



MPB S.r.l.
Via Giacomo Peroni 400/402
00131 ROMA (RM)

Tel +39 0641200744
Fax +39 0641200653
info@gruppompb.com
www.gruppompb.com

Manuale d'uso

CCM

Misuratore di Correnti di Contatto (CCM)

Aggiornato alla versione firmware:
CCM V1.01

NOTE SULLA SICUREZZA

Prima di usare il prodotto leggere quanto segue

La MPB Srl fa ogni sforzo per produrre e vendere prodotti seguendo le più aggiornate norme di sicurezza, in modo da offrire ai propri clienti prodotti con il più alto grado possibile di affidabilità.

La strumentazione qui di seguito descritta è stata prodotta e testata in accordo con le norme europee in vigore e ha lasciato il reparto di produzione conforme alle norme di sicurezza. Per mantenere queste condizioni seguire con attenzione quanto descritto in questo manuale.

Questo prodotto è stato progettato per essere usato in ambienti industriali o in laboratori, esclusivamente da personale qualificato. La MPB Srl declina ogni responsabilità per un uso del prodotto diverso da quello per cui è stato progettato.

Utilizzare il dispositivo previa verifica della presenza dei dispositivi sulla sicurezza (quali magnetotermici, interruttori differenziali e la validità della verifica di messa a terra).

Per ragioni di sicurezza, la misura in modalità *HAND* deve essere in ogni caso eseguita **dopo** la misura in modalità *GROUND PLANE*. Quest'ultima rilevazione non dovrà eccedere i limiti previsti dalla normativa 2013/35/EU.

Dichiarazione di Conformità



(in accordo alle direttive EMC 89/336/EEC e bassa tensione 73/23/EEC)

Questo documento certifica che il prodotto: CCM
(Misuratore di Correnti da Contatto)

è conforme ai seguenti Standard Europei:
Sicurezza: CEI EN 61010-1 (2001)
Compatibilità Elettromagnetica: EN 61326-1 (2007)

Questo prodotto è conforme con i requisiti della Direttiva Bassa Tensione
2006/95/CE e con la Direttiva EMC 2004/108/CE.

MPB S.r.l.

Indice

1	Informazioni Generali	1
1.1	Introduzione	2
1.2	Descrizione	2
1.3	Composizione Standard	2
1.4	Optional Kit	3
1.5	Vista Frontale	4
1.6	Vista Posteriore	5
1.7	Specifiche Tecniche	6
2	Principio di Funzionamento	7
2.1	Schema logico	7
2.2	Misurazione	8
2.3	Corrente di Contatto	8
2.4	Sicurezza	9
3	Utilizzo del CCM	11
3.1	Accensione	11
3.2	Standby Screen	12
3.3	Hand o GP	13
3.4	BANDWIDTH/TOTAL	14
3.5	Primo utilizzo	14
3.6	Menu del CCM	16
3.6.1	Limite della normativa	16
3.6.2	Beep on press	16
3.6.3	Alarm	16
3.6.4	Auto OFF	18
3.6.5	Date & Time	18
3.6.6	Contrast	18
3.6.7	Clear Data	19
4	Scarico dei Dati	21
4.1	Connessione al PC	21
4.2	Formato dei Dati	22

5	JIG - Informazioni Generali	25
5.1	Introduzione	25
5.2	Descrizione	25
5.3	Composizione	26
5.4	Valigia	27
6	JIG - Funzionamento	29
6.1	Attrezzatura	29
6.2	Preparazione del CCM sul JIG	30
6.3	“Ground Plane” Test	32
6.4	“HAND” Test	33
6.5	Misure Certificate	34
6.5.1	Low Band	34
6.5.2	Medium Band	34
6.6	High Band	34
	Elenco delle figure	36

Capitolo 1

Informazioni Generali



Figura 1.1: CCM

1.1 Introduzione

Il CCM è stato concepito per misurare, in modo rapido e preciso, le correnti di contatto che possono generarsi quando si tocca un'apparecchiatura elettrica / elettronica in ambito lavorativo.

1.2 Descrizione

Il CCM (Figura 1.1) è uno strumento di misura portatile con diverse modalità di utilizzo. A seconda delle necessità può essere utilizzato con la piastra “GP” (Ground Plane) e la relativa resistenza per chiusura del circuito verso terra, oppure tenendo conto del reale valore di impedenza dell'operatore attraverso l'area conduttiva posta sull'impugnatura. Nei capitoli successivi verranno descritte queste modalità in maniera più approfondita.

1.3 Composizione Standard

Il dispositivo, nella sua configurazione base, viene fornito con:

- borsa da trasporto rigida.
- CCM
- batterie da 1,5 V (2 pz.).
- cavo sma-sma (M-M)(2 mt.).
- Impedenza Z-2251 (simulatore di impedenza corporea).
- cavo USB per connessione con il PC.
- piastra Ground Plane.
- USB Key contenente:
 - Manuale utente
 - Data Sheet
 - Certificato di Calibrazione

1.4 Optional Kit

CCM-Kit di taratura, composto da:

- JIG per CCM
- resistenze (R45)
- cavo RG316 (lunghezza 1 mt) N-sma (M-M)

1.5 Vista Frontale

In Figura 1.2 è rappresentato il pannello frontale del CCM:

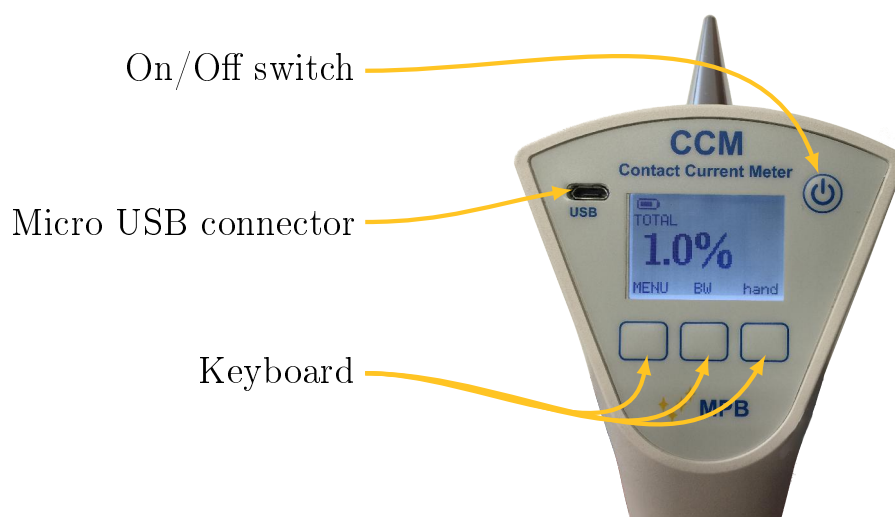


Figura 1.2: CCM front

1.6 Vista Posteriore

In Figura 1.3 è rappresentata la parte posteriore del CCM:



Figura 1.3: CCM rear

1.7 Specifiche Tecniche

Frequency Range	
Low band	40 Hz to 2.5 kHz
Medium band	2.5 kHz to 100 kHz
High band	100 kHz to 110 MHz
Frequency Response	
Low band	< ± 1.5 dB
Medium band	< ± 1.5 dB
High band	< ± 1.2 dB
Measurement range	
Low Band	
Level range	0.01 to 3 mA (ICNIRP limit 1 mA)
Damage level	100 mA
Resolution	1 nA
Dynamic range @ 500Hz	50 dB
Linearity error @ 500Hz; 0,3...3 mA	< ± 1 dB
Medium band	
Level range	0 to 300 % (ICNIRP limit 1 to 40 mA)
Damage level	500 %
Resolution	1 nA
Dynamic range @ 10kHz	50 dB
Linearity error @ 10Hz; 10...200 %	< ± 1 dB
High band	
Level range	0.4 to 120 mA (ICNIRP limit 40 mA)
Damage level	300 mA
Resolution	10 nA
Dynamic range @ 10MHz	50 dB
Linearity error @ 10Mz; 12...120 mA	< ± 1 dB
Measurement modes	Hand and Ground
Alarm sound	Programmable level
Display	Graphic LCD with led backlight
Detectors	true RMS
Contact tip	Interchangeable
USB Interface	Micro USB connector
Standards	Directive 2004/40/EC
Operating Temperature	+10 °C to +40 °C
Power supply	
Battery	2pcs AA Alkaline
Operation Time	24 hours
Dimension	205 × 90 × 45 mm
Weight	200 g
Recommended calibration interval	24 months

Capitolo 2

Principio di Funzionamento

2.1 Schema logico

Lo schema proposto in Figura 2.1 descrive il funzionamento del CCM:

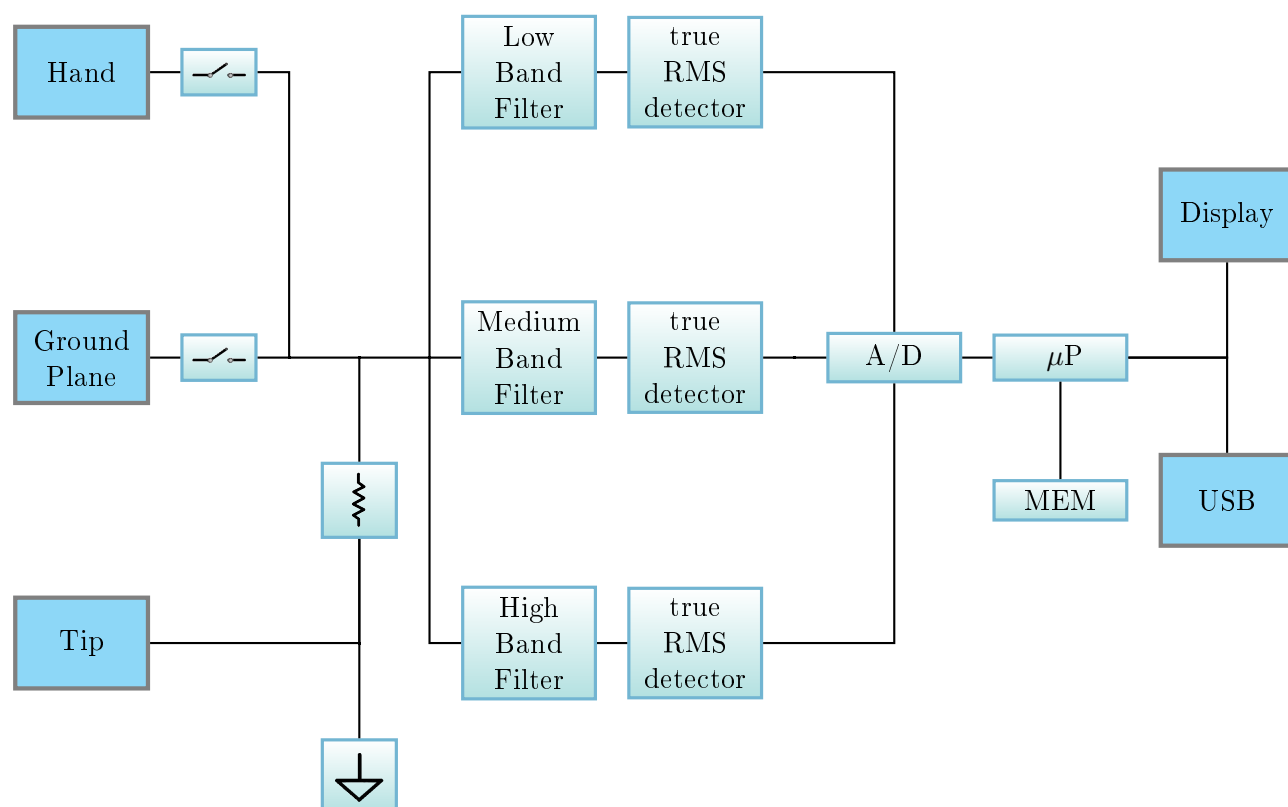


Figura 2.1: CCM Block Diagram

2.2 Misurazione

La sua natura digitale permette al CCM di misurare correnti di contatto calcolando il valore RMS (Root Mean Square) dei segnali in corrente alternata a partire da 40Hz. Il valore RMS di una forma d'onda in corrente alternata equivale ad un voltaggio in corrente continua che fornisce la stessa potenza verso il carico. Il segnale misurato dal puntale (Tip) passa attraverso il filtro più adatto alla banda del segnale intercettato (LF, MF o HF), arrivando poi al rivelatore che esegue una conversione in RMS della corrente misurata. L'equazione utilizzata è la seguente:

$$e_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt}$$

Le normative vigenti definiscono le disposizioni minime per la sicurezza dei lavoratori in ambienti di rischio, e i valori limite di esposizione alle correnti da contatto.

2.3 Corrente di Contatto

La corrente di contatto (IC) è una corrente che scorre quando una persona o un oggetto, che opera da conduttore elettrico, entra in contatto con un oggetto immerso in un campo elettromagnetico, ed è espressa in ampere (A). Nel momento in cui si stabilisce tale contatto, può verificarsi una scarica delle correnti transitorie associate (allegato I della 2013/35/EU). Nei luoghi di lavoro, come del resto nel mondo in cui viviamo, i campi elettrici e magnetici sono sempre presenti e possono avere un'origine naturale o artificiale. I campi elettrici naturali sono, ad esempio, quelli prodotti dall'accumulo di cariche elettriche in occasione di temporali, mentre i campi magnetici naturali sono quelli che si trovano in natura, come ad esempio quello terrestre che orienta l'ago della bussola Nord-Sud. I campi elettrici e magnetici artificiali sono invece prodotti da dispositivi e sistemi costruiti dall'uomo, come le apparecchiature elettriche o i sistemi di distribuzione di energia elettrica.

Per campo elettromagnetico si intende un fenomeno fisico dato dalla esistenza contemporanea di un campo elettrico e di un campo magnetico. Con l'allontanarsi dalla sorgente del campo elettromagnetico, le onde elettromagnetiche diminuiscono di intensità; è chiaro quindi che l'intensità è massima se si entra in contatto con l'oggetto o con il sistema che sta generando il campo elettromagnetico. Un dispositivo con scocca metallica, se immerso in un campo elettromagnetico, può diventare portatore di tensione RF e accumulare cariche elettriche. Se si entra in contatto con il predetto dispositivo senza una adeguata protezione, si rischia che la tensione RF si scarichi verso terra fluendo attraverso gli arti e il corpo. In questo caso, le cariche elettriche presenti sul dispositivo immerso nel campo

elettrico attraversando il corpo dell'operatore hanno generato una corrente di contatto. Un macchinario elettrico non opportunamente schermato può emettere onde elettromagnetiche. Se si entra in contatto con il predetto macchinario senza una adeguata protezione, anche in questo caso si rischia che le onde elettromagnetiche, fluendo attraverso gli arti e il corpo dell'operatore, generino una corrente di contatto.

2.4 Sicurezza

La modalità di misura GP è stata sviluppata esclusivamente per ragioni di sicurezza, in quanto non garantisce misure affidabili. Inoltre, per garantire l'incolumità dell'operatore, si prega di assicurarsi che, durante la misurazione in GP, la piastra sia posizionata correttamente in prossimità dell'operatore. Per maggiori dettagli fare riferimento al Capitolo [3.3](#)

Capitolo 3

Utilizzo del CCM

3.1 Accensione

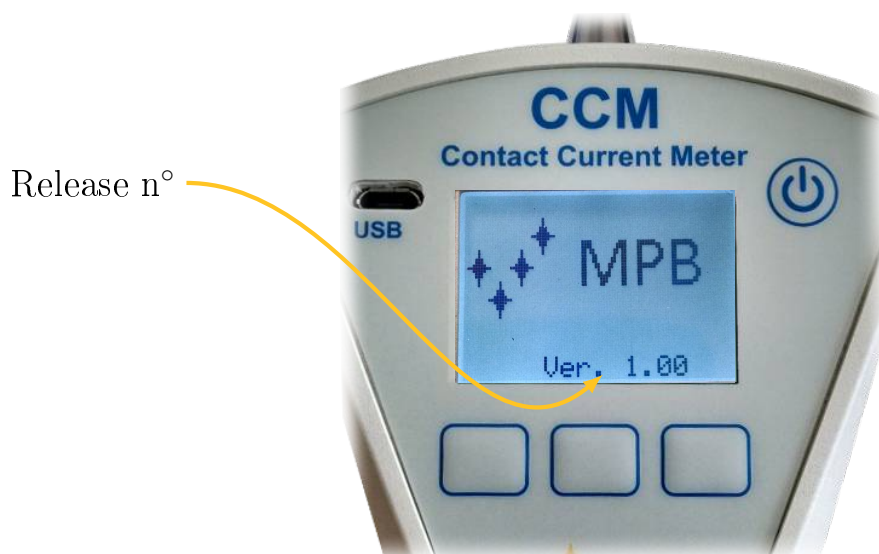


Figura 3.1: turned on CCM

All'accensione del CCM viene visualizzata la versione firmware installata sul dispositivo (Figura 3.1). Dopo pochi istanti apparirà un messaggio di warning (quello in Figura 3.2) dove si dichiara di aver letto il manuale e che si è a conoscenza dei rischi che si corrono durante le misure delle correnti di contatto. In caso di risposta negativa (premendo il tasto “DENY”) il dispositivo si spegnerà automaticamente.

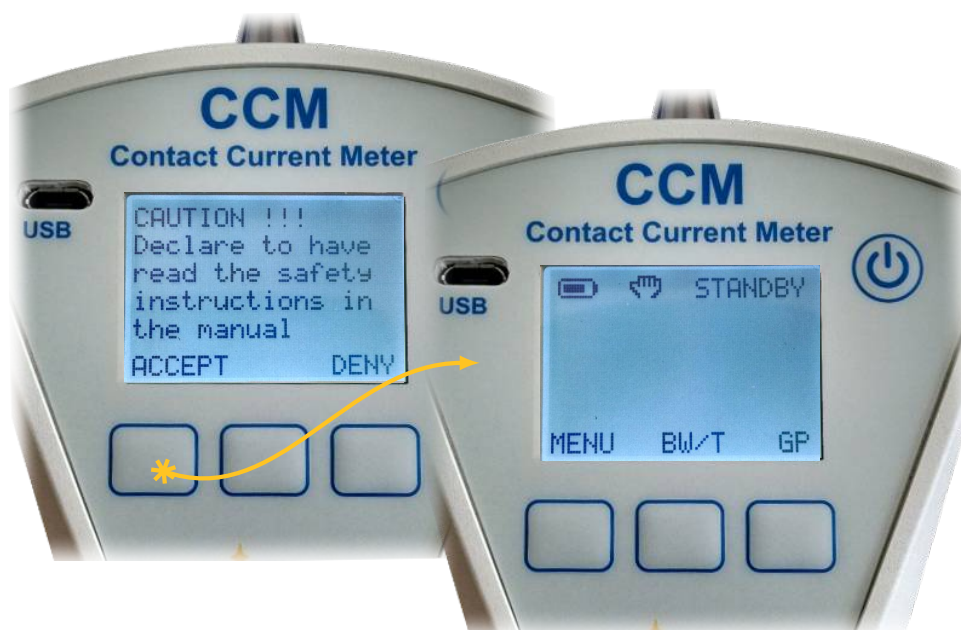


Figura 3.2: CCM Warning Message

Una volta accettate le condizioni di utilizzo, il dispositivo resterà nello stato di *STANDBY* fino a quando l'operatore non premerà il grilletto (Trigger) per effettuare una misura.

3.2 Standby Screen

Vediamo nello specifico la schermata mostrata dal dispositivo in Figura 3.3, più in particolare la parte in alto del display:

- L'indicatore della *Batteria*.
- La *Modalità di Misura* indica quale circuito è attivo in quella determinata sessione di misure. Come vedremo più avanti le modalità possibili sono due:

HAND per le misure che usano l'impedenza corporea dell'operatore come riferimento.

GP (o *GROUND PLANE*) per misure relative alla piastra metallica in dotazione con un'impedenza di riferimento.

- Lo *Stato* indica all'utilizzatore se il dispositivo è pronto ad effettuare una misura o meno.



Figura 3.3: First Use

3.3 Hand o GP

Si tenga in considerazione che la misurazione effettuata in modalità GP non garantisce una misura affidabile, per ragioni di sicurezza. Si torni al Capitolo 2.4 per maggiori informazioni.

Nella schermata principale il tasto destro (contrassegnato dalla scritta *GP* o *HAND*) permette di scegliere quale circuito utilizzare per la misurazione (Figura 3.4). È buona norma effettuare la misura in *Ground Plane* prima di utilizzare la modalità *HAND* (in casi limite una corrente di valore elevato si scaricherebbe semplicemente a terra). Se si effettua la misura in modalità *HAND*, il CCM terrà conto del reale valore di impedenza del corpo umano

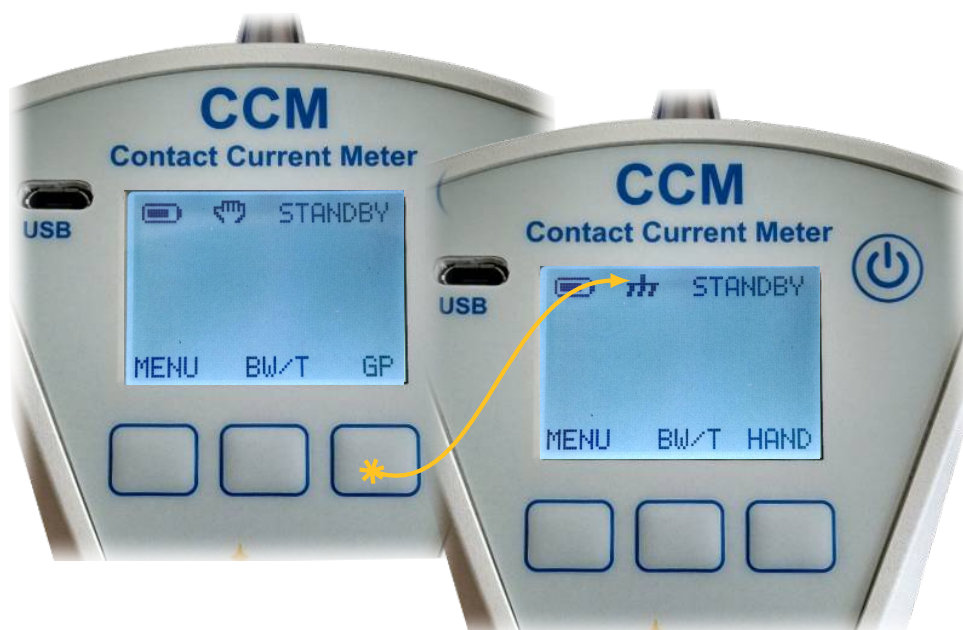


Figura 3.4: Hand or GP

3.4 BANDWIDTH/TOTAL

Il tasto centrale, contrassegnato dalla scritta *BW/T*, permette di impostare due diverse modalità di visualizzazione:

- BANDWIDTH** Visualizzazione della misura suddivisa per bande (o selettiva), con risultato finale in mA.
- TOTAL** Visualizzazione complessiva del valore in percentuale misurato rispetto al limite dell' ICNIRP.

Graficamente la differenza appare come in Figura 3.5. LF identifica l'intervallo di frequenza da 40Hz a 2,5kHz (limite IC = 1mA) e HF da 0.1 MHz a 110 MHz (limite IC = 40 mA). Il valore della corrente di contatto nell'intervallo di frequenze che va da 2,5 kHz a 100 kHz viene determinato per differenza tra il valore totale e i rispettivi valori delle bande LF e HF. Per questo motivo si suggerisce di effettuare la misura in “visualizzazione” TOTAL, per poi verificare in BW a quale range di frequenza c'è stato l'eventuale superamento del limite.

3.5 Primo utilizzo

All'accensione (o se è passato più di un minuto dall'ultima misura) il CCM si trova in modalità *STANDBY*.

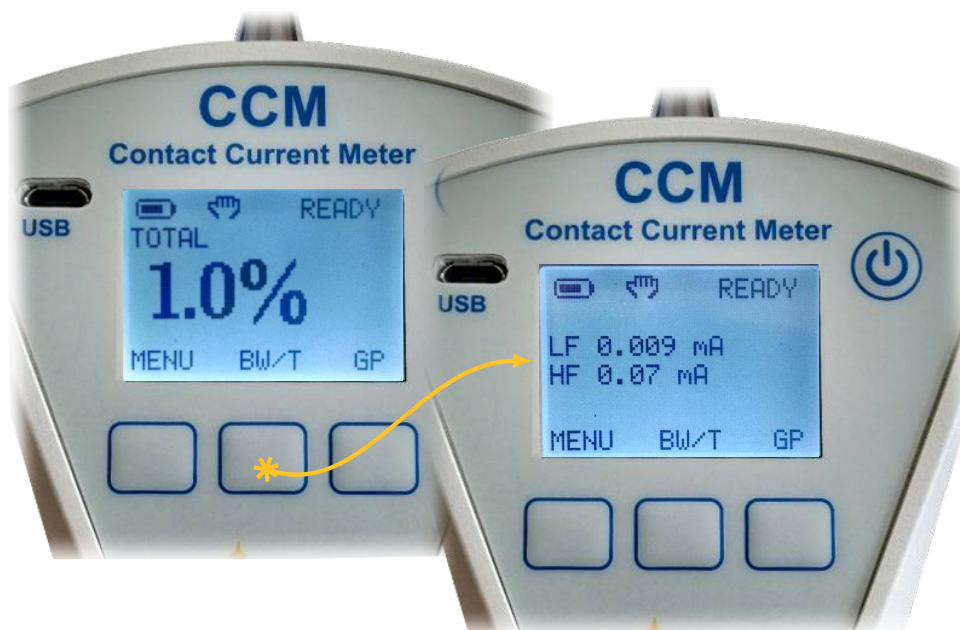


Figura 3.5: BW/T

Premendo il grilletto, il dispositivo effettua un test per verificare l'efficacia della commutazione del relè selezionato ed attiva la modalità *WAIT*, preparando il dispositivo ad effettuare le misure. Se il test sull'effettiva commutazione del relay è andato a buon fine, comparirà la scritta *READY*, altrimenti *ERROR xx*, dove *xx* rappresenta il codice di errore. L'operatore, prima di premere nuovamente il grilletto, dovrà attendere la comparsa della scritta *READY* (Figura 3.6). Da questo momento il dispositivo è pronto ad eseguire il test in real time.

Prima di effettuare la misura, seguire attentamente le seguenti istruzioni:

- *Portare lo status dello strumento da STANDBY a READY premendo il grilletto. Solo dopo aver visualizzato lo stato di READY (senza ripremere il grilletto) toccare l'apparecchiatura sotto analisi con il puntale (TIP) e solo dopo aver stabilito il contatto premere il grilletto per avviare la misura. Si possono eseguire misure singole o consequenziali*
- *ad ogni nuova misura l'operatore verrà avvertito da un segnale acustico (se abilitato) e, in contemporanea, da una maggiore illuminazione del display. Tutte le acquisizioni vengono automaticamente memorizzate dal CCM.*
- *In entrambe le modalità di misura il puntale del CCM non dovrà mai essere staccato dall'apparecchiatura sotto test.*



Figura 3.6: Ready to Measure

3.6 Menu del CCM

La parte seguente del manuale mostra in ordine sequenziale le possibili configurazioni del dispositivo

3.6.1 Limite della normativa

Dalla schermata di standby, premendo il tasto contrassegnato dalla scritta *MENU*, si raggiunge la schermata mostrata in Figura 3.7

La schermata proposta vuole essere un promemoria per l'utente, in quanto esprime il limite di valori per cui il CCM è stato progettato.

3.6.2 Beep on press

La seconda pagina del menu permette di attivare o disattivare il segnale acustico ogni qual volta si preme un tasto. Per modificare questa impostazione, accedere alla pagina di settaggio tramite il tasto *SET*, come in Figura 3.8.

3.6.3 Alarm

Proseguendo lo scorrimento del menu (sempre tramite il tasto *NEXT*) la terza pagina visualizzata è quella relativa all'allarme: in questo caso alla pressione del tasto *SET* (come mostrato in Figura 3.9). Di default l'allarme è disabilitato, alla pressione del tasto *UP* il valore viene incrementato del 5% fino al raggiungimento della massima soglia di allarme del 300%.

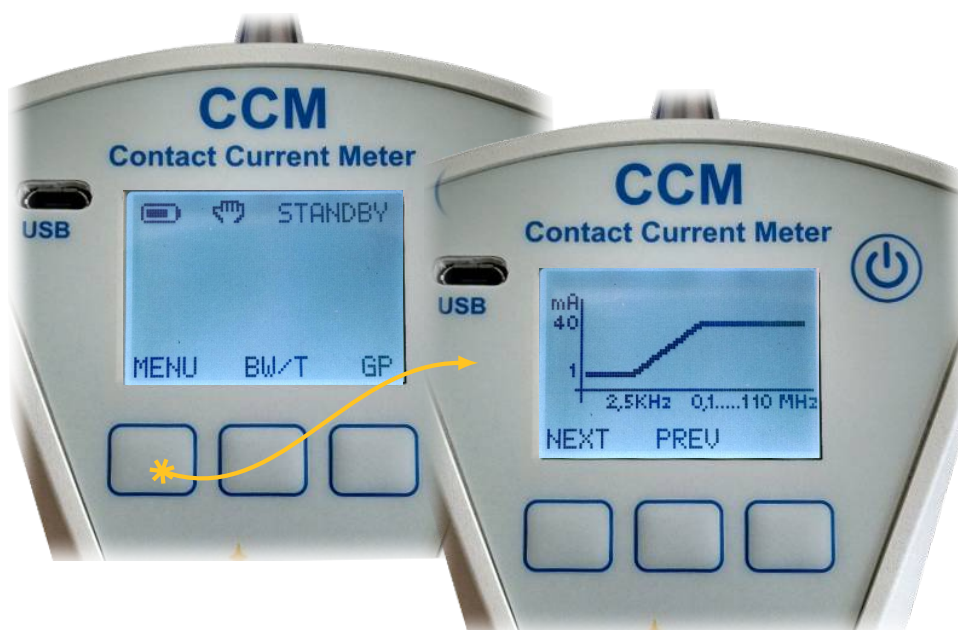


Figura 3.7: Limit

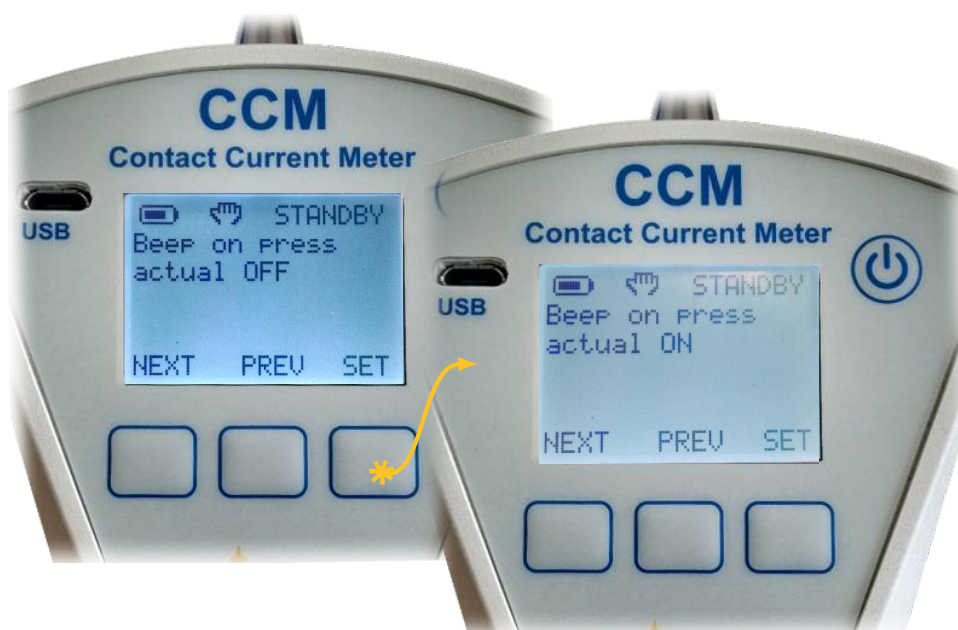


Figura 3.8: Beep on press

Ricordiamo che il valore in percentuale è parametrico rispetto alla frequenza del segnale in ingresso, riferito al grafico mostrato alla prima pagina del menu (Capitolo 3.6.1).

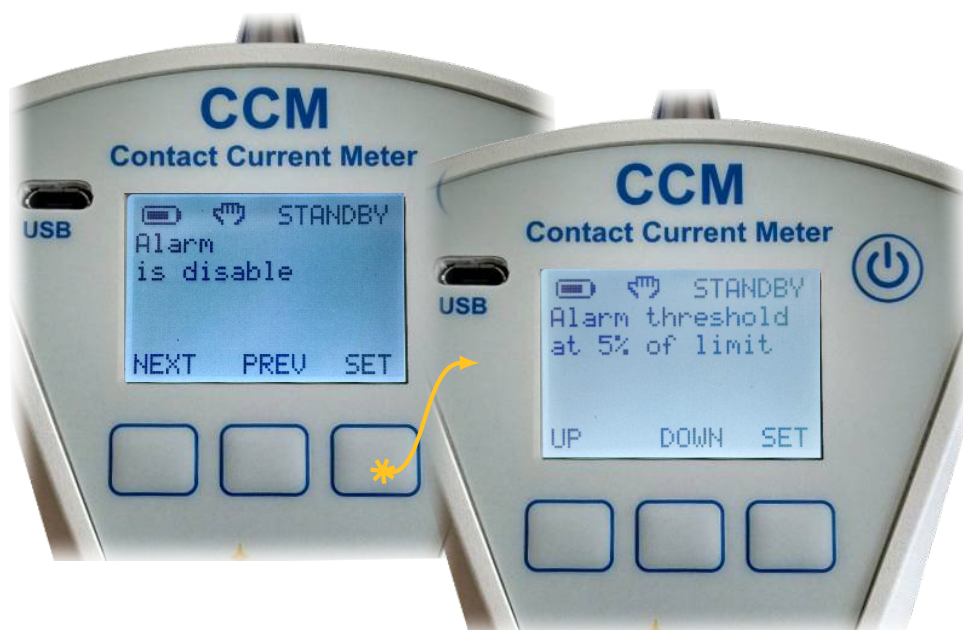


Figura 3.9: Alarm

3.6.4 Auto OFF

Questa impostazione stabilisce dopo quanto tempo di inattività il dispositivo deve spegnersi automaticamente. Si tratta della quarta pagina del menu, e in Figura 3.10 è possibile vedere come, anche in questa pagina, i tasti sinistro e centrale cambino comportamento.

I valori possibili per questa impostazione variano di 10 minuti in 10 minuti e arrivano ad un massimo 60 minuti. Non è possibile disabilitare questa opzione di risparmio energetico.

3.6.5 Date & Time

La quinta voce del menu permette di modificare la data e l'ora del dispositivo (Figura 3.11). È importante che queste informazioni siano giuste, poiché i risultati di misura nei dati scaricati (file csv generato dal dispositivo) sono associati al giorno e all'ora.

Le modifiche dei campi si effettuano tramite i tasti *UP* e *DOWN*, e seguiranno l'ordine sequenziale di: giorno, mese, anno, ore, minuti e secondi.

3.6.6 Contrast

La sesta pagina del menu (Figura 3.12) permette di modificare il contrasto del display LCD tramite i soliti tasti *UP* e *DOWN*. Per default è impostato un valore intermedio.

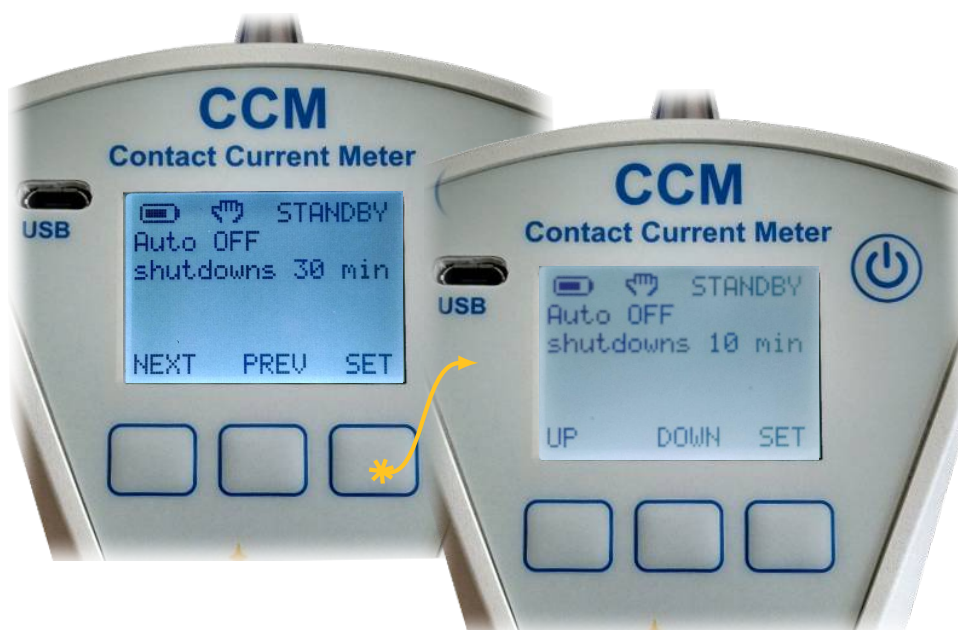


Figura 3.10: Auto Off

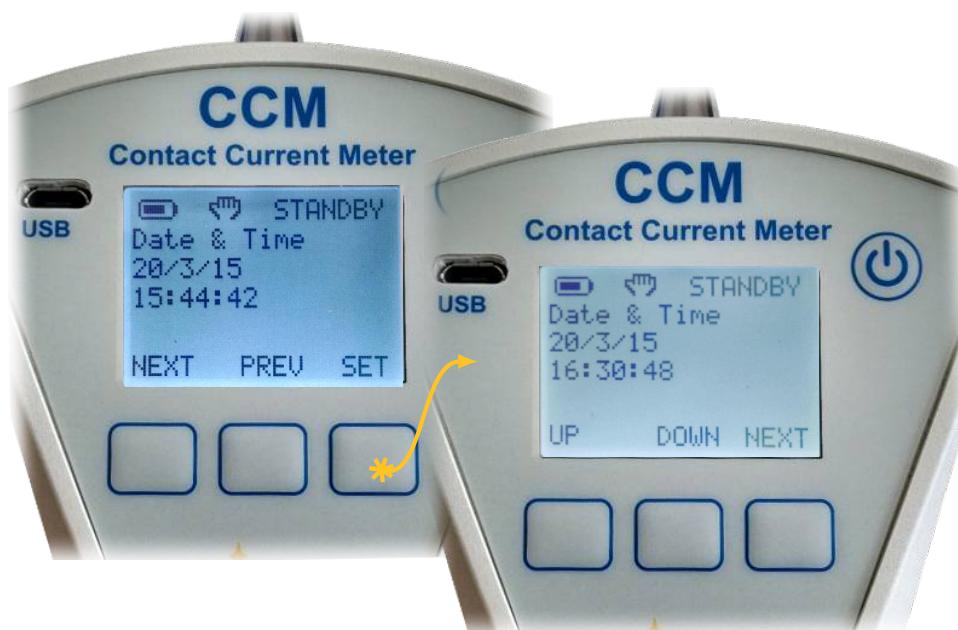


Figura 3.11: Date & Time

3.6.7 Clear Data

In questo menu l'operatore ha la possibilità di cancellare (CLEAR) tutti i dati salvati nella memoria interna. In caso in cui siano rimaste delle misure dall'ultima sessione di lavoro, è possibile liberare la memoria senza l'ausilio di un PC. La

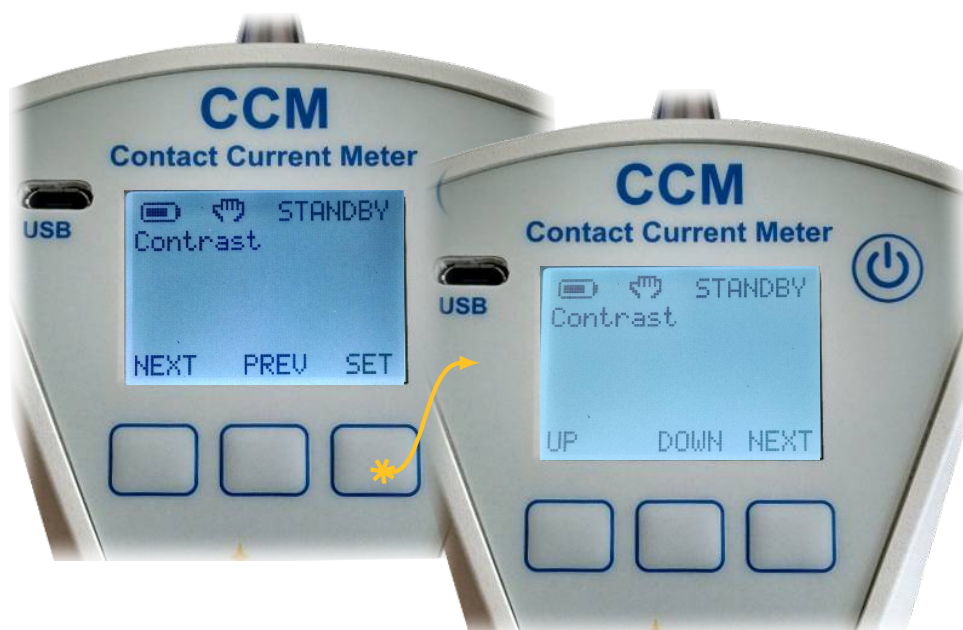


Figura 3.12: Contrast

Figura 3.13 mostra come raggiungere questa funzionalità



Figura 3.13: Clear Data

Capitolo 4

Scarico dei Dati

4.1 Connessione al PC

L'operazione di scarico dei dati è stata progettata mirando alla velocità e alla semplicità di utilizzo. I dati generati dal CCM vengono salvati in formato **csv** (comma separated value), ovvero un file di testo con separatori di valore. Questo permette di leggere, modificare ed elaborare i dati scaricati tramite diversi software, tra cui *MS Excel*.

Al momento della connessione il dispositivo deve essere già acceso. Alla prima connessione, tramite il cavo USB - Micro USB fornito assieme allo strumento, il CCM verrà visto dal PC come una periferica di archiviazione di massa (Figura 4.1). Per questo motivo non c'è bisogno di driver particolari, poiché i driver auto-installati da *Windows* saranno adatti all'utilizzo.



Figura 4.1: Installing

Se il PC ha l'autoplay abilitato, la prossima finestra visualizzata sarà quella per accedere alla nuova periferica (Figura 4.2), altrimenti vi si può accedere aprendo "Risorse del Computer" e selezionando il dispositivo contrassegnato MPB(CCM)

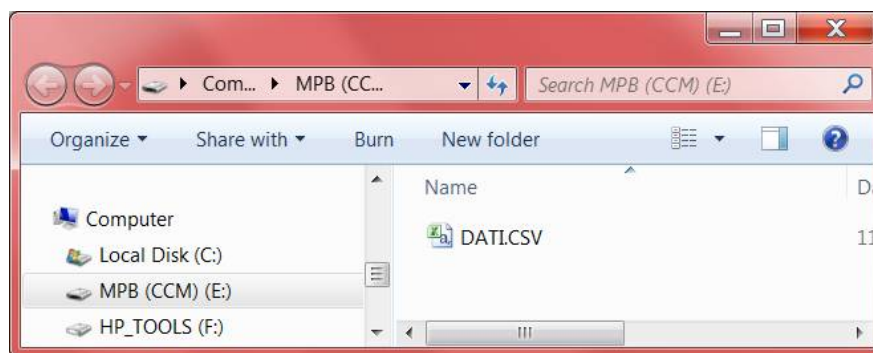


Figura 4.2: Access Data

4.2 Formato dei Dati

Di volta in volta che vengono effettuate le misure, il dispositivo accoda, nell'unico file *DATA.csv* generato, le informazioni relative ad una misura. Scendendo più nel dettaglio i dati registrati sono così ordinati:

- Data e Ora.
- Valore totale della misura (espresso in %).
- Valore in *mA* catturato dal Low Band Filter.
- Valore in *mA* catturato dal High Band Filter.
- Misura effettuata dal circuito *HAND* o *GP*.

Per una corretta visualizzazione della data e dell'ora il formato da inserire è *hh:mm:ss*.

Per una corretta visualizzazione dei valori acquisiti: il separatore decimale è il “.” (punto) e il simbolo raggruppamento cifre è la “,”

(virgola).

In caso di errori di visualizzazione modificare le impostazioni di “Paese e Lingua” nel pannello di controllo

Aperto tramite *MS Excel* i dati appariranno come in Figura 4.3

MPB CCM FW 1.00				
date time	TOTAL	LF	HF	Input
GG/MM/AAAA hh:mm:ss	%	mA	mA	from
20/03/2015 15:05	1	0.009	0.07	hand
20/03/2015 15:06	1	0.008	0.07	gnd
20/03/2015 15:11	100.2	1.002	0.07	hand
20/03/2015 15:12	100.1	1.001	0.07	hand
20/03/2015 15:12	106.2	0.011	42.51	hand
20/03/2015 15:14	100.2	1.002	0.07	gnd
20/03/2015 15:14	106.5	0.01	42.63	gnd

Figura 4.3: Data dump

Capitolo 5

JIG - Informazioni Generali

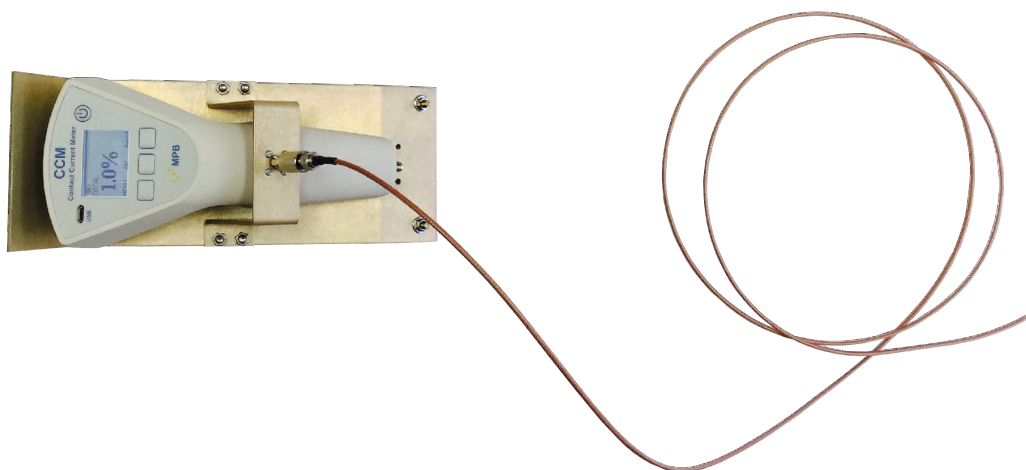


Figura 5.1: CCM and JIG

5.1 Introduzione

Il JIG per il CCM è stato concepito per standardizzare l'operazione di taratura del misuratore di correnti di contatto, così da permettere anche all'utilizzatore finale di eseguire la procedura di taratura in qualunque momento.

5.2 Descrizione

Il JIG (dall'inglese: "dima") è composto da una base metallica di appoggio, con l'innesto per il puntale del dispositivo e una placca per il fissaggio superiore con annesso contatto per la placca "HAND". Costruito appositamente per il CCM, il

JIG garantisce un supporto stabile durante le procedure di calibrazione, collaudo e taratura. Durante queste fasi, l'utente dovrà sottoporre il dispositivo a segnali RF, utilizzando gli appositi connettori presenti sul JIG o sul dispositivo stesso.

5.3 Composizione

Il CCM con l'opzione JIG viene fornito con

- valigia rigida sagomata.
- batterie.
- resistenze (R45).
- Impedenza Z-2251 (Simulatore di impedenza corporea).
- cavo sma-sma (M-M) (lunghezza 2 mt.)
- cavo RG316 N-sma (M-M) (lunghezza 1 mt).
- Ground Plane (placca).

5.4 Valigia

In Figura 5.2 è rappresentato il kit completo in dotazione con il CCM:

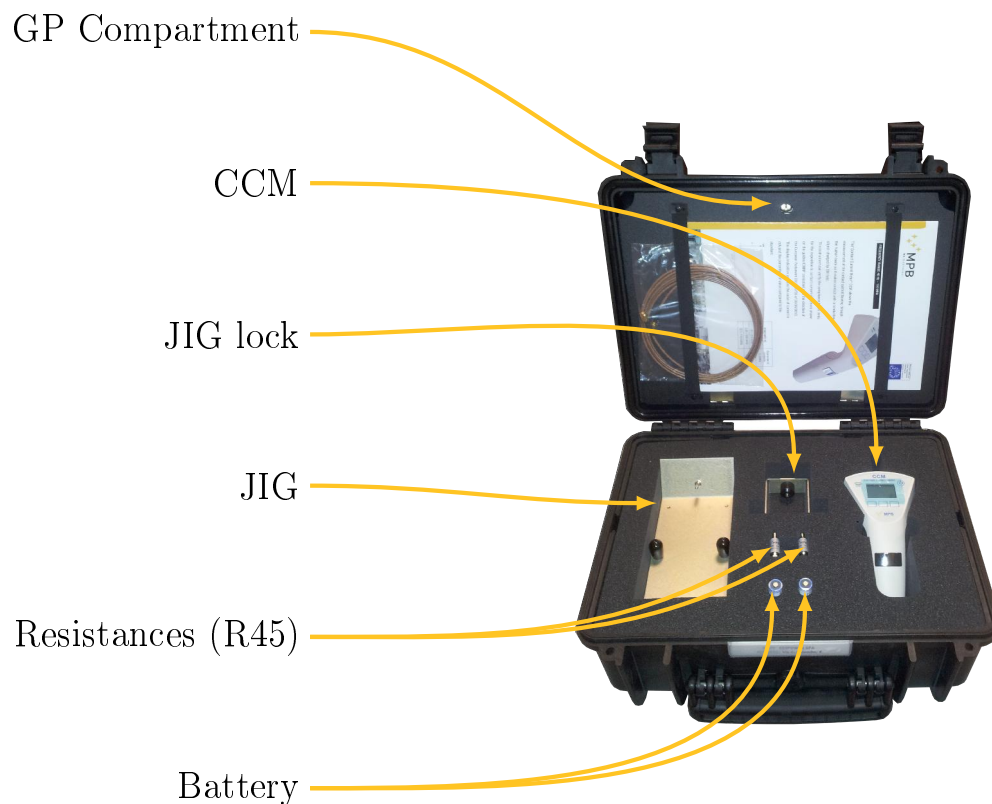


Figura 5.2: Case

In Figura 5.3 è rappresentato lo scompartimento interno della valigia:

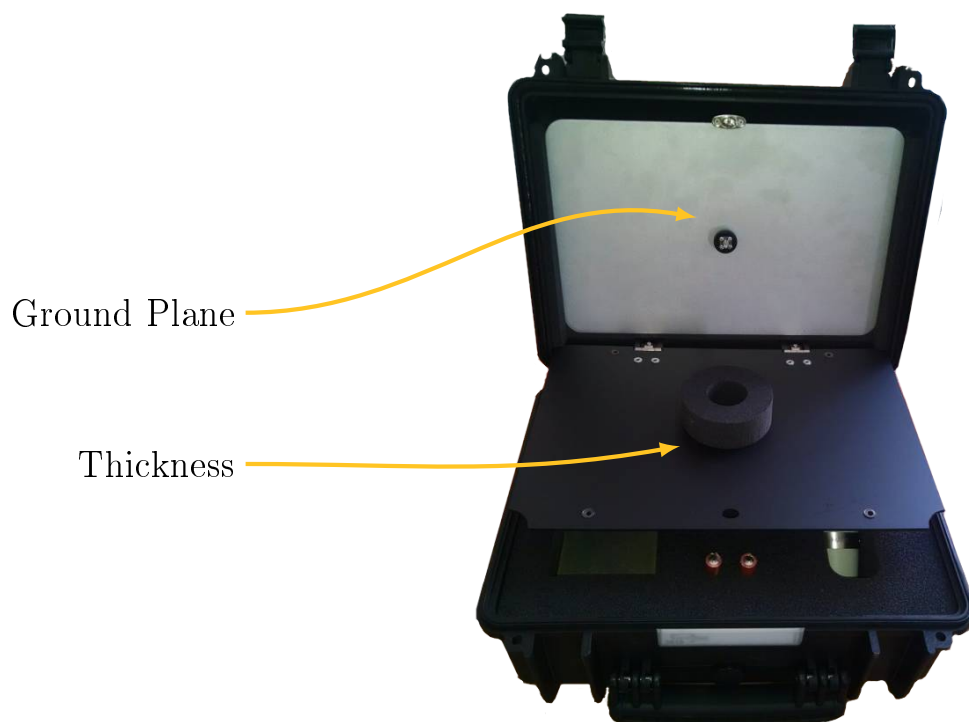


Figura 5.3: Case Compartment

Capitolo 6

JIG - Funzionamento

6.1 Attrezzatura

Per l'utilizzo del JIG è necessario disporre di un generatore di funzioni, in grado di generare un segnale sinusoidale semplice, a frequenze che vanno da 40Hz a 10MHz. Tutti gli altri componenti necessari all'esecuzione della taratura vengono forniti con il kit.

In particolare, per il collegamento con il generatore, verrà utilizzato un cavo N-sma (M-M) e una resistenza R45, mostrati in Figura 6.1.



Figura 6.1: Cable and resistor

Il CCM ha una resistenza interna di 5 Ohm e, poiché la maggior parte dei generatori sono adattati per i 50 Ohm, vanno aggiunti al carico i 45 Ohm montando sull'attacco sma del cavo la resistenza in dotazione. Il connettore N deve essere collegato al generatore. Nei paragrafi successivi mostreremo le diverse possibilità di collegamento del CCM tramite questa configurazione.

6.2 Preparazione del CCM sul JIG

Per poter installare il CCM sul JIG ed effettuare le procedure di taratura e calibrazione, bisogna prima rimuovere il puntale (o TIP) sfilandolo dalla sua sede, come mostrato in Figura 6.2.

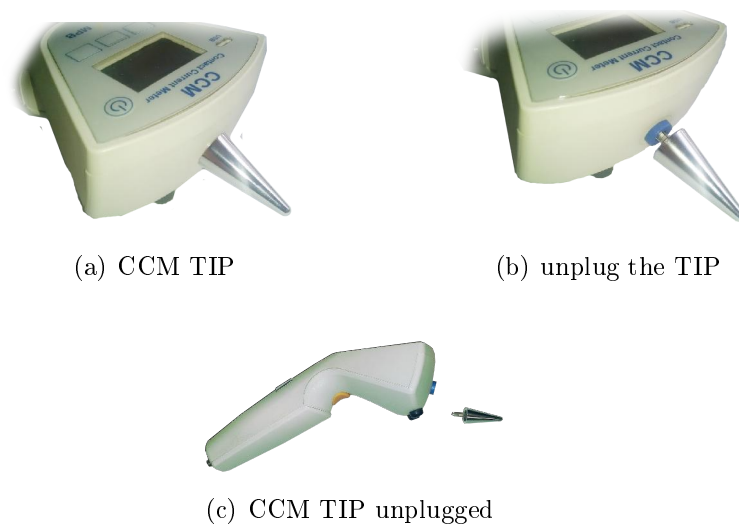


Figura 6.2: remove the TIP

A questo punto il dispositivo è pronto per essere installato sul JIG. Posizionata la base del JIG vicino al generatore, il connettore TIP del CCM va innestato sul JIG così da mettere a massa la parte circuitale connessa al puntale, come descritto in Figura 6.3.



Figura 6.3: Set up the JIG

Il passo seguente è quello di serrare con gli appositi dispositivi di fissaggio la placca chiusura del JIG, così da garantire il contatto con la placca “HAND” del CCM. Nella Figura 6.4 viene mostrato in dettaglio il risultato ottenuto.



Figura 6.4: Set up the JIG

Sottolineiamo l'importanza di stringere la parte di bloccaggio sulla base, così da assicurare una buona conducibilità fra la placca del dispositivo e il JIG stesso.

6.3 “Ground Plane” Test

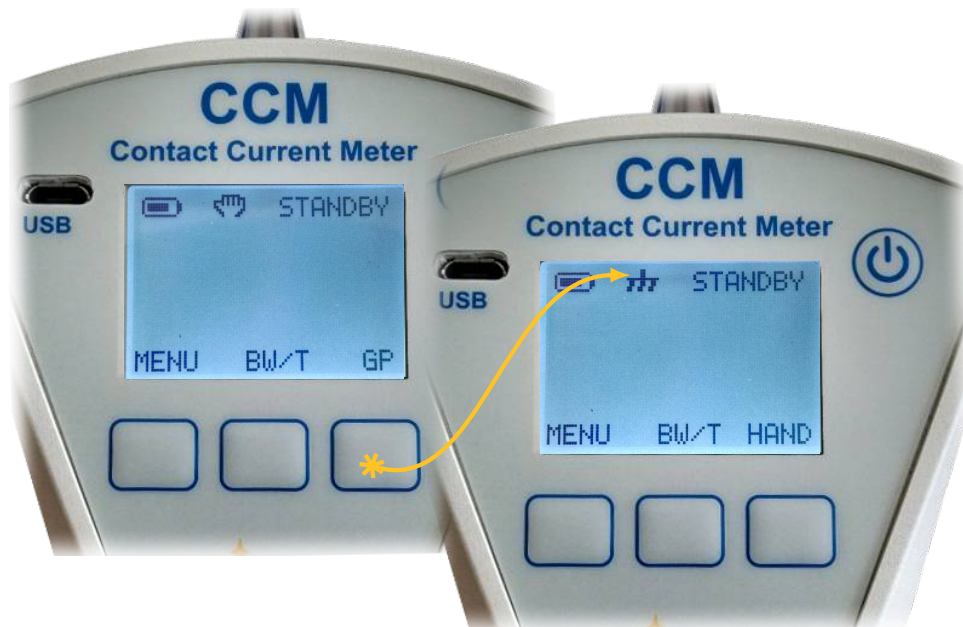


Figura 6.5: Hand or GP

Come già descritto nel manuale del CCM, è buona norma cominciare con le misure in modalità Ground Plane. Per collegare correttamente il dispositivo al generatore, utilizzare il cavo N-sma e la resistenza R45, come mostrato in Figura 6.6.

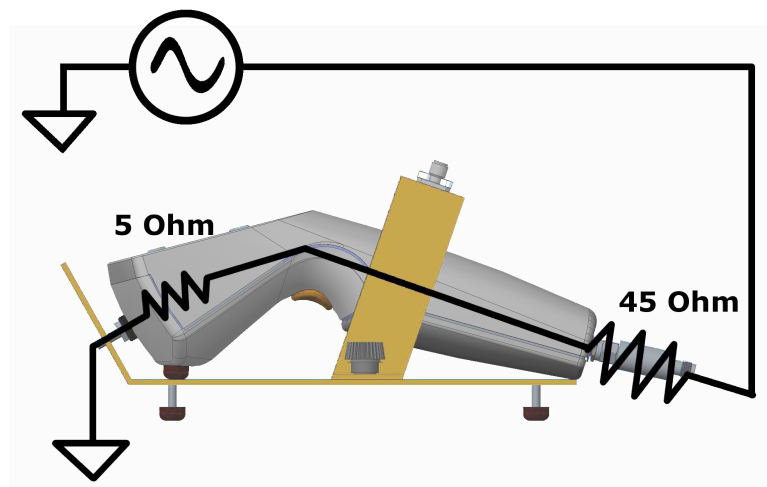


Figura 6.6: Ground Plane plug

Ora possiamo accendere il dispositivo e impostarlo alla lettura da Ground Plane (come mostrato in Figura 6.5). In caso di difficoltà per questa procedura, suggeriamo di consultare il manuale del CCM. Una volta impostati i valori sul generatore, non rimane che premere il grilletto per effettuare la lettura. Per le istruzioni su come impostare il generatore, vedere gli esempi presenti nei Capitoli 6.5.1, 6.5.2 e 6.6.

6.4 “HAND” Test

Per il test della misura attraverso la placca “HAND” del dispositivo, collegare l’uscita del generatore al cavo N-sma, la resistenza R45 al connettore sma, quindi alla staffa di fissaggio del JIG in contatto con la placca del CCM, come in Figura 6.7.

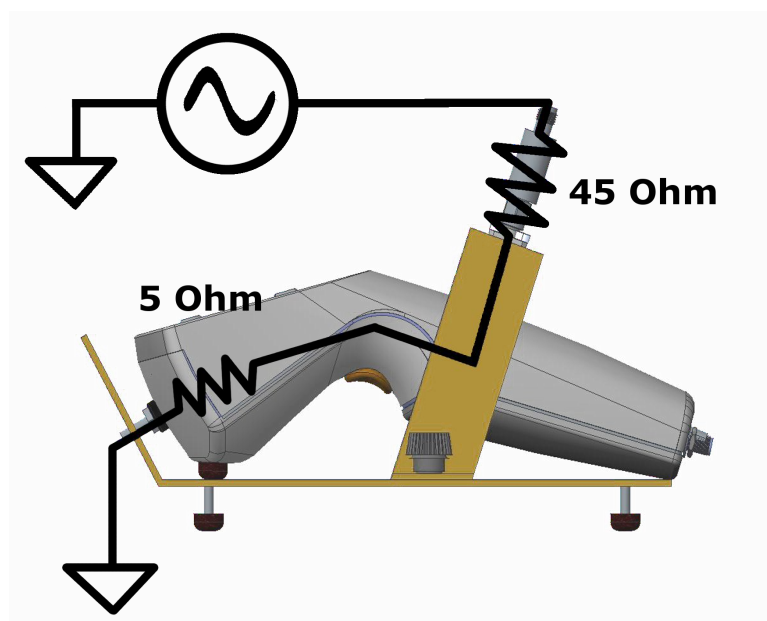


Figura 6.7: Hand plug

Impostare la modalità di lettura del CCM su “HAND” e i valori desiderati sul generatore. In caso di problemi o dubbi sulle impostazioni del dispositivo, invitiamo l’utente a visionare il manuale scaricabile dal nostro sito (www.gruppompb.com/download.asp). A questo punto basterà premere il grilletto del CCM per richiedere la misura della corrente di contatto. Per le istruzioni su come impostare il generatore, vedere gli esempi presenti nei Capitoli 6.5.1, 6.5.2 e 6.6.

6.5 Misure Certificate

Per testare il corretto funzionamento del CCM, assicurarsi della validità del generatore e della messa in sicurezza dell'impianto elettrico. Si tenga presente che, come ogni dispositivo, il CCM è soggetto ad errore, seppur minimo. Per conoscere la risposta ideale del dispositivo si applica la seguente formula:

$$\log_{10} \left(\frac{\left(\frac{(mV_{in})}{1000} \right)^2}{50 \times 1000} \right) \times 10$$

6.5.1 Low Band

Impostando la frequenza del generatore a 1 kHz e l'ampiezza a -13.01 dBm, si ottiene una lettura intorno al 100% che corrisponde a 1 mA. In questo range suggeriamo di impostare la modalità di visualizzazione "Bandwidth", così da poter leggere il risultato espresso anche in milliAmpere (e non solo in percentuale rispetto al limite della norma).

6.5.2 Medium Band

In questo range di frequenze, il limite della Normativa varia in funzione della frequenza del segnale immesso. Forniremo 3 frequenze campione:

- impostando la frequenza a 10 kHz e l'ampiezza a -0.97 dBm, si ottiene un valore intorno al 100%, che corrisponde a 4 mA.
- impostando la frequenza a 20 kHz e l'ampiezza a +5.05 dBm, si ottiene un valore intorno al 100%, che corrisponde a 8 mA.
- impostando la frequenza a 50 kHz e l'ampiezza a +13.01 dBm, si ottiene un valore intorno al 100%, che corrisponde a 20 mA.

6.6 High Band

Nel range delle alte frequenze, l'impostazione per il test di funzionamento si esegue impostando la frequenza a 10 MHz e l'ampiezza a +19.03 dBm. Si ottiene quindi un valore intorno al 100%, che corrisponde a 40 mA. In questo range suggeriamo di impostare la modalità di visualizzazione "Bandwidth", così da poter leggere il risultato espresso anche in milliAmpere (e non solo in percentuale rispetto al limite della norma).

Elenco delle figure

1.1	CCM	1
1.2	CCM front	4
1.3	CCM rear	5
2.1	CCM Block Diagram	7
3.1	turned on CCM	11
3.2	CCM Warning Message	12
3.3	First Use	13
3.4	Hand or GP	14
3.5	BW/T	15
3.6	Ready to Measure	16
3.7	Limit	17
3.8	Beep on press	17
3.9	Alarm	18
3.10	Auto Off	19
3.11	Date & Time	19
3.12	Contrast	20
3.13	Clear Data	20
4.1	Installing	21
4.2	Access Data	22
4.3	Data dump	23
5.1	CCM and JIG	25
5.2	Case	27
5.3	Case Compartment	28
6.1	Cable and resistor	29
6.2	remove the TIP	30
6.3	Set up the JIG	30
6.4	Set up the JIG	31
6.5	Hand or GP	32
6.6	Ground Plane plug	32

6.7 Hand plug	33
-------------------------	----