベルより上の時間(命令実行時間、負荷時間)をパーセントで表示したものです。ロジック命令又はスイッチ制御のオン／オフ時間を計測する時に使います。

応用実例：自動車の燃料噴射制御、ドウエル角の測定(下の式参照)、エアコンの制御、モーターのインバーター制御等。

$$\text{ドウエル角} = \frac{\text{デューティー比（％）} \times 360^\circ}{\text{シリンダー数} \times 100}$$

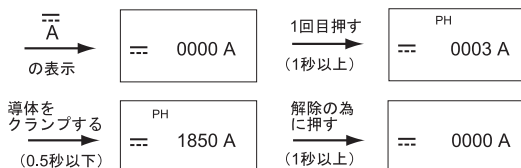
注：周波数が10Hz～200Hzまでの時、測定可能

7-3. Ω／・|||／▶／◀ （抵抗→導通→ダイオード→静電容量の切換え）

ファンクションスイッチを $\frac{\Omega}{\cdot |||}$ の位置に合わせます。初期設定はΩ(抵抗)です。このキーを1度押すと、導通試験、後押す度に、ダイオードテスト、静電容量測定と変わります。

8. PHキー（ピーク値の測定）

直流電流(=A)測定位置で、PHキー(SHIFTキーと共通)を1秒以上押すと、PHのサインが出て、直流/交流電流のピーク(最大値)が測定出来ます。この時2~3A残りますが、精度に影響しません。この測定は、電流のみ測定可能で、電圧、抵抗、導通試験及びダイオードについては測定出来ません。ピークモードを解除するには、PHキーを1秒以上押します。PHサインが消えて、通常測定モードに戻ります。



9. 入力端子

電圧測定(V)をする時は、テストプラグをCOMとV端子に差し込みます。抵抗(Ω)、導通試験($\rightarrow|||$)、ダイオード試験($\rightarrow|+$)又は静電容量($||-$)の時には、テストプラグを、COMと Ω / $\rightarrow|||$ / $\rightarrow|+$ / $||-$ 端子に差し込んで測定します。

⚠警告：入力端子は電流測定には使いません。安全のため、電流だけを測定する時には、テストリードを外して測定して下さい。

⚠電撃の危険：COMとV端子で電圧を測定中は、このマークの付いている端子には、電撃的短絡発生の危険性がありますのでご注意下さい。

10. クランプヘッド

直流又は交流の電流を測定する場合、クランプヘッドを開いて、被測定導体(活線)1本をクランプヘッド内の中心を通るようにクランプ(はさみ込み)します。直流電流の場合、導体(活線)の極性を確かめて、クランプヘッドの表側を+、裏側を-として、↓マークに合わせてクランプして下さい。被測定導体は、クランプヘッド内の中心を外れたどの位置で測定しても、規定の確度は保証されています。

11. 安全線

クランプメーターを手にとって測定する場合、感電防止のため、指が安全線から外へ出ないようにご注意下さい。

4. 安全測定と使用上の注意

4-1. 電気事故の防止

このクランプメーターを使って測定する場合、人体への感電事故防止とクランプメーターの焼損を防ぐために、次の事項を良く理解し厳守して、安全な測定をして下さい。

1. テストリードとクランプメーター本体のチェック

警告：テストリードのテストプロッドとテストプラグ、及びクランプメーター本体のケースに、ひびや割れがないかどうか？表面が湿っていたり濡れていないかどうか？クランプメーターは、常にきれいにし、乾いた状態で使って下さい。テストリード線が断線したり、絶縁不良となっていないのかも常に確かめて下さい。

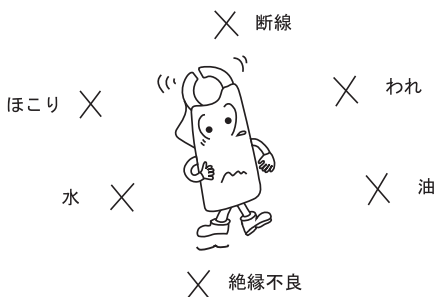


図-1

2. 強電回路の測定についての警告

警告：強電回路(大型モーター、配電用トランス、バスバー等への電気容量の大きい工場内外の動力線等)の測定は危険です。強電回路には、時々定格の10倍以上もある高いサージ電圧が重畳しています。この高いサージ電圧が誘因となり、測定した瞬間にクランプメーターが暴発的に短絡焼損し、使用者に重大な感電事故をもたらすことがあります。サージ電圧が混在する回路の電圧測定はしないで下さい。

3. 弱電の高電圧回路測定についての警告

警告：弱電回路(家電製品や電子機器の回路で、電気容量の小さい回路)でも、高電圧回路(100V以上)は危険ですので、活線部分には触れず、感電しないようにご注意下さい。

4. 強電回路及び弱電の高電圧回路の測定手順



警告：危険性の高い回路の電圧測定をする場合には、必ず次の手順を厳守して安全に測定して下さい。

1. 測定する前に、測定しようとする回路の電源を必ず切ります。
2. 黒色テストリードのテストプラグをCOM端子に、赤色テストリードのテストプラグをV端子にそれぞれいっばいに差し込みます。
3. ファンクションスイッチを $\tilde{V}$ 又は $\overline{\overline{V}}$ の位置に合わせます。
4. 黒色及び赤色テストプロッドの先に黒色及び赤色のワニグチクリップ(別売)を付けます。
5. 測定回路の電源が切られている事を確認してから、アース(－)側に黒色ワニグチクリップを、高電位(＋)側に赤色ワニグチクリップをはさみ接続します。
6. クランプメーター本体は手に持たずに身体から離して置きます。測定しようとする電源や回路に手や身体の一部が触れないように、又テストリードにも触れないように充分距離をとります。
7. 測定しようとする回路の電源を入れます。クランプメーターのLCD上で表示値を読みとります。
8. 測定している回路の電源を切ります。クランプメーターの表示値がゼロになった事を確認してから、赤黒のワニグチクリップ(テストプロッド)を測定回路から外します。

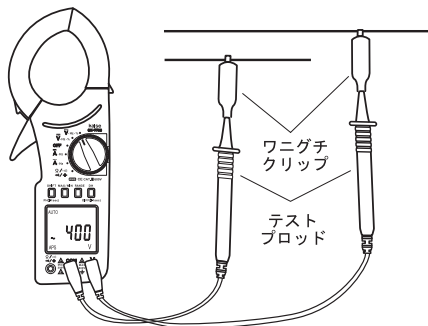


図-2

どうしても活線(電圧のかかっている回路)を測定したい場合には、次の手順で測定します。

1. クランプメーター本体は、手に持たず身体から離して置きます。
2. ファンクションスイッチを $\tilde{V}$ 又は $\overline{\overline{V}}$ の位置に合わせます。
3. 黒色テストプロッドに黒色ワニグチクリップをつけて、測定しようとする回路のアース(－)側をはさみ接続します。
4. 回路(電源)から充分距離をとり、身体のいかなる部分も回路に触っていない事を確認します。
5. 色のテストプロッド一本だけを片手に持って、測定しようとする回路の高電位(＋)側に接触して、LCD上で表示値を読み取ります。(図-3参照)
6. 赤色のテストプロッドを測定回路から外し、次に黒色のワニグチクリップを回路から外します。

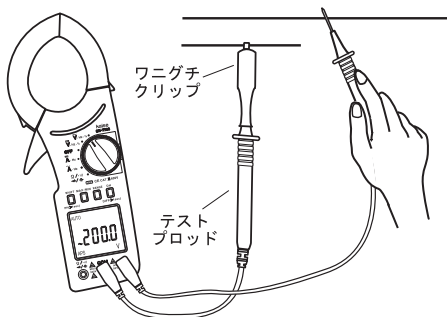


図-3

4-2. クランプメーターの故障防止

次の4つの項目は、クランプメーターの故障を防止するだけでなく、測定する人の感電事故を防止する点からも重要ですので厳守して下さい。

1. ファンクションスイッチのミス設定の防止



警告：測定する時、ファンクションスイッチが正しい位置に設定されているか確認して下さい。特に Ω (抵抗) の位置で、間違っても電圧を測定しないようにご注意下さい。

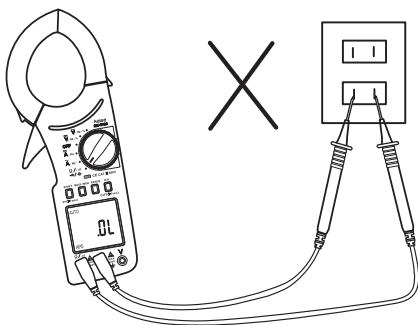


図-4

2. 最大測定レンジの厳守

- ⚠ 警告：**各レンジの最大値を超えないこと、また測定仕様に記載の最大許容値を超えた測定をしないで下さい。

3. テストリードを回路から事前に外すこと

- ⚠ 警告：**測定中にファンクションスイッチを回す時、あるいは電池又はヒューズの交換のためにバッテリーカバーを外す時には、必ず事前にテストリードを測定回路から外して下さい。

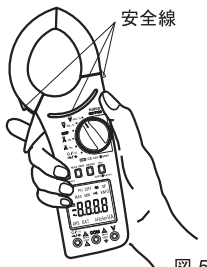


図-5

4. 安全線より指が出ないこと。

- ⚠ 警告：**クランプメーターを手で持って測定する場合、感電防止のため指が安全線から出ないようにご注意下さい。

4-3. 取り扱い上の警告と注意

- ⚠ 警告1：**電気の測定についての知識と経験のない人及び子供には、使用させないで下さい。
- ⚠ 警告2：**裸足又は上半身裸で電気を測定することは大変危険です。感電死をまねくことがあります。
- ⚠ 警告3：**テストリードの先端は、尖っており大変危険ですので、目などに刺さらないよう取扱いに注意して下さい。

- ⚠ **注意1**： クランプメーターは精密な構造を持っていますので、強い振動や衝撃を与えないで下さい。保管の際には、高温多湿の場所を避けるようにして下さい。
- ⚠ **注意2**： 本体をこすったり、ベンジン、アルコール等溶剤でふかないで下さい。
- ⚠ **注意3**： クランプメーターを長時間使用しない場合には、電池を本体から取り外しておいて下さい。消耗した電池を内蔵したまま放置しますと、電解液が漏出して内部を腐食させることがあります。



図-6

強い振動や衝撃を与えない

5. 測定方法

5-1. 測定準備

1. 取扱説明書の精読 ⚠

このクランプメーターの仕様及び機能を正しく理解して下さい。特に「4. 安全測定と使用上の注意」の項を良く読んで安全な測定をして下さい。

2. 電池の設置

このクランプメーターには、9V 6F22電池1個が付属しています。

電池カバーの上の1本ネジをゆるめて、電池カバーを外して、電池を設置します。設置する時には、電池の極性に注意すると共に、接触不良にならないようにして下さい。

電池の交換は「6-1.電池の交換」を参照。

3. テストリードの接続

(電圧と抵抗・導通・ダイオード・静電容量測定の時のみ接続)

- クランプメーターには、赤黒1組のテストリードが付属しています。それぞれのテストリードには、一方にテストプラグが、もう一方にはテストプロッドが付いています。

 : 警告又は注意記号で「説明書を良く読んで下さい。」ということを表しています。

 : 電撃の危険。P14の「9.入力端子」を参照。

～ : 交流(AC)

— : 直流(DC)

⎓ : 直流及び交流

⊥ : アース(グラウンド)

 : 二重絶縁

8. パワーオンイニシャライズ (直流電流測定時)

本器は、パワーオン時に回路のイニシャライズ(初期化)を行います。この機能は、パワーオンした時に働きます。入力加わっている状態でパワーオンした場合は、正しくイニシャライズされません。正しくイニシャライズされた時は、表示が0.00±1デジットになります。0±1デジットにならない場合は、再度スイッチを入れ直すか、DIFFキーを押してゼロにして下さい。

注：入力がない場合でも、イニシャライズがCPUのプログラム実行上正確に行われず、LCDが3デジット以上表示することがあります。この場合は、DIFFキーを使用すると正確に測定できます。

注：電流測定の場合、導線をクランプしていなくても、電流の流れている導線の近くでは、磁界の影響を若干受けるため正しくイニシャライズされません。この場合は、本器を導線から離してパワーオンして下さい。

5-2. $\overline{\overline{A}} \cdot \text{Hz}$ / $\tilde{A} \cdot \text{Hz}$ (直流/交流電流2000Aまで)の測定

警 告

電流測定の最大許容値は、 $\sim / \equiv$ 2000A (600Vライン)です。

最大許容値を超えた測定をしないで下さい。周波数は5kHzまでです。測定する前に、この説明書の「4. 安全測定と使用上の注意」を良く読み、感電事故並びにクランプメーターの焼損を防止して安全な測定をして下さい。

1. ファンクションスイッチを、 $\tilde{A} \cdot \text{Hz}$ か $\overline{\overline{A}} \cdot \text{Hz}$ の位置に合わせます。 $\tilde{A}$ の時にLCD上に数字残りが生じますが、そのまま測定しても測定確度は保証されます。

警 告

電流だけを測定する場合には、テストリードは使いません。安全のため、テストリードはクランプメーターから外して測定して下さい。身体のいかなる部分も、回路(電源)に接触しないようにして下さい。

- クランプヘッドを開き、測定導体(活線)1本をクランプヘッドの中心にくるようにクランプ(はさみ込み)します。
注：2本あるいは3本と複数の被測定導体をクランプしますと測定出来ませんのでご注意下さい。
注：直流の場合は、測定導体の極性を確かめて、クランプヘッドのフロントケース側(+)からリアケース側(-)の↓マークに、電流の方向を合わせてクランプします。逆にクランプすると-表示になります。
- LCDで電流を読み取ります。
- SHIFT**キー：電流を測定している時にこのキーを押すと、周波数を測定出来ます。(P10参照)
- RANGE**キー：RANGEキーを押すと、必要なレンジを選んで、固定することが出来ます。(P7参照)
- DIFF**キー：DIFFキーを1秒以上押すと、偏差測定が出来ます。電流測定でゼロが取れない時にも、使用します。このキーを解除するには、1秒以上押します。(P8～9参照)
- MAX/MIN**キー：このキーを押すと、最大値、最小値の測定が出来ます。(P9参照)
- PH**キー：PHキーを1秒以上押すと、LCD上にPHサインが点灯して、ピークモードに入ります。約3Aの数字残りが出来ます。このモードで直流又は交流電流のピーク値が測定出来ます。(P11参照)
- DH**キー：DHキーを押すと、測定値が固定されます。テストブロードを電源から外し、クランプヘッドを測定導体から外した後でも読み取れます。(P8参照)
- 測定が終了したら、クランプヘッドを測定導体から外し、ファンクションスイッチをOFFにします。

測定例 1：自動車のエンジン始動時のバッテリーのテスト。バッテリーの最大電流が測定出来ます。

- ファンクションスイッチを $\overline{A} \cdot \text{Hz}$ の位置に合わせます。
- クランプヘッドを開いて、バッテリーの(-) ケーブルをクランプ(はさみ込み)します。
注：クランプヘッドの↓(プラスからマイナスの印)マークに合わせてクランプします。即ちクランプメーターの表示部分を+側に向けてクランプします。
- MAX/MINキーを1秒以上押して、MAX/MINモードにします。
- MAX/MINキーを1回押して、MAXモードを設定します。
- 車両のキースイッチをスタートさせ、エンジンを始動させます。
- 最大電流をLCD上で読み取ります。

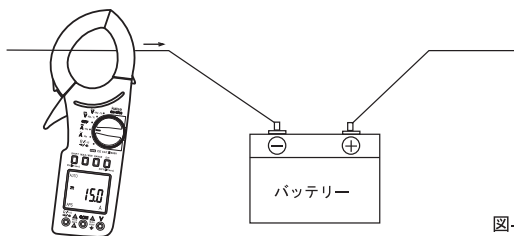


図-7

測定例 2： 交流電流の測定

1. ファンクションスイッチを、 $\tilde{A} \cdot \text{Hz}$ の位置に合わせます。
2. クランプヘッドを開き、被測定導体(活線)1本をクランプヘッドの中心にくるようにクランプ(はさみ込み)します。
注：2本あるいは3本と複数の被測定導体をクランプしますと測定出来ませんのでご注意下さい。
3. 交流電流をLCD上で読み取ります。
4. RANGE、DIFF、MAX/MIN、PH、SHIFT、DHキー等の使い方はP7～P11を参照。
5. SHIFTキー：交流電流測定中にSHIFTキーを押すと、周波数が表示されます。
6. 測定が終わりましたら、クランプヘッドを測定導体から外し、ファンクションスイッチをOFFにします。

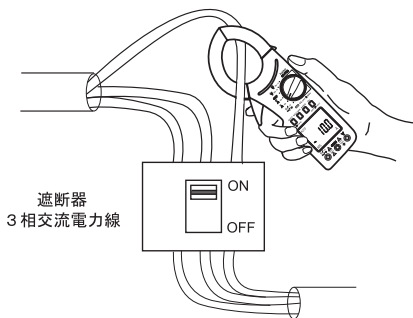


図-8

5-3. $\overline{\text{V}} \cdot \text{Hz} \cdot \% / \widetilde{\text{V}} \cdot \text{Hz} \cdot \%$ (直流/交流電圧600Vまで) の測定

⚠ 警 告

電圧の最大許容値は、CATⅢで600V、CATⅡで1000Vです。最大許容値を超えた測定をしないで下さい。周波数は100kHzまでです。この説明書の「4. 安全測定と使用上の注意」を良く読み、感電事故並びにクランプメーターの焼損を防止して安全な測定をして下さい。

1. COM端子には黒色テストプラグを、V端子には赤色テストプラグをそれぞれ一杯に差し込みます。
2. ファンクションスイッチを $\widetilde{\text{V}} \cdot \text{Hz} \cdot \%$ か $\overline{\text{V}} \cdot \text{Hz} \cdot \%$ の位置に合わせます。LCD上に数字残りが生じますが、そのまま測定しても測定確度は保証されます。

⚠ 警 告

危険性の高い電気容量の大きい回路又は高電圧の回路を測定する時には、回路の電源を切り、テストプロッドの先にワニグチクリップを付けて回路に接続します。テスター本体、テストリード及び測定回路に手や体の一部が接触していないことを確認した上で、回路の電源をONにします。

3. テストリードの赤黒のテストプロッドを電源(回路)に平行に接続します。
4. 電圧をLCD上で読み取ります。
5. RANGE、DIFF、MAX/MIN、SHIFT、DHキー等の使い方はP7～P11 参照。
6. SHIFTキー: 電圧測定中にこのキーを押すと、周波数、デューティー比(%)が測定出来ます。
7. 測定が終わりましたら、赤黒テストプロッドを回路から外し、ファンクションスイッチをOFFにします。

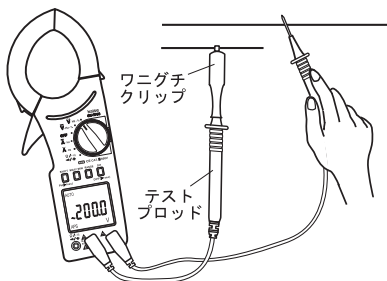


図-9

5-4. Ω (抵抗 0~40M Ω) の測定



回路に接続している抵抗器を測定する場合には、必ず回路の電源を切り、回路内のコンデンサーを放電させてから測定して下さい。 Ω のファンクションでは、間違えて電圧測定をしないで下さい。

「4. 安全測定と使用上の注意」を良く読み、感電事故とクランプメーターの焼損を防止して、安全な測定をして下さい。

1. 黒色テストプラグをCOM端子に、赤色テストプラグを $\Omega/\cdot 111 / \rightarrow \blacktriangle / \blacktriangle \blacktriangle$ 端子に、それぞれ一杯に差し込みます。
2. ファンクションスイッチを $\Omega/\cdot 111 / \rightarrow \blacktriangle / \blacktriangle \blacktriangle$ の位置に合わせます。この時、表示はO.L M Ω (抵抗値無限大)を表示します。

注：黒と赤のテストプロッドをショートすると、 0 ± 1 デジットを表示します。何らかの原因で2~3デジットの数字が残る時には、DIFFキーを押して 0 ± 1 デジットにしてから測定して下さい。

3. 回路の電源を切り、回路内のコンデンサーを放電させます。
4. 測定しようとする抵抗器が回路に接続している時は、抵抗器の片側を回路から外し、抵抗器の両端に黒色と赤色のテストプロッドを接続します。
5. 測定値をLCD上で読み取ります。(図-10参照)
6. 1.RANGEキー、2.DIFFキー、3.MAX/MINキー、4.DHキー等の順番で使えます。(P7~11参照)
7. 測定が終了したら、黒色と赤色のテストプロッドを測定回路から外し、ファンクションスイッチをOFFにします。
8. その後、回路を元通りに復元します。

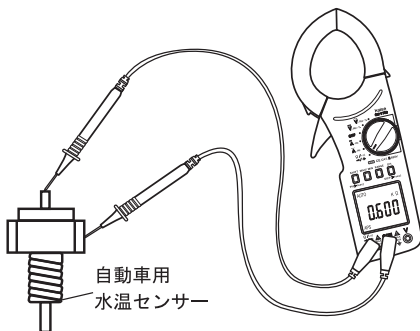


図-10

5-5. ・11) (導通試験)



導通試験の時の過負荷保護は、DC300V又はAC300Vピーク1分間です。電圧のかかっている回路の導通試験はしないで下さい。

1. 黒色テストプラグをCOM端子に、赤色テストプラグを $\Omega / \bullet \text{ III} / \rightarrow \text{II} / \text{II}$ 端子にそれぞれ一杯に差し込みます。
2. ファンクションスイッチを $\Omega / \bullet \text{ III} / \rightarrow \text{II} / \text{II}$ の位置に合わせます。
3. SHIFTキーを1回押して、OL・ $\bullet \text{ III} \ \Omega$ をLCD上に表示します。
4. 回路の導通試験をする場合は、回路の電源を切り、回路内のコンデンサーを放電させます。
5. 試験しようとする回路の両端に黒色と赤色のテストプロッドを接続します。
6. 指示値が約50 Ω 以下の時には、導通ブザーが鳴ります。
7. 測定が終わりましたら、テストプロッドを回路から外し、ファンクションスイッチをOFFにします。

5-6. ➡+ (ダイオードテスト)



ダイオードテストの時の過負荷保護は、DC300V又はAC300Vピーク1分間です。

ダイオード及びトランジスタ(エミッタとベースジャンクション間)に試験電圧の直流3Vを加えて、電流約1.6mA(順方向電圧0.6Vの時)を流した状態で順方向電圧を測定し、次に逆方向の電圧降下も測定して良否を判定します。

1. 黒色テストプラグをCOM端子に、赤色テストプラグをΩ・V / $\rightarrow$ / $\rightarrow$ 端子にそれぞれ一杯に差し込みます。
2. ファンクションスイッチをΩ・V / $\rightarrow$ / $\rightarrow$ の位置に合わせます。
3. SHIFTキーを2回押して、LCD上に、OL $\rightarrow$ Vを表示します。
4. 回路内のダイオードを測定する時は、回路の電源を切り、コンデンサーを放電させてから、片側を回路から外します。
5. 黒色と赤色のテストプロッドを次頁の図のように、順方向に接続します。
ダイオードを測定する場合：黒色テストプロッドをダイオードのカソード側に、赤色テストプロッドをアノード側へ接続します。

トランジスタを測定する場合:トランジスタがPNP型かNPN型かを確かめて、赤色と黒色のテストプロッドをエミッタピンとベースピンへ接続します。図-11を参照。トランジスタの型とB、C、Eの見分け方については、データブックを参照。

表示は順方向電圧VFを表示し、一般のダイオードの場合、0.5V~0.8V前後を示します。ダイオードに異常があり、ショート状態の時には、0V付近を示し、逆に

オープン状態の時には、OL表示を示します。

注：ゲルマニウムダイオード(点接触型ダイオードを除く)の場合は、VFはおおよそ0.2Vから0.4Vです。点接触型ダイオードはその電気的特性によって異なった値を示します。

6. テストプローブを逆に接続します。ダイオードが正常であれば、オープン状態と同じOL表示を示し、異常がありショートの状態の時は、0V付近を示します。

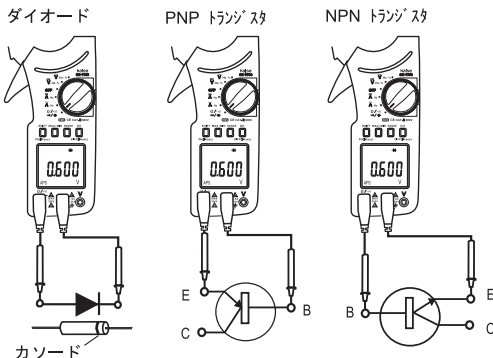


図-11

5-7. ㊦ (静電容量) の測定

⚠ 警 告

静電容量(㊦)の測定の時には、間違って電圧を測定しないで下さい。感電事故やテスターの焼損につながる恐れがあります。回路の内部に接続しているコンデンサーを測定する場合には、必ず回路の電源を切り、コンデンサーを放電させてから測定して下さい。測定の前には、必ず「4. 安全測定と使用上の注意」を良く読んで下さい。

1. 黒色テストプラグをCOM端子に、赤色テストプラグを Ω ・ V ・ Hz ・ f ・ C ・ F 端子に、一杯に差し込みます。
2. ファンクションスイッチを Ω ・ V ・ Hz ・ f ・ C ・ F の位置に合わせます。
3. SHIFTキーを3回押して、LCD上にnFを表示します。
4. LCD上にAUTO XnFが点灯します。
表示が0±3デジット以下を表示しない時には、DIFFキーを押します。
5. 回路の電源を切り、回路内のコンデンサーを放電させます。

- 測定しようとするコンデンサーの片側を回路から外して、テストプロッドを接続します。
- 測定値をLCD上で読み取ります。
- DHキーを押すと表示を固定出来ます。

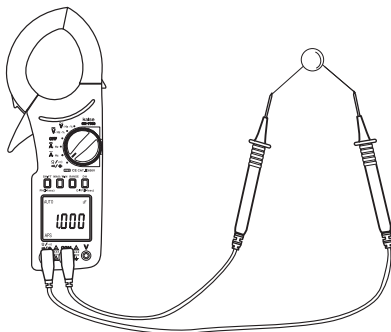


図-12

6. 保守管理

6-1. 電池の交換



警 告

感電事故を防ぐために、電池の交換は、テストリードを測定回路から外してから行って下さい。

電池が消耗してLCD上にBATサインが点灯したら、次の手順によって電池を交換して下さい。

- バッテリーカバーの1本のネジをゆるめて、バッテリーカバーを外します。
- 消耗した電池を電池ケースより取り外し、電池の極性を間違えないようにして、新しい 9V 6F22 電池1本を設置します。
- バッテリーカバーを合わせて1本のネジをしめます。

注：本器を長期間使用しない場合には、電池を本体より外しておくようにして下さい。

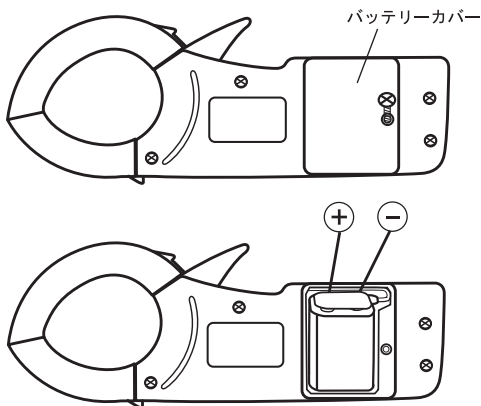


図-13

6-2. 定期的点検・校正

クランプメーターの定期的な点検・校正は、精度管理のためだけでなく、安全測定のためにも必要です。

このクランプメーターは、通常の使用では、1年以上許容誤差以内の精度を維持できるように製造されています。正確でしかも安全な測定をする為には、少なくとも1年に1度は定期的な点検・校正をして下さい。

点検・校正は製造元へ依頼されるのが確実な方法です。

6-3. 修理

クランプメーターが正常に作動せず、修理を依頼される場合は、事前に次の点検をして下さい。

症 状	原因と思われる箇所	処 置
ファンクションスイッチをONにしても何も表示しない。	- 電池電圧の低下 - 電池の極性が逆	- 電池を交換する。 - 極性を確認し、正しく設置する。
使用中表示が変動する。	- テストプラグの接触不良 - ノイズの混入	- テストプラグを入力端子に一杯に差し込む。 - シールド線を使用するか、ノイズの発生源から離す
ファンクションスイッチをONにした時、入力が0にもかかわらず表示が出る。		- 表示が3デジット以下ならば、そのまま測定して構いません。 - 表示が4デジット以上あって、正しくイニシャライズされていない場合でも、DIFFキーを押して表示を0にして測定すれば、正しい測定が出来ます。

以上の点検を通して故障であることが確認できましたら、修理を依頼して下さい。
 修理は実費でお受けしております。販売店へ依頼されても結構ですが、弊社の下記あて先へ直送されますと、修理期間も短縮されます。
 直送される場合、品質保証書に購入年月日、販売代理店名及び住所が記入されているか確認し、又は購入時のレシートを添え、裏面の「修理依頼」に故障の症状と原因を記入して、切り離して修理品と一緒に送って下さい。この品質保証書の添付がないと、修理をお請けできませんのでご了承下さい。
 返送小包には、「修理品在中」と記し、住所、氏名、電話番号も忘れずにご明記下さい。修理完了後に代金引き換え小包便にて返送致します。
 「あて先」

カイセ株式会社 営業部サービス係

〒386-0156 長野県上田市林之郷 422

TEL (0268) 35-1600 (代) FAX (0268) 35-1603

E-mail : service@kaise.com http://www.kaise.com

(メモ)

製品の仕様や外観は改良等のため予告なく変更することがあります。
あらかじめご了承ください。

1101-7708-3 0607

品質保証規定

品質保証期間中に説明書に則った正しい使用状態において、
万一故障が生じた場合には、無償で修理いたします。
但し、下記事項に該当する故障・破損は無償修理の対象から
除外し、有償修理となります。

記

1. 取扱説明書に基づかない不適当な取り扱い、又は使用による故障。
2. カイセ特約サービス代理店、又は当社サービス部門以外でなされた修理又は改造に起因する故障。
3. お買い上げ後の輸送又は落下等によって生じた故障。
4. 火災、水害、地震等天災地変によって生じた故障・破損
5. 消耗部品(電池等)の補充又は取り換え。
6. 品質保証書の提出がない場合。
7. その他、当社の責任とみなされない故障。

修理依頼	年 月 日
故障の症状 故障の原因 (わかったら)	
修理依頼	年 月 日
故障の症状 故障の原因 (わかったら)	

kaise

品質保証書

MODEL ☐ SK-7708	Serial No.
品質保証期間 購入日 年 月 日から一年間	
販売代理店及び所在地	
印	

※ 品質保証期間中に正常な使用状態で、万一故障等が生じた場合は、裏面記載の品質保証規定により無償で修理いたします。

製品にこの品質保証書を添えて、上記販売代理店、又は直接カイセ株式会社営業部サービス係へご送付下さい。

※ 購入年月日は販売代理店が記入します。販売代理店名及びその押印なき品質保証書は無効となりますので、購入時に確認して下さい。

カイセ株式会社



〒386-0156 長野県上田市林之郷422
電話(0268)35-1600 (代表)