MANUALE DI ISTRUZIONI

IT



ALD1120

Carico elettronico da 120 W

INDICE

INDICE 2
1. Descrizione del prodotto 5
2. Sicurezza 6
Simboli 6
Avvisi di sicurezza 7
3. Installazione 8
Tensione di alimentazione di rete 8
Cavo di alimentazione 8
Posizionamento 8
Ventilazione 8
4. Panoramica dello strumento 9
5. Guida introduttiva 11
Uso del manuale 11
Accensione 11
Collegamento del carico alla sorgente 11
Panoramica 14
Operazioni iniziali 15
6. Configurazione del carico 17
Selezione della modalità del carico 17
Velocità di variazione «Current Slew» 20
7. Funzioni avanzate 22
Configurazione della scansione 22
Impulsi 25
Configurazione della batteria 27
8. Note applicative 28
Stabilità dell'insieme sorgente-carico 28
Comportamento dinamico durante i transitori 29

INDICE

Transitori di avviamento 29

Funzionamento con più strumenti 30

Funzionamento a tensione nulla 31

9. Menu Utilities 32

Stato all'accensione 32

Segnalatore acustico 32

Memorizzazione/richiamo 32

Ripristino dei valori predefiniti 33

Impostazioni del display 33

Trigger 33

10. Controllo remoto 34

Generalità 34

Configurazione dell'interfaccia remota 34

Interfaccia USB 34

Segnalazione dello stato 35

11. Comandi SCPI 40

Introduzione a SCPI 40

Formato dei dati dei parametri 41

Sottosistemi SCPI 41

Comandi di interrogazione 41

12. Manutenzione 47

Pulizia 47

Fusibile interno di alimentazione CA 47

Taratura 47

Aggiornamento del firmware 48

13. Specifiche tecniche 49

Valori nominali massimi di ingresso 49

Modalità operative 49

INDICE

Funzioni 50

Protezioni 50

Specifiche di misura 51

Rilevamento esterno della tensione 51

Interfacce 51

Generalità 51

14. Valori predefiniti 52

15. Indice dei comandi SCPI 53

Le ultime revisioni di questo manuale, i driver e gli strumenti software sono disponibili all'indirizzo: http://www.aimtti.com/support

1. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

- Controllo interamente digitale
- Interfaccia USB Device di serie (pannello posteriore)
- 120 W / 24 A / 120 V
- Ingresso di rete universale

I carichi elettronici ALD1120 sono sviluppati per le esigenze di progettazione, collaudo e didattica. Questo carico elettronico in corrente continua (CC) consente di studiare il comportamento di diverse sorgenti DC, quali batterie, celle solari, celle a combustibile e generatori eolici, oltre agli alimentatori elettronici.

La resistenza interna molto bassa consente il funzionamento a correnti elevate con una caduta di tensione ridotta. La tensione della sorgente può essere rilevata internamente, per praticità, oppure esternamente, per una maggiore accuratezza.

Lo strumento offre quattro modalità: corrente costante, potenza costante, resistenza costante e tensione costante. Funziona nell'intervallo di corrente da 0 a 24 A e di tensione da 0 a 120 V, con una capacità di dissipazione continua fino a 120 W.

Le funzioni avanzate comprendono impulsi di durata minima pari a 100 µs; scansioni lineari o logaritmiche, singole o doppie; scarica di batterie con monitoraggio in tempo reale della capacità della cella in Wh e Ah e limiti di scarica in tensione e tempo.

Lo strumento dispone di interventi di protezione OCP, OVP, OPP e OTP, oltre alle protezioni per corrente inversa e caduta di tensione sul rilevamento esterno.

I modelli della serie A sono progettati per lo spazio di lavoro. Le dimensioni compatte (213 x 228 x 98 mm (L x P x A)) evitano di occupare spazio superfluo sul banco o sul ripiano.

Lo strumento è supportato dal software per PC Aim-TTi Test Bridge, scaricabile gratuitamente dal sito Aim-TTi, che consente di controllare fino a 4 strumenti contemporaneamente.

2. SICUREZZA

Simboli

Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che l'utente deve rispettare per garantire un funzionamento sicuro e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

I simboli seguenti compaiono sullo strumento e nel manuale. Per la sicurezza dell'utente e dello strumento, leggere tutte le informazioni prima di procedere.

AVVERTENZA



Indica un pericolo che, se non evitato, può causare lesioni o morte.

ATTENZIONE



Indica un pericolo che può danneggiare il prodotto e causare la perdita di dati importanti o invalidare la garanzia.

NOTA



Indica un suggerimento utile.

ESEMPIO



Indica un esempio che fornisce ulteriori dettagli.

	Avvertenza: rischio di scossa elettrica	UK CA	La marcatura UKCA («UK Conformity Assessed») certifica la conformità ai requisiti applicabili ai prodotti venduti in Gran Bretagna.
	Attenzione: rischio di danni		
O	Alimentazione di rete disinserita	CE	La marcatura CE certifica la conformità del prodotto alle norme europee in materia di salute, sicurezza e tutela ambientale.
I	Alimentazione di rete inserita		
	Alimentazione in standby. Lo strumento non è scollegato dalla rete CA quando l'interruttore è spento.		RAEE (non smaltire con i rifiuti domestici)
~	Corrente alternata		Terminale di terra
	Terminale di terra di protezione		Il terminale è collegato alla massa del telaio
	Alloggiamento per lucchetto di sicurezza		

Avvisi di sicurezza

Questo strumento:

- È di Classe I secondo la classificazione IEC ed è progettato per soddisfare EN61010-1 (prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e utilizzo in laboratorio). È di Categoria di sovratensione II ed è destinato al funzionamento con una normale alimentazione monofase.
- È progettato per l'uso in ambienti interni con Grado di inquinamento 2, a temperature da 5 °C a 40 °C e umidità 20 %- 80 % UR, senza condensa. Può essere esposto occasionalmente a temperature tra +5 °C e –10 °C senza comprometterne la sicurezza. Non utilizzarlo in presenza di condensa.
- È stato collaudato secondo EN61010-1 e fornito in condizioni di sicurezza. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che l'utente deve rispettare per garantire il funzionamento sicuro e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

AVVERTENZA



Non utilizzare in presenza di condensa, al di fuori delle tensioni di alimentazione nominali o delle condizioni ambientali previste.

QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA.

Lo strumento non dispone di un fusibile nel circuito di carico: se la sorgente collegata può erogare correnti elevate in caso di guasto, si raccomanda di valutare i rischi e di considerare l'inserimento di un fusibile, interruttore automatico o interruttore adeguato tra la sorgente e il carico.

Per la sostituzione utilizzare esclusivamente fusibili della corrente nominale richiesta e del tipo specificato. È vietato usare fusibili improvvisati o cortocircuitare i portafusibili.

L'uso dello strumento in modo diverso da quanto indicato può compromettere la protezione di sicurezza prevista.

Le tensioni superiori a 60 V DC sono pericolose secondo EN 61010-1; prestare la massima attenzione quando si utilizza lo strumento oltre questo livello.

Se possono essere presenti tensioni pericolose, effettuare tutti i collegamenti ai morsetti anteriori e posteriori con tutte le sorgenti di tensione spente.

La protezione dalle tensioni pericolose deve rispettare la legislazione locale sulla sicurezza.

Sonde e connettori devono essere adatti alle tensioni presenti e conformi alla norma 61010: parte 031: prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e utilizzo in laboratorio; prescrizioni di sicurezza per gruppi sonda da tenere in mano.

Qualsiasi interruzione del collegamento di terra di rete, interna o esterna, rende lo strumento pericoloso. L'interruzione intenzionale è vietata. Non annullare la protezione usando una prolunga priva di conduttore di protezione.

Evitare qualsiasi regolazione, manutenzione o riparazione a strumento aperto e sotto tensione. Quando è collegato, i morsetti possono essere sotto tensione; aprire i coperchi o rimuovere parti, salvo quelle accessibili a mano, può esporre parti in tensione.

Per evitare scosse elettriche o danni, non lasciare mai penetrare acqua nell'involucro. Se lo strumento è chiaramente difettoso o ha subito danni meccanici, umidità eccessiva o corrosione chimica, la protezione può essere compromessa: ritirarlo dall'uso e restituirlo per la riparazione.

ATTENZIONE



Non bagnare durante la pulizia; pulire lo schermo solo con un panno morbido e asciutto.

Non usare oggetti affilati o appuntiti sul touch screen.

Non ostruire le prese d'aria anteriori e posteriori dello strumento.

3. INSTALLAZIONE

Tensione di alimentazione di rete

Lo strumento ha un ingresso universale e funziona con tensioni di rete da 100 V a 240 V senza regolazioni. Verificare che la rete locale soddisfi i requisiti dell'ingresso CA riportati in «*Specifiche tecniche*».

Cavo di alimentazione

Collegare lo strumento alla rete CA con il cavo fornito. Se occorre una spina diversa, si raccomanda di usare un cavo omologato di caratteristiche nominali adeguate, dotato della spina richiesta e di un connettore IEC60320 C13 sul lato strumento. Per la corrente nominale minima del cavo, fare riferimento alla potenza nominale indicata sullo strumento o nelle specifiche.

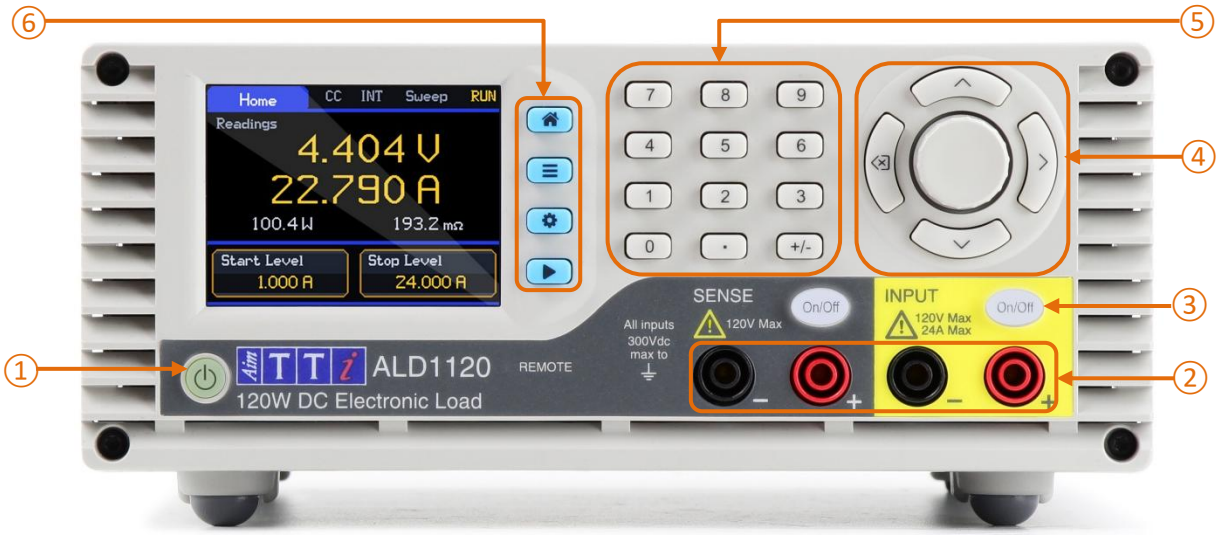
Posizionamento

Lo strumento è adatto all'uso da banco. I piedini anteriori consentono di inclinare il pannello per una visione ottimale.

Ventilazione

Lo strumento è raffreddato da una ventola a velocità variabile con scarico posteriore. Non ostruire le prese d'aria anteriori né l'uscita posteriore.

4. PANORAMICA DELLO STRUMENTO



①	Standby	
②	Morsetti	I morsetti INPUT e SENSE del circuito di carico sono boccole a banana da 4 mm con interasse di 19 mm.
	⚠	**Il circuito di carico è isolato da terra e ammette potenziali fino a ± 300 V DC rispetto a terra; è essenziale garantire un isolamento sicuro. La corrente massima nei morsetti è 24 A. La tensione massima ai capi del carico è 120 V. Collegare la sorgente con la polarità corretta.**
	⚠	Lo strumento non dispone di un fusibile nel circuito di carico: limitare la corrente di guasto presunta massima a un livello sicuro.
	⚠	Per evitare errori di misura dovuti alle cadute di tensione nei cavi di potenza, collegare i morsetti SENSE al punto del circuito esterno in cui si vuole misurare la tensione, normalmente ai morsetti di uscita della sorgente in prova. Collegare la sorgente con la polarità corretta. Non collegare questi morsetti a tensioni diverse da quella della sorgente collegata all'ingresso del carico.
③	Input On/Off	Premere ripetutamente Input On/Off per attivare o disattivare l'ingresso. Il tasto illuminato in bianco indica lo stato attivo.
	External Sense On/Off	Premere ripetutamente External Sense On/Off per attivare o disattivare il rilevamento esterno. Il tasto illuminato in bianco indica lo stato attivo.
④	Manopola e tasti direzionali	Ruotare la manopola in senso orario per iniziare la selezione. Selezionato il pulsante o campo desiderato, premere la manopola per confermare. Consultare «*Operazioni iniziali*».
⑤	Tastierino numerico	I tasti numerici consentono di inserire direttamente un valore nella schermata di modifica numerica; consultare *«Modifica di un campo numerico»*.
⑥	Tasti funzione	Home , Configure , Utilities, Trigger

Panoramica dello strumento



①	Ingresso di alimentazione CA	Collegare alla rete CA con il cavo fornito. Consultare «*Cavo di alimentazione*».
②	USB	La porta USB accetta un cavo USB standard. Le funzioni plug-and-play di Windows dovrebbero riconoscere automaticamente il collegamento dello strumento.
③	Aggiornamento USB	Consente di aggiornare il firmware tramite USB; consultare «*Aggiornamento del firmware*».
④	Alloggiamento per lucchetto di sicurezza	
⑤	Viti del collegamento di terra ⚠	Devono essere montate per garantire un collegamento di terra sicuro.
⑥	Bocchette di uscita della ventola ⚠	Assicurarsi che le bocchette di uscita della ventola non siano ostruite in alcun modo.

5. GUIDA INTRODUTTIVA

Uso del manuale

Questa sezione introduce il funzionamento generale dello strumento ed è pensata per essere letta prima del primo utilizzo.

Nel manuale, i tasti e le prese del pannello anteriore sono indicati in maiuscolo, ad esempio ON, OFF. Testi e messaggi del display LCD sono riportati con un carattere diverso, ad esempio Mode, Level.

Le descrizioni si riferiscono all'uso tramite touch screen; in alternativa si possono usare i tasti fisici e la manopola. Consultare «*Navigazione*» per questa modalità di utilizzo.

Lo strumento consente di scegliere un tema cromatico diverso per il display. Le schermate del manuale mostrano il tema predefinito. Con un altro tema il funzionamento non cambia, ma l'aspetto può variare.

Accensione

Collegare lo strumento alla rete CA con il cavo fornito.

Premere STANDBY. All'accensione lo strumento mostra il nome del prodotto e la versione del firmware durante l'inizializzazione dell'applicazione.

Il caricamento richiede pochi secondi, poi compare la schermata iniziale.

AVVERTENZA



Per scollegare completamente lo strumento dalla rete CA, staccare il cavo dal retro o disinserire l'alimentazione alla presa. Il mezzo di disconnessione deve essere facilmente accessibile. Scollegare dalla rete CA quando non in uso.

Collegamento del carico alla sorgente

Collegare i morsetti INPUT alla sorgente in prova con collegamenti di resistenza e induttanza sufficientemente basse. L'induttanza dei collegamenti può compromettere notevolmente la stabilità dell'insieme sorgente-carico. Si raccomandano cavi quanto più corti e di sezione elevata possibile. La loro caduta di tensione deve essere sufficientemente inferiore alla tensione della sorgente da lasciare un'adeguata tensione di lavoro sul carico. Questo requisito vale ai morsetti di ingresso anche con rilevamento esterno. I morsetti ammettono correnti fino a 24 A.

I morsetti del carico sono flottanti rispetto a terra e ammettono potenziali fino a ± 300 V DC rispetto a terra. È vietato collegarli a qualsiasi circuito di rete CA. Tutti i cavi devono essere isolati in sicurezza per la tensione di lavoro.

ATTENZIONE



Un diodo ai capi dei morsetti di ingresso conduce se al carico viene applicata polarità inversa, anche con ingresso disattivato.

Avviso sull'ingresso

La riga di stato dell'ingresso mostra **WARN** se il carico non può raggiungere il livello richiesto. Lo stadio di potenza si trova alla resistenza minima perché la tensione disponibile non basta a mantenere la corrente richiesta. Ciò avviene se la sorgente è spenta e non eroga tensione, oppure se la caduta sui cavi porta la tensione effettiva all'ingresso sotto il livello minimo di funzionamento.

NOTA



Applicando improvvisamente la tensione della sorgente in questo stato, è probabile che si produca un transitorio di corrente.

Condizioni di intervento delle protezioni

Lo strumento rileva tramite hardware le seguenti condizioni di guasto:

- Differenza eccessiva tra i valori di tensione rilevati esternamente e internamente.
- Temperatura eccessiva del dissipatore.
- Corrente inversa.

In queste condizioni l'ingresso viene disattivato e compare un avviso.
Se viene rilevata corrente inversa, l'avviso rimane finché non viene eliminata la polarità inversa.

Rilevamento esterno della tensione

Lo strumento può rilevare a distanza la tensione tramite gli ingressi di rilevamento esterno sul pannello anteriore. Quando è attivo, il pulsante On/Off del rilevamento è illuminato e la riga di stato mostra **EXT**.

Quando il carico assorbe corrente, si produce una caduta di tensione sui cavi. Per ottenere la caratteristica attesa in modalità diverse da corrente costante, si raccomanda di collegare i cavi di rilevamento dai morsetti della sorgente agli ingressi di rilevamento esterno del carico. In modalità CC il rilevamento esterno migliora solo l'accuratezza delle letture e non modifica il comportamento del carico.

Per non ridurre il margine di stabilità, non introdurre sfasamenti nel circuito di rilevamento; in particolare, evitare condensatori di disaccoppiamento. Se i collegamenti possono essere esposti a campi RF o magnetici, usare un doppino intrecciato con schermatura complessiva. Si raccomanda di collegare lo schermo a terra o al negativo del carico.

ATTENZIONE



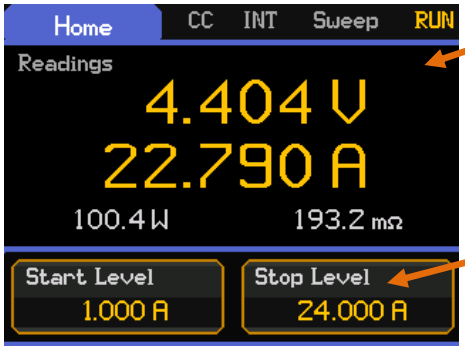
Lo strumento ammette una differenza fino a 4 V tra rilevamento interno ed esterno, per consentire il funzionamento a tensione nulla con una batteria di compensazione. Se il rilevamento esterno è attivo ma i morsetti non sono collegati, il guasto viene rilevato solo quando la tensione della sorgente supera questo valore. Ne può derivare un funzionamento inatteso.

Limiti di potenza e corrente

Lo strumento controlla continuamente la dissipazione interna e la corrente del carico, adeguando la velocità della ventola. Se superano il limite del campo selezionato, l'anello di retroazione digitale limita la potenza o la corrente. Se non riesce a contenerle, ad esempio per instabilità, restano disponibili le protezioni OCP e OPP.

Panoramica

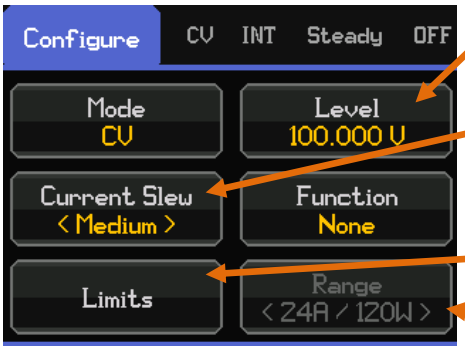
Schermata iniziale



① Informazioni visualizzate.

② Pulsante di campo numerico: consultare *«Modifica di un pulsante di campo numerico»*.

Schermata dei menu



③ Parametro: descrizione in bianco e valore impostato in giallo. Premere per modificare tramite finestra a comparsa o schermata numerica (vedere ⑧ più avanti).

④ Selettore di parametro: descrizione in bianco e valore impostato in giallo tra parentesi. Premere per scorrere le opzioni disponibili.

⑤ Pulsante di menu: premere per accedere a un altro menu.

⑥ Disabilitato/inattivo: il testo è grigio quando l'azione non è disponibile.

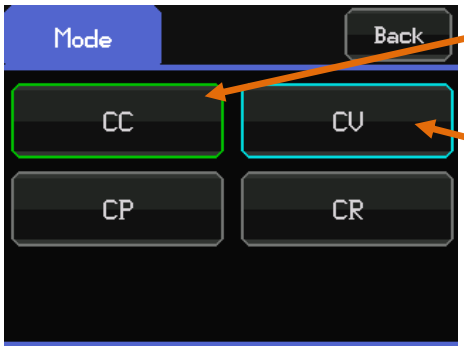
Schermata di modifica numerica



⑦ Pulsante Back: premere per tornare alla schermata precedente.

⑧ Campo numerico: consultare «*Modifica di un campo* numerico».

Schermata di selezione



⑨ Selezionato/attivo: indica l'opzione selezionata. Premere per selezionare quella desiderata.

⑩ Evidenziato: indica in blu la posizione attiva della navigazione con la manopola.

Barra di stato

La barra in alto nelle schermate iniziale e di configurazione contiene informazioni sullo stato dello strumento.



Testo visualizzato	Descrizione
CC, CV, CP o CR	Modalità attiva.
Steady, Sweep, Pulse o Battery	Funzione attiva.
INT o EXT	Rilevamento selezionato.
ON, OFF, RUN o WARN	Stato dell'ingresso e del trigger. Consultare «Trigger». WARN compare quando il carico non può raggiungere il livello richiesto.

Operazioni iniziali

È possibile navigare nell'interfaccia con touch screen, manopola e tasti anteriori, anche combinandoli.

Molte impostazioni si effettuano rapidamente con il solo touch screen. La manopola è particolarmente utile quando, ad esempio, si aumenta o diminuisce spesso un parametro durante prove manuali.

Navigazione

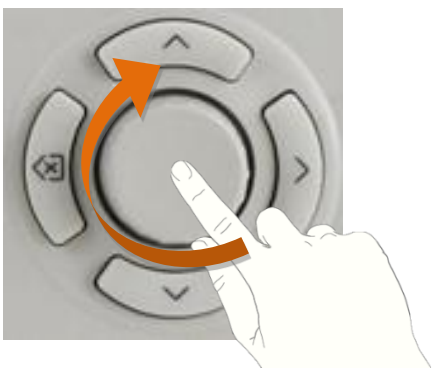
Navigazione tramite touch screen

Toccare il pulsante o campo desiderato per selezionarlo.

Navigazione con manopola e tasti direzionali

Usare le frecce sinistra e destra o la manopola per evidenziare il campo o pulsante, quindi premere la manopola per confermare. Selezionato un campo modificabile, ruotare la manopola fino al valore desiderato e premerla per applicare la modifica.





Modifica di un campo numerico

I campi numerici modificabili sono riconoscibili dal bordo arancione del pulsante. Premendolo si attiva la modifica tramite manopola o campi numerici, come descritto di seguito.

Modifica tramite tastierino



Nella schermata di modifica si possono inserire direttamente le cifre nelle unità più comode. Ad esempio, 5,34 A può essere inserito in A oppure come 5340 mA. Premere **mA** o **A** per impostare l'unità e confermare.

Il tasto **<x]** elimina l'ultima cifra inserita; Back torna alla schermata precedente senza modificare il livello del carico.

Durante la modifica, **Revert** ripristina il valore presente all'apertura della schermata, indicato sul pulsante.

Modifica con manopola e tasti direzionali

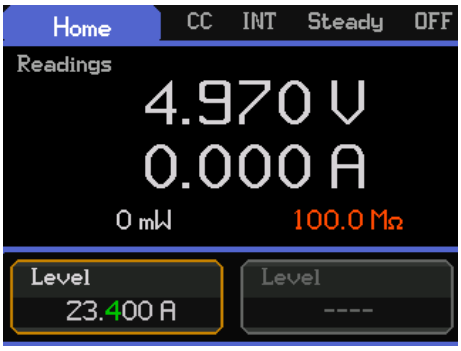


Selezionare il campo con la manopola e premerla per attivare la modifica. In alternativa, toccare direttamente il campo.

Ruotare la manopola per aumentare o diminuire il valore a passi determinati dalla posizione del cursore di modifica, indicato dalla cifra verde. I tasti direzionali spostano il cursore di una cifra a sinistra o a destra. Premere nuovamente la manopola oppure toccare il campo per uscire dalla modifica.

Durante la modifica, **Revert** ripristina il valore presente all'apertura della schermata, indicato sul pulsante.

Modifica di un pulsante di campo numerico



Questi pulsanti consentono di modificare le cifre direttamente dal pulsante. Toccare Level e usare manopola e tasti direzionali, oppure usare il tastierino numerico come descritto sopra.

6. CONFIGURAZIONE DEL CARICO

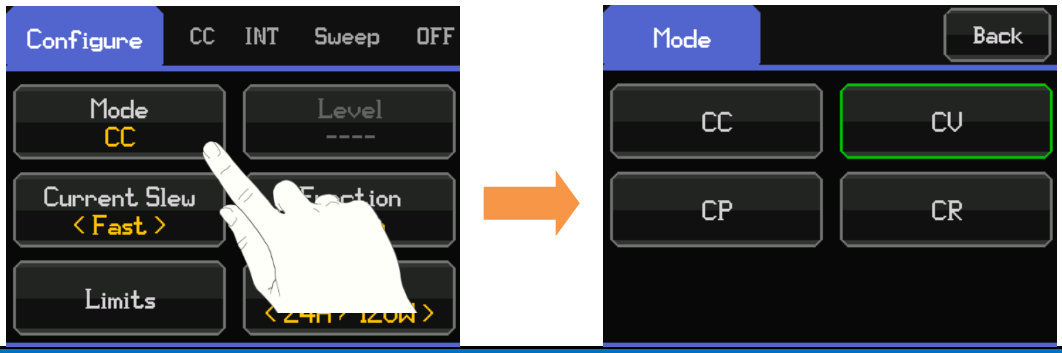
Normalmente si seleziona la modalità del carico, si imposta il livello richiesto e si attiva l'ingresso. La schermata Configure mostra tutti i parametri, consultabili prima di attivare l'ingresso. Premere [Cnfg] per accedere al menu Configure.

NOTA

Tutti i parametri tranne Mode sono regolabili con l'ingresso attivo. Cambiare modalità in tale stato attiva un rilevatore di guasto e disabilita l'ingresso prima di applicare il cambiamento.

Selezione della modalità del carico

Per configurare lo strumento, scegliere prima la modalità del carico: determina come varia la corrente assorbita in funzione della tensione applicata (V).



NOTA

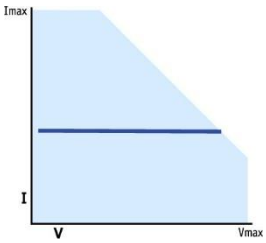
Cambiare la modalità del carico con l'ingresso attivo attiva un rilevatore di guasto e disabilita l'ingresso prima di applicare il cambiamento.

Le modalità disponibili sono:

CC	Corrente costante	La corrente è pari al livello impostato, indipendentemente dalla tensione.
CP	Potenza costante	Realizza I = W / V, dove W è il livello impostato.
CR	Resistenza costante	Realizza I = V / R, dove R è il livello impostato.
CV	Tensione costante	Il carico assorbe la corrente necessaria a mantenere la tensione ai morsetti pari al livello impostato.

Con correnti elevate si raccomanda sempre il rilevamento esterno, direttamente ai morsetti della sorgente.

Corrente costante (CC)



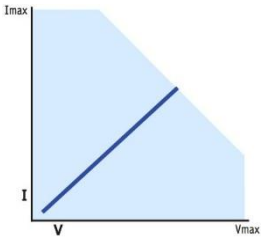
È la modalità fondamentale dello strumento e ha l'anello di retroazione più semplice. Impostato su Load Current, l'ALD consente una rapida misura della regolazione della sorgente (caratteristiche V/I). Il segnale di tensione rilevata viene usato solo per le letture e le protezioni.

La modalità CC è normalmente usata con alimentatori a bassa impedenza ed è stabile, salvo induttanza significativa nella sorgente o nei collegamenti. In questa modalità è essenziale avere collegamenti a bassa induttanza.

NOTA

La modalità CC non può essere usata per provare un alimentatore a corrente costante: esistono solo due condizioni stabili. Se l'impostazione del carico è inferiore al limite dell'alimentatore, quest'ultimo esce dal funzionamento a corrente costante ed eroga la massima tensione. Se è superiore, il carico satura alla resistenza minima e l'alimentatore eroga la corrente prevista. Per provare un alimentatore a corrente costante è preferibile la modalità a resistenza costante.

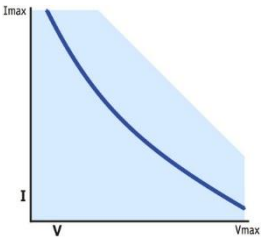
Resistenza costante (CR)



La modalità CR simula un carico resistivo assorbendo corrente proporzionale alla tensione. Rispetto a resistori fissi o reostati, offre una resistenza regolabile con precisione, elevata dissipazione e stabilità termica su un ampio intervallo.

A parità di resistenza impostata, la corrente aumenta con la tensione. Se la resistenza varia rapidamente e linearmente, la corrente richiesta varia in modo inversamente proporzionale: la forma d'onda è molto non lineare e varia rapidamente nella parte a bassa resistenza del ciclo. Ciò accentua l'effetto dell'induttanza dei cavi e può facilmente causare saturazione al limite inferiore e sovraelongazioni. La modalità CR è più adatta a tensioni elevate e correnti moderate.

Potenza costante (CP)



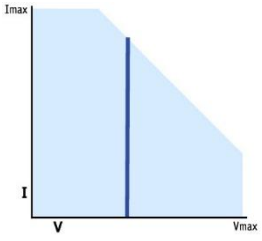
In modalità CP, l'ALD simula un carico il cui assorbimento di potenza è indipendente dalla tensione applicata, come molti apparecchi con regolatori a commutazione. Questa modalità può essere particolarmente adatta alle sorgenti di dispositivi portatili, come le batterie agli ioni di litio.

Un anello di retroazione digitale molto rapido divide la potenza impostata per la tensione effettivamente rilevata, calcolando la corrente necessaria. Se la tensione della sorgente diminuisce, il carico cerca di mantenere la stessa potenza riducendo la resistenza e aumentando la corrente. Agisce quindi come una resistenza negativa, comportamento comune anche alla maggior parte degli alimentatori a commutazione.

Se l'impedenza di uscita della sorgente è significativa, questa caratteristica può provocare un blocco persistente (latch-up). Per evitarne l'insorgenza immediata può essere necessario ridurre la velocità di variazione, limitando la richiesta di potenza mentre la tensione della sorgente sale.

La resistenza negativa della modalità CP può sempre formare un oscillatore insieme all'impedenza di uscita della sorgente. In pratica, la modalità funziona normalmente bene con sorgenti progettate per alimentare questo tipo di carico.

Tensione costante (CV)

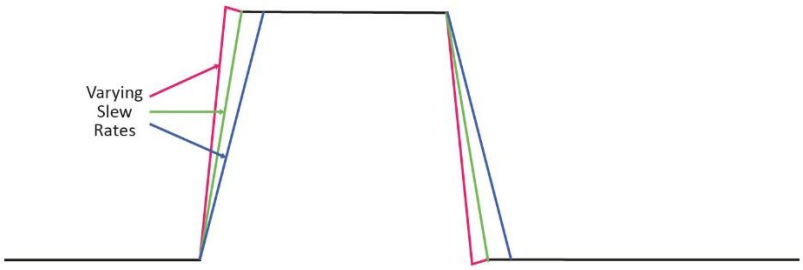


Il comportamento richiesto in CV è opposto a quello intrinseco degli stadi di potenza, che assorbono corrente indipendentemente dalla tensione. L'anello digitale è quindi realizzato diversamente dalle altre modalità: integra la differenza tra tensione rilevata e richiesta con una costante di tempo breve. L'uscita dell'integratore, che costituisce una stima della corrente necessaria, pilota gli stadi di potenza. Il funzionamento dipende interamente dalla retroazione.

La modalità CV è più soggetta a instabilità delle altre, soprattutto con sorgenti regolate elettronicamente. È utile principalmente con vere sorgenti di corrente a larga banda che mantengono un'elevata impedenza di uscita a tutte le frequenze. Funziona bene anche con sorgenti resistive di impedenza moderata, come le celle fotovoltaiche.

La transconduttanza del carico a bassa frequenza, ossia la variazione di corrente per una piccola variazione della tensione rilevata, è molto elevata: molte migliaia di A/V. Con la resistenza di uscita della sorgente produce un guadagno d'anello estremamente alto. Se lo sfasamento raggiunge la soglia di oscillazione prima che il guadagno scenda sotto l'unità, può insorgere instabilità ad alta frequenza. Le oscillazioni sono generalmente quasi sinusoidali, a frequenze di molti kHz. Una rete CR serie (Zobel) ai capi dell'ingresso aiuta a eliminarle. Può essere utile anche una resistenza in serie tra sorgente e carico. Talvolta basta impostare la soglia del carico ben sotto la tensione a vuoto della sorgente.

Velocità di variazione «Current Slew»



La velocità di variazione può essere impostata su Fast, Medium o Slow.

Fast: nessuna limitazione della velocità di variazione; la risposta del carico è la più rapida possibile.

Medium: limita la velocità di variazione per rallentare leggermente la transizione dell'ingresso e ridurre il rischio di sovraelongazione.

Slow: limita notevolmente la velocità di variazione; è utile quando occorre una transizione lenta o vi sono problemi di instabilità.

La limitazione si applica a tutte le variazioni di livello: impostazioni manuali, manopola, impulsi e scansioni. Vale anche all'attivazione dell'ingresso; alla disattivazione, invece, la corrente viene portata a zero il più rapidamente possibile.

Spesso occorre una velocità di variazione inferiore per evitare anomalie. Una velocità superiore a quella possibile nelle condizioni presenti può causare sovraelongazioni e tempi di assestamento più lunghi.

Per scansioni e impulsi si raccomanda Fast, per ridurre l'effetto della limitazione sulle prestazioni. Ad esempio, con Slow e impulsi molto brevi, la transizione non termina prima del successivo aggiornamento e il livello previsto non viene mai raggiunto.

La velocità massima effettiva ha diversi limiti. Uno è il tempo minimo di transizione degli stadi di potenza, dipendente dalla modalità: consultare *«Specifiche tecniche»*. La dinamica sorgente-carico alle alte velocità dipende soprattutto dall'induttanza dei collegamenti e dallo smorzamento degli anelli di retroazione. Inoltre gli stadi di potenza rispondono più lentamente a correnti molto basse o elevate e a basse tensioni. Spesso è quindi necessario ridurre la velocità per evitare anomalie.

Con Fast, la risposta alle transizioni dell'ingresso diventa più rapida all'aumentare della corrente del carico.

Limiti

L'ALD ha tre limiti di protezione digitali: sovratensione (OVP), sovracorrente (OCP) e sovrapotenza (OPP). L'ingresso si disattiva automaticamente se la tensione, corrente o potenza misurata supera il limite impostato. Non sono interventi hardware indipendenti, ma confronti con i valori misurati.

Queste protezioni intervengono entro 2,5 ms.

La protezione da sovratemperatura OTP controlla la temperatura degli stadi FET del carico e disattiva l'ingresso se supera un livello accettabile.

L'ALD rileva anche correnti inverse. L'avviso rimane finché non viene eliminata la polarità inversa. Se l'ingresso è attivo, l'hardware disattiva l'uscita.

Il superamento di un limite genera un avviso e disattiva l'ingresso del carico.

Livello (Level)

Inserire il livello desiderato per la modalità scelta.

NOTA



Questo livello non viene usato quando è attiva la funzione Sweep o Pulse.

Campo

Si può scegliere 24 A / 120 W oppure 2 A / 40 W. Il campo predefinito 24 A / 120 W offre tutte le capacità dello strumento. Il campo 2 A / 40 W offre una cifra aggiuntiva di risoluzione nell'impostazione e nella misura della corrente, oltre a una risposta più rapida a basse correnti.

Nel campo 24 A la risposta è più lenta a basse correnti che a correnti elevate. Per una risposta rapida a basse correnti si raccomanda il campo 2 A.

7. FUNZIONI AVANZATE

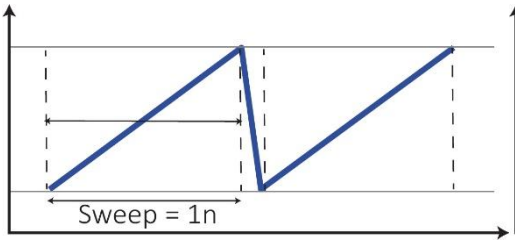
Configurazione della scansione

In Sweep Setup si possono controllare e modificare tutti i parametri di scansione. <Off> attiva Sweep e diventa <On>; lo stesso pulsante la disattiva. Qualsiasi altra funzione su On passa automaticamente a Off.

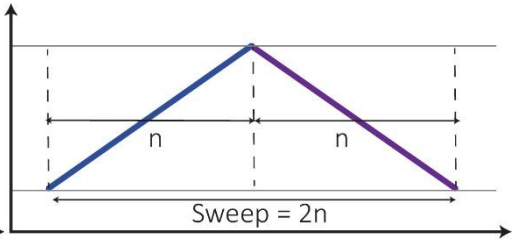


Principi di funzionamento della scansione

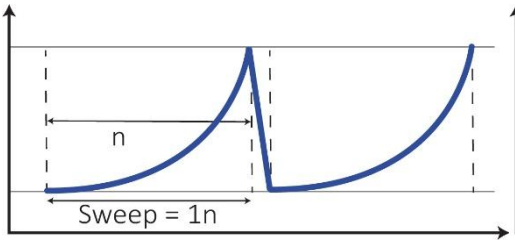
Tutte le modalità consentono scansioni dal livello minimo al massimo del campo selezionato. Il livello varia a passi, ma il breve intervallo di 50 µs approssima uno strumento analogico, salvo scansioni molto ampie nel tempo minimo. I livelli sono calcolati e aggiornati in tempo reale alla piena precisione, secondo la legge lineare o logaritmica scelta.



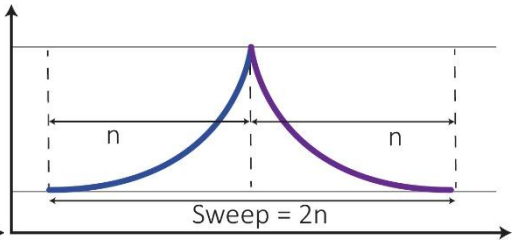
Lineare singola



Lineare doppia



Logaritmica singola



Logaritmica doppia

NOTA

La limitazione della velocità di variazione si applica anche alle scansioni.

Intervallo di scansione

I livelli iniziale e finale definiscono gli estremi della scansione e sono modificabili in Sweep Setup. La scansione può essere crescente o decrescente: procede sempre dal livello iniziale a quello finale.

Tempo per passo

Il tempo di scansione definisce la durata di ogni passo: da 1 ms a 1000 s con risoluzione di 1 ms, oppure da 100 ms a 1000 s in modalità CV.

Passi della scansione

Numero totale di passi della scansione, regolabile da 2 a 1000.

Percorso della scansione

La scansione può essere singola o doppia.

Single: scansione dal livello iniziale a quello finale.

Dual: scansione dal livello iniziale a quello finale e ritorno al livello iniziale.

Tipo di scansione

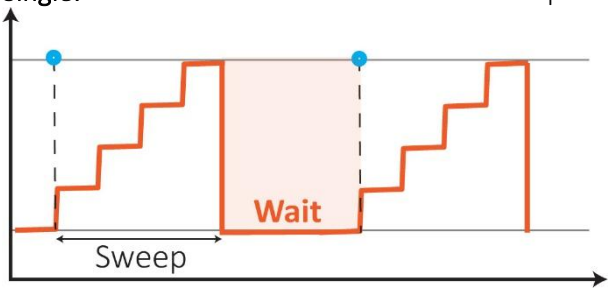
La scansione dell'ingresso segue una legge lineare o logaritmica, scelta dall'utente.

Trigger della scansione

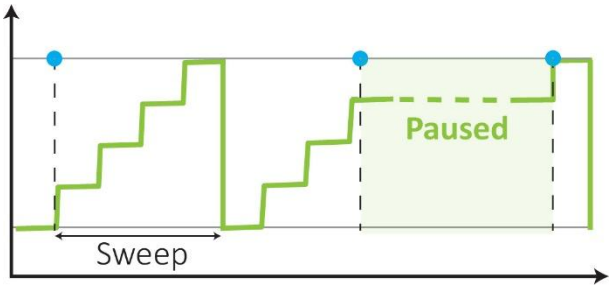
La modalità di trigger si imposta nel menu; consultare «*Trigger*».

Il trigger può essere singolo o continuo.

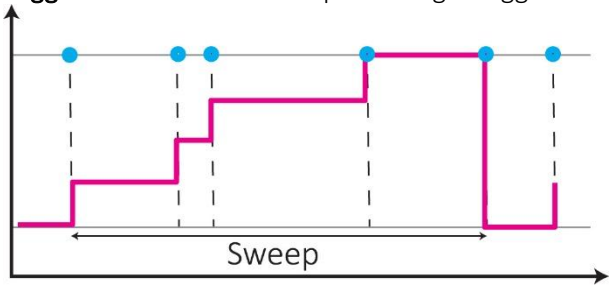
Single: una sola scansione dal livello iniziale a quello finale.



Continuous: scansioni continue tra livello iniziale e finale.



Toggle: avanzamento di un passo a ogni trigger.



Premere [Trigger] per avviare la scansione.

Con trigger Continuous e ingresso Off, anche il tasto dell'ingresso attiva il trigger.

Durante una scansione continua, premere [Trigger] per metterla in pausa; premerlo di nuovo per riprenderla.

Durante una scansione singola, premere [Trigger] per riavviarla.

NOTA



Nella scansione doppia il numero di punti si riferisce al percorso dall'inizio alla fine; il numero complessivo di punti è quindi doppio.

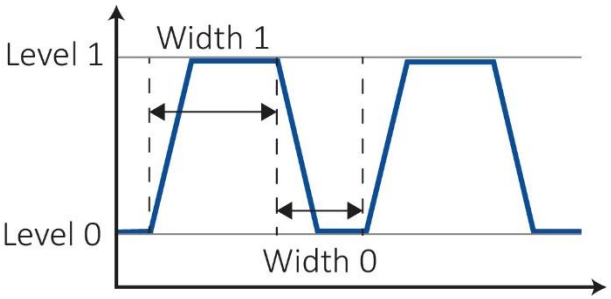
Impulsi

In Pulse Setup si possono controllare e modificare tutti i parametri degli impulsi. <Off> attiva Pulse e diventa <On>; lo stesso pulsante la disattiva. Qualsiasi altra funzione su On passa automaticamente a Off.



Principi di funzionamento a impulsi

Tutte le modalità consentono di alternare due livelli con durata regolabile per ciascuno.



NOTA

La limitazione della velocità di variazione si applica anche agli impulsi.

Durata dell'impulso

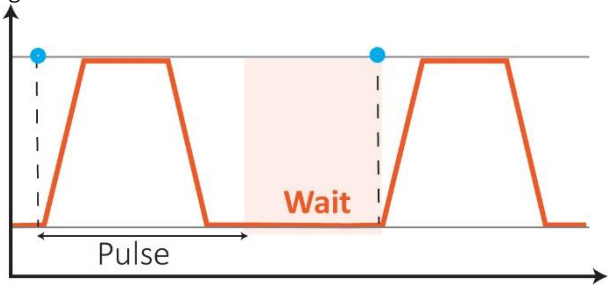
La durata definisce il tempo di ciascun impulso: da 100 µs a 1000 s con risoluzione di 100 µs, oppure da 100 ms a 1000 s in modalità CV.

Trigger degli impulsi

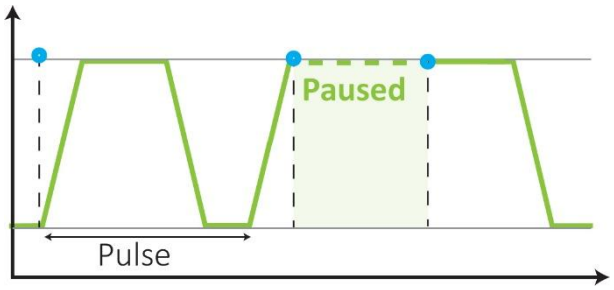
La modalità di trigger si imposta nel menu; consultare «*Trigger*».

Il trigger può essere singolo, continuo o alternato.

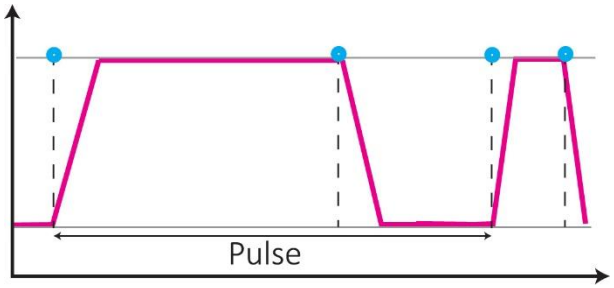
Single: genera un ciclo dell'impulso 1, mantenendone il livello per la durata impostata. L'ingresso torna poi a Pulse Level 0 fino al trigger successivo. In questa modalità la durata dell'impulso 0 viene ignorata.



Continuous: genera impulsi continui; ogni impulso mantiene il livello definito per la durata impostata.



Toggle: alterna i due livelli. In questa modalità la durata degli impulsi non viene usata.



Premere [Trigger] per avviare gli impulsi.

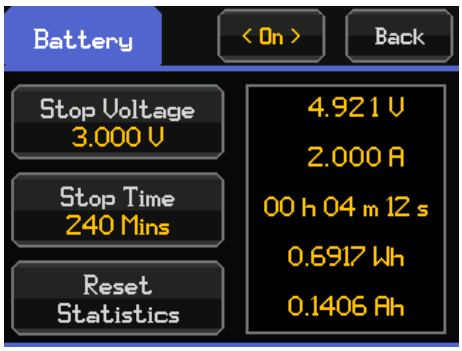
Con trigger continuo e ingresso disattivato, anche il tasto dell'ingresso attiva il trigger.

Durante gli impulsi continui, premere [Trigger] per metterli in pausa; premerlo di nuovo per riprenderli.

Durante un impulso singolo, premere [Trigger] per riavviarlo.

Configurazione della batteria

In Battery Setup si possono controllare e modificare tutti i parametri della batteria. <Off> attiva Battery e diventa <On>; lo stesso pulsante la disattiva. Qualsiasi altra funzione su On passa automaticamente a Off.



Principi della prova di batteria

Questa funzione caratterizza la scarica delle celle e può essere usata in tutte le modalità tranne tensione costante.

Durante la scarica, la schermata di configurazione mostra contemporaneamente la capacità della cella in Wh e Ah, aggiornata in tempo reale.

Attivare l'ingresso per iniziare la prova: timer e misure di capacità partono automaticamente. Il display mostra il tempo di scarica trascorso, fino a 100 h con risoluzione di 1 s. Disattivare l'ingresso mette la prova in pausa conservando capacità e tempo trascorso.

Tensione di arresto

Si può impostare una tensione di arresto per evitare una scarica eccessiva. Appena la tensione rilevata scende sotto la soglia durante la prova, l'ingresso si disattiva, la prova viene sospesa e timer e misure di capacità si fermano per consentirne la lettura.

Tempo limite di scarica

Si può impostare un tempo limite per evitare una scarica eccessiva. Appena il tempo trascorso raggiunge il limite, l'ingresso si disattiva, la prova viene sospesa e timer e misure di capacità si fermano per consentirne la lettura.

Azzeramento delle statistiche

Azzera i dati di capacità della cella e il tempo trascorso, preparando la prova successiva.

8. NOTE APPLICATIVE

Questo capitolo fornisce indicazioni pratiche. Tutti i carichi elettronici risentono delle caratteristiche della sorgente, dell'induttanza dei collegamenti e degli anelli di retroazione: possono quindi verificarsi instabilità inattese o una dinamica insoddisfacente. Le informazioni seguenti aiutano a comprenderne le cause.

Sorgenti

Le batterie sono sorgenti a bassa impedenza e, salvo l'induttanza dei cavi, sono generalmente facili da usare con un carico elettronico. Si raccomanda di usare la tensione di arresto della funzione batteria per evitare danni da scarica eccessiva.

Gli alimentatori elettronici hanno reti di retroazione attive la cui dinamica interagisce spesso con il carico. Se anche questo dispone di una retroazione attiva, a sua volta influenzata dalla sorgente, il comportamento del sistema risultante può essere impossibile da prevedere.

Resistenza della sorgente

Se la resistenza della sorgente, compresi i cavi, è significativa e la tensione cala all'aumentare della corrente, assicurarsi che la tensione ai morsetti del carico rimanga sempre superiore al minimo ammesso.

Le considerazioni particolari sulla resistenza della sorgente in modalità CP sono riportate più avanti nella sezione dedicata a tale modalità.

Induttanza della sorgente

L'induttanza della sorgente e dei collegamenti influenza fortemente il carico: genera una forza elettromotrice che si oppone a ogni variazione di corrente. Quando la corrente aumenta, questa forza riduce la tensione ai morsetti del carico, eventualmente fino a portarlo in saturazione. Possono derivarne sovraelongazioni o persino oscillazioni.

Quando la corrente diminuisce, l'induttanza genera un transitorio di tensione che può superare la tensione nominale del carico. Il varistore interno assorbe transitori non ripetitivi fino a 75 J, ma in regime ripetitivo ammette solo 1 W. Rimane collegato anche se la protezione da sovratensione disabilita l'ingresso. Se uno dei limiti può essere superato, aggiungere una protezione esterna, ad esempio un diodo di ricircolo ai capi dell'induttanza della sorgente.

Capacità in parallelo

Il carico può solo assorbire corrente e quindi abbassare la tensione ai propri morsetti. La sorgente deve aumentarla, fornendo anche la corrente di carica delle capacità in parallelo. Se la corrente disponibile supera quella necessaria a caricarle alla velocità richiesta, il carico continua ad assorbire l'eccesso e il comportamento è quello atteso. Altrimenti il carico si interdice fino al raggiungimento della tensione finale. Quando riprende a condurre si produce una sovraelongazione, seguita da oscillazioni smorzate mentre la sorgente reagisce.

Stabilità dell'insieme sorgente-carico

L'anello di retroazione ad alto guadagno ottimizza l'accuratezza a carico costante, ma alcune combinazioni di sorgente, collegamenti e carico possono diventare instabili. Le tre cause principali sono l'induttanza dei cavi o l'impedenza di uscita induttiva della sorgente,

la capacità in parallelo tra sorgente e carico, compreso il condensatore di uscita della sorgente, e le caratteristiche della retroazione attiva della sorgente.

In generale, CC offre le maggiori probabilità di stabilità, ma talvolta un'altra modalità evita l'instabilità. Le condizioni che influenzano la dinamica durante i transitori possono anche causare instabilità; possono essere utili i suggerimenti delle sezioni seguenti.

La modalità CV integra l'errore di tensione per ottenere la corrente richiesta. Ne risulta un sistema a guadagno molto elevato, potenzialmente instabile.

Molti alimentatori hanno filtri L-C di uscita per ridurre il rumore. Introducono ulteriore sfasamento nell'insieme sorgente-carico e aumentano il rischio di instabilità. Senza smorzamento ai capi dell'induttore può formarsi un circuito risonante con oscillazioni di ampiezza significativa.

Azioni correttive

In caso di instabilità, osservare con un oscilloscopio la tensione sul carico. Se supera la forza elettromotrice a vuoto della sorgente, deve essere presente un elemento induttivo che forma un circuito risonante. Occorre introdurre uno smorzamento nel circuito.

Comportamento dinamico durante i transitori

La dinamica sorgente-carico durante le transizioni dipende dagli stessi fattori della stabilità: induttanza serie, capacità in parallelo e retroazione. Per funzionare correttamente, il carico non deve saturare né interdirsi in alcun punto del ciclo. Quanto maggiore è la velocità di variazione richiesta, tanto più probabili sono anomalie nelle transizioni.

Le variazioni di transconduttanza dei FET modificano la dinamica degli stadi a correnti basse o elevate e a basse tensioni, quando la capacità interelettrodica aumenta notevolmente. Il comportamento è generalmente ottimale a metà del campo di corrente e tra circa 3 V e, se l'impedenza della sorgente è significativa, circa 3 V sotto la tensione a vuoto della sorgente.

Richiedere una velocità oltre le capacità dell'insieme sorgente-carico può causare forti sovraelongazioni e oscillazioni smorzate. Ridurla spesso migliora sensibilmente la risposta.

Caratteristiche della sorgente

Le prove ai transitori esaminano il comportamento della retroazione della sorgente. Se la risposta è sottosmorzata, un carico attivo tende ad accentuarla, soprattutto nelle modalità che reagiscono alle variazioni di tensione. A determinate frequenze, in particolare elevate, il carico può eccitare risonanze nei filtri L-C o coincidere con la frequenza naturale di un anello di retroazione. La reazione della sorgente può essere notevole e persino causare danni.

I generatori meccanici hanno induttanza e inerzia meccanica elevate e risposte lente. Le prove ai transitori su queste sorgenti dovrebbero essere eseguite solo a basse velocità di variazione.

Transitori di avviamento

Occorre distinguere due condizioni, a seconda che venga accesa prima la sorgente o attivato prima il carico.

Accendendo prima la sorgente e poi attivando il carico, può verificarsi un piccolo transitorio, generalmente non superiore al livello impostato, salvo impostazioni di corrente molto basse, inferiori a pochi A. Si può limitarlo scegliendo una velocità di variazione inferiore.

Attivando prima il carico si possono generare transitori molto maggiori. La retroazione cerca subito di assorbire la corrente impostata; senza tensione della sorgente, i driver di gate applicano la polarizzazione massima ai FET e ne riducono la resistenza al minimo (<30 mΩ). Questa condizione genera l'avviso nella riga di stato. All'accensione, la sorgente vede inizialmente un carico di 30 mΩ, con un forte transitorio finché la retroazione non riduce la polarizzazione. Una possibile soluzione è la modalità CR, in cui una tensione nulla della sorgente dovrebbe comportare corrente nulla.

Per provare l'avviamento di un alimentatore, è preferibile prepolarizzare il carico in conduzione con una piccola sorgente ausiliaria e diodi di isolamento in serie. La corrente passa così dalla sorgente ausiliaria a quella in prova quando quest'ultima inizia a erogare tensione.

Funzionamento con più strumenti

Due carichi possono funzionare in parallelo in modalità CC, raddoppiando corrente e potenza dissipabile. Si raccomanda di rendere i collegamenti alla sorgente quanto più uguali possibile.

NOTA



Le differenze nella risposta di fase possono causare ulteriori instabilità; non si raccomanda il parallelo di più di due strumenti. Non si deve tentare il funzionamento con più strumenti in modalità diverse da corrente costante.

Funzionamento a tensione nulla

La resistenza interna inferiore a 30 mΩ consente correnti elevate a basse tensioni, ma talvolta occorre assorbire tutta la corrente fino a tensione nulla. Si può aggiungere una sorgente in serie a quella in prova per aumentare la tensione all'ingresso del carico. Si raccomanda vivamente anche un diodo in serie per impedire correnti inverse.

La sorgente aggiuntiva deve erogare tutta la corrente del carico e avere una dinamica che non comprometta la stabilità. Se possibile, si raccomandano batterie; la corrente però le scarica, quindi evitare la scarica completa.

È necessario il rilevamento esterno, collegato alla sorgente effettivamente in prova. La sorgente aggiuntiva deve fornire almeno la tensione minima di funzionamento del carico alla corrente prevista, più le cadute sui collegamenti; la tensione massima consentita dal circuito di rilevamento esterno è però 4 V.

NOTA



Senza il diodo serie raccomandato, la sorgente aggiuntiva e il carico a bassa impedenza possono applicare una tensione inversa alla sorgente in prova. Si raccomanda vivamente un interruttore capace di interrompere l'intera corrente del carico.

ATTENZIONE



Un diodo ai capi dei morsetti di ingresso conduce se al carico viene applicata polarità inversa, anche con ingresso disattivato.

9. MENU UTILITIES



Stato all'accensione

Lo stato all'accensione può essere Last Settings oppure Defaults. Premere Power-on State per cambiarlo.

Last Settings: carica automaticamente le impostazioni presenti allo spegnimento.

Defaults: avvia lo strumento con i valori predefiniti; consultare «*Valori predefiniti*».

Segnalatore acustico

Il segnalatore emette un bip quando si tocca un pulsante o si verifica un errore. Per impostazione predefinita è disattivato, <Off>. Premere Buzzer per attivarlo e visualizzare <On>.

Memorizzazione/richiamo



Sono disponibili 6 posizioni di memoria per salvare e richiamare le impostazioni dello strumento.

Per salvare una configurazione, toccare la scheda Store ① e un pulsante Slot ②. Confermare il messaggio premendo OK per salvare il file.

Per caricare una configurazione, toccare la scheda Recall ③ e il pulsante Slot ② desiderato. Confermare il messaggio premendo OK per richiamare il file.

Le posizioni occupate mostrano Saved; quelle vuote mostrano Empty. È possibile sovrascriverle in qualsiasi momento.

Ripristino dei valori predefiniti

Ripristina la maggior parte delle impostazioni di fabbrica elencate in «*Valori predefiniti», senza modificare le memorie Store.* Premere Reset Defaults e rispondere alla richiesta Confirm Reset Defaults.

Impostazioni del display

Tema



Sono disponibili diversi temi cromatici. Premere ripetutamente Theme per scorrerli e visualizzarne l'anteprima nell'interfaccia. Il tema predefinito è Blue.

<Blue> // <Orange> // <Green> // <Pink> // <Light> // <Classic>

Retroilluminazione

Premere Backlight e scegliere un'opzione per regolare la luminosità.



Trigger

Il comportamento del trigger dipende dalla funzione attiva; consultare *«Funzioni avanzate»*.

Le opzioni sono Single, Continuous e Toggle. Premere [Trigger] per avviare la funzione; durante l'esecuzione la barra mostra RUN. Con trigger continuo e ingresso disattivato, anche il tasto dell'ingresso attiva il trigger.

NOTA

Le funzioni si attivano con On/Off nei rispettivi menu. La funzione deve essere su ON prima di poterla avviare con [Trigger]. Consultare *«Funzione»*.

10. CONTROLLO REMOTO

Generalità

Funzionamento remoto e locale

All'accensione lo strumento è in stato locale e permette tutte le operazioni dal pannello anteriore. Ricevendo un comando dall'interfaccia passa in remoto: il LED Remote si accende e i controlli del pannello anteriore e i controlli tattili sono disabilitati. [Home] ripristina lo stato locale fino alla ricezione di un altro carattere dall'interfaccia, che riattiva il remoto. Il ritorno in locale conserva gli ultimi valori impostati da remoto.

Configurazione dell'interfaccia remota

L'ALD1120 può essere controllato da remoto tramite USB.

L'interfaccia USB viene enumerata come dispositivo di classe CDC (Communications Device Class) e comunica con il software tramite un driver di porta COM virtuale standard sul PC. Il firmware è aggiornabile sul posto tramite USB; consultare *«Aggiornamento del firmware»*.

Interfaccia USB

Per il controllo remoto USB occorre sul PC un driver CDC (Communications Device Class) che fornisca una porta COM virtuale.

Windows 10 e versioni successive installano automaticamente un driver adatto. Nelle versioni precedenti Microsoft lo fornisce, ma non è installato per impostazione predefinita. Il file di dati .INF per l'installazione è disponibile su www.aimtti.com.

Se necessario, estrarre il contenuto del driver USB scaricato.

NOTA



Lo stesso driver è usato da molti altri strumenti TTi e potrebbe essere già noto al PC.

Prima installazione del driver USB

Per installare il driver la prima volta:

- Accendere prima lo strumento.
- Collegare poi la porta USB al PC.

NOTA



In Windows 10 o successivo il sistema operativo installa automaticamente il driver.

Il plug-and-play di Windows dovrebbe riconoscere il nuovo dispositivo USB e, eventualmente dopo una ricerca in Internet, chiedere dove trovare un driver adatto.

Seguire le istruzioni di Windows e indicare USB_ARM_VCP_xxx.INF tra i file scaricati; xxx è il numero di versione.

Talvolta Windows non completa la procedura, soprattutto se cerca prima in Internet Vendor ID e Product ID univoci. Lo strumento può apparire in Gestione dispositivi come «non funziona correttamente». In tal caso selezionarlo, fare clic destro e scegliere «Aggiorna driver», poi «Cerca driver nel computer», quindi individuare il file .INF scaricato.

Dopo l'installazione, Windows assegna allo strumento un numero di porta COM, dipendente dalle assegnazioni precedenti; può essere necessario individuarlo in Gestione dispositivi. L'identificatore USB univoco viene memorizzato, quindi lo stesso PC assegna sempre la stessa COM allo strumento, indipendentemente dalla presa usata. La porta scompare quando lo strumento è scollegato o spento. Altri strumenti ricevono numeri COM diversi.

NOTA



Un altro PC non assegna necessariamente lo stesso numero COM, perché dipende dalle installazioni precedenti. Le assegnazioni si possono modificare in Gestione dispositivi.

Temporizzazione dei comandi

Non sono presenti parametri dipendenti o accoppiati, comandi sovrapposti, elementi di dati di programma di tipo espressione o intestazioni di comando composte.

I comandi sono separati e sequenziali: vengono eseguiti all'analisi e subito considerati completati. Il bit Operation Complete, bit 0 del registro di stato degli eventi standard, viene impostato solo da *OPC. La natura sequenziale consente di usare *OPC o la query *OPC? per sincronizzare il dispositivo.

Segnalazione dello stato

Lo stato degli errori è mantenuto in registri descritti di seguito e illustrati nel modello di stato a fine sezione. Il prodotto non usa tutti i bit o registri; consultare «*Modello di stato dell'ALD1120*».

Registri di stato e di abilitazione degli eventi standard (ESR/ESE)

I bit attivi nel registro di stato degli eventi standard che corrispondono a bit attivi nel registro di abilitazione impostano il bit ESB nel registro del byte di stato.

*ESR? legge e azzera il registro di stato degli eventi standard. *ESE<NR1> imposta il registro di abilitazione e *ESE? lo legge.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Bit 7	Si attiva alla prima applicazione dell'alimentazione allo strumento.
Bit 6	Richiesta dell'utente (non usato).
Bit 5	Si attiva quando viene rilevato un errore di sintassi in un comando del bus. L'analizzatore viene reimpostato e riprende dal byte successivo del flusso di ingresso.
Bit 4	Si attiva se si verifica un errore durante l'esecuzione di un comando già analizzato completamente. Il numero di errore è riportato nel registro degli errori di esecuzione.
Bit 3	Non usato.
Bit 2	Si attiva in caso di errore. Il numero di errore è riportato nel registro degli errori di query; consultare «Messaggi di errore».
Bit 1	Non usato.
Bit 0	Si attiva in risposta a *OPC.

Registro del byte di stato (STB/SRE)

Il registro si legge con *STB?, che restituisce MSS nel bit 6, oppure tramite interrogazione seriale, che restituisce RQS nel bit 6.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Bit 7	OPEN	Si attiva se bit attivi in STATus:OPERation:CONDition corrispondono a bit attivi in STATus:OPERation:ENABle.

Bit 6	RQS/ MSS	Questo bit, definito da IEEE Std. 488.2, contiene i messaggi Requesting Service e Master Status Summary. RQS viene restituito all'interrogazione seriale; MSS alla query *STB?.
Bit 5	ESB	Si attiva se bit attivi nel registro di stato degli eventi standard corrispondono a bit attivi nel relativo registro di abilitazione.
Bit 4	MAV	Si attiva quando lo strumento ha una risposta formattata e pronta per il controllore. Si azzera dopo l'invio del terminatore del messaggio di risposta.
Bit 3		Non usato.
Bit 2	EAV	La coda degli errori non è vuota. Si attiva quando contiene una o più voci.
Bit 1		Non usato.
Bit 0	INST	Si attiva quando il registro riepilogativo dello strumento (OISR) segnala un limite o intervento di protezione su un canale.

Registro riepilogativo dello stato operativo dello strumento (OISR/OISE)

I bit attivi nei registri di abilitazione riepilogativa che corrispondono a bit attivi nel registro riepilogativo dello strumento impostano INST nel registro del byte di stato.

OISR? legge e azzera il registro riepilogativo dello strumento. OISE <NR1> imposta il registro di abilitazione e OISE? lo legge.

I bit del campo hanno il significato seguente.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Bit 15	Riservato per uso futuro
Bit 14	Riservato per uso futuro
Bit 13	Riservato per uso futuro
Bit 12	Riservato per uso futuro
Bit 11	Riepilogo dei registri ETR4 ed ETE4
Bit 10	Riepilogo dei registri ISR4 e ISE4
Bit 9	Riepilogo dei registri CSR4 e CSE4
Bit 8	Riepilogo dei registri ETR3 ed ETE3
Bit 7	Riepilogo dei registri ISR3 e ISE3
Bit 6	Riepilogo dei registri CSR3 e CSE3
Bit 5	Riepilogo dei registri ETR2 ed ETE2
Bit 4	Riepilogo dei registri ISR2 e ISE2
Bit 3	Riepilogo dei registri CSR2 e CSE2
Bit 2	Riepilogo dei registri ETR1 ed ETE1
Bit 1	Riepilogo dei registri ISR1 e ISE1
Bit 0	Riepilogo dei registri CSR1 e CSE1

Registri di stato e di abilitazione del canale (CSR/CSE)

Informano il controllore dell'ingresso e/o dell'uscita da una condizione dall'ultima lettura.

I bit attivi in CSR<N> che corrispondono a bit attivi in CSE<N> impostano il bit CSR<N> nel registro riepilogativo dello strumento; <N> è 1 per l'uscita 1.

CSR<N>? legge e azzera il registro di stato del canale. CSE<N> <NR1> imposta il registro di abilitazione e CSE<N>? lo legge.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Bit 15	Riservato per uso futuro
Bit 14	Riservato per uso futuro
Bit 13	Riservato per uso futuro
Bit 12	Riservato per uso futuro
Bit 11	Riservato per uso futuro
Bit 10	Riservato per uso futuro
Bit 9	Riservato per uso futuro

Bit 8 Riservato per uso futuro
Bit 7 Riservato per uso futuro
Bit 6 Riservato per uso futuro
Bit 5 Riservato per uso futuro
Bit 4 Si attiva quando la modulazione dell'uscita è abilitata.
Bit 3 Si attiva quando l'uscita è tagliata (clipping).
Bit 2 Si attiva quando l'uscita entra in limitazione di potenza, in modalità non regolata.
Bit 1 Si attiva quando l'uscita entra in limitazione di corrente, in modalità CC.
Bit 0 Si attiva quando l'uscita entra in limitazione di tensione, in modalità CV.

Registro di stato dell'ingresso (ISR/ISE)

I bit riflettono continuamente lo stato attuale delle condizioni segnalate. ISR? legge il registro senza modificarne il contenuto. All'accensione è normalmente impostato a 1, ingresso disabilitato, salvo che nel menu Utilities sia stata scelta la conservazione dello stato precedente.

Bit 15 Riservato per uso futuro
Bit 14 Riservato per uso futuro
Bit 13 Riservato per uso futuro
Bit 12 Riservato per uso futuro
Bit 11 Riservato per uso futuro
Bit 10 Riservato per uso futuro
Bit 9 Riservato per uso futuro
Bit 8 Riservato per uso futuro
Bit 7 Riservato per uso futuro
Bit 6 Riservato per uso futuro
Bit 5 Evento di limitazione per bassa tensione
Bit 4 Protezione del ciclo di lavoro: si attiva in modalità 2,5 ms se viene superato il limite ammesso di potenza e tempo. Senza interventi correttivi, dopo 10 s interviene la protezione da sovrapotenza.
Bit 3 Il carico non conduce perché la tensione della sorgente è inferiore alla tensione di arresto impostata.
Bit 2 Il carico non assorbe la corrente prevista perché il circuito di limitazione di potenza la limita.
Bit 1 Il carico non può assorbire la corrente richiesta perché la tensione della sorgente è insufficiente.
Bit 0 Indica lo stato attuale dell'abilitazione dell'ingresso.

Registro degli eventi di intervento delle protezioni (ETR/ETE)

Informano il controllore dell'ingresso e/o dell'uscita da una condizione dall'ultima lettura.

I bit attivi in ETR<N> che corrispondono a bit attivi in ETE<N> impostano il bit ETR<N> nel riepilogo operativo dello strumento; <N> è 1 per l'uscita 1.

ETR<N>? legge e azzera il registro di stato dell'ingresso. ETE<N> <NR1> imposta il registro di abilitazione dello stato dell'ingresso e ETE<N>? lo legge.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Bit 15 Riservato per uso futuro
Bit 14 Riservato per uso futuro
Bit 13 Riservato per uso futuro
Bit 12 Riservato per uso futuro
Bit 11 Riservato per uso futuro
Bit 10 Si attiva per un intervento di protezione da corrente inversa.
Bit 9 Si attiva per un intervento dovuto a un evento Powerflex.
Bit 8 Si attiva per un intervento dovuto a bassa tensione.
Bit 7 Si attiva per un intervento dovuto a potenza elevata.

Bit 6	Si attiva per un evento Triplink.
Bit 5	Si attiva per un guasto hardware.
Bit 4	Si attiva per un intervento della protezione di rilevamento.
Bit 3	Si attiva per un intervento OTP.
Bit 2	Si attiva per un intervento OPP.
Bit 1	Si attiva per un intervento OCP.
Bit 0	Si attiva per un intervento OVP.

Registro degli errori di esecuzione

Contiene il numero dell'ultimo errore dell'interfaccia attuale. EER? lo legge e lo azzera. All'accensione è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

Significato dei messaggi di errore:

0	Nessun errore rilevato
101	Errore di comando
103	Dato fuori intervallo
104	Errore di esecuzione: il comando è valido, ma un parametro non è valido o non è ammesso nelle condizioni attuali.

Registro di stato operativo

I bit attivi nel registro di abilitazione dello stato operativo che corrispondono a bit attivi nel registro di stato operativo impostano OPEN nel registro di richiesta del byte di stato.

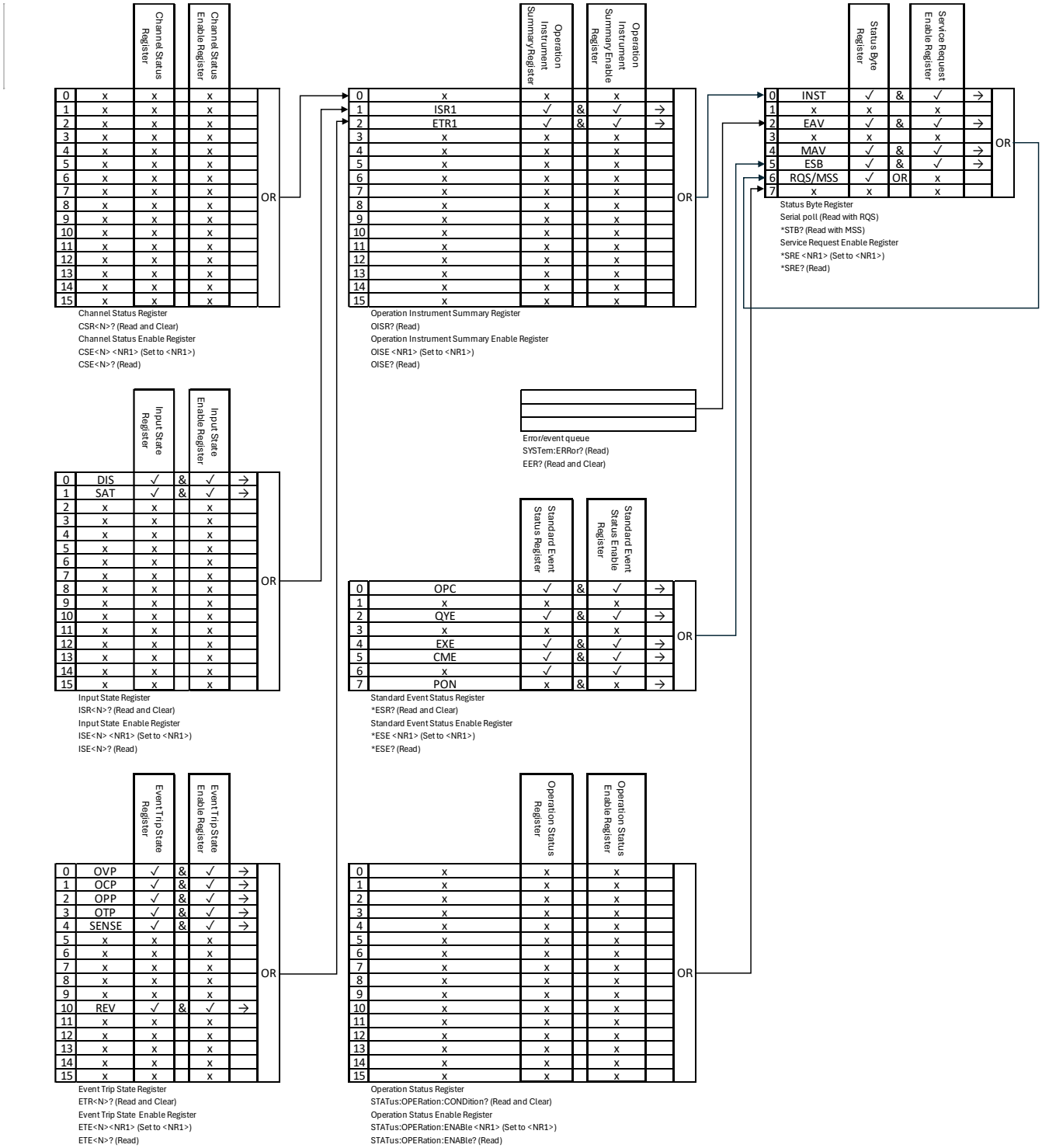
STATus:OPERation:CONDition? legge e azzera il registro di stato operativo.
STATus:OPERation:ENABle <NR1> imposta il registro di abilitazione e
STATus:OPERation:ENABle? lo legge.

All'accensione il registro è impostato a 0 per tutte le istanze di interfaccia.

STATus:OPERation:CONDition / STATus:OPERation:ENABle

Bit 15	Riservato per uso futuro
Bit 14	Riservato per uso futuro
Bit 13	Riservato per uso futuro
Bit 12	Sono disponibili misure nel buffer.
Bit 11	Modalità sequenza in esecuzione.
Bit 10	Modalità sequenza attualmente attiva.
Bit 9	Rilevato trigger sul pin globale.
Bit 8	Si attiva se la taratura o la prova corrente non è riuscita.
Bit 7	Si attiva mentre lo strumento esegue una correzione.
Bit 6	Si attiva nello stato di attesa dell'armamento del modello di trigger.
Bit 5	Si attiva nello stato di attesa del trigger del modello di trigger.
Bit 4	Si attiva mentre lo strumento esegue misure.
Bit 3	Si attiva durante una scansione.
Bit 2	Si attiva mentre lo strumento cambia campo.
Bit 1	Si attiva mentre lo strumento attende che i segnali controllati siano abbastanza stabili da iniziare le misure.
Bit 0	Si attiva mentre lo strumento esegue una taratura.

Modello di stato dell'ALD1120



11. COMANDI SCPI

Introduzione a SCPI

Lo strumento usa comandi SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments, comandi standard per strumenti programmabili) per il controllo remoto. Sono basati su SCPI Version 1999 e ne seguono sintassi e regole, anche per i comandi non tratti dallo standard. Si dividono in comandi comuni e di sottosistema.

I comandi comuni sono definiti da IEEE 488.2 per funzioni condivise, come leggere lo stato o ripristinare i parametri predefiniti.

I comandi di sottosistema eseguono funzioni specifiche e consentono di configurare e interrogare tutti i parametri operativi. Sono organizzati per funzione in una struttura ad albero con uno o più livelli sotto la radice.

Le parentesi quadre ([ ]) indicano parole chiave facoltative. Le maiuscole distinguono la forma abbreviata da quella estesa.

ESEMPIO



Il comando seguente imposta il livello iniziale della scansione a 5:

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt 5.000

Il comando può anche essere scritto nei formati seguenti; tutti impostano in questo caso il livello iniziale a 5 W.

SOUR:SWE:LEV:STAR 5.000

SWE:LEV:STAR 5

Più comandi SCPI possono essere combinati in un messaggio separandoli con un punto e virgola.

ESEMPIO



Il messaggio combinato seguente imposta il livello iniziale a 5 e quello finale a 20. Usando questi comandi:

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>

[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>

si può inviare una delle forme seguenti per ottenere lo stesso risultato:

SOURce:SWEep:LEVel:STARt 5;:SOURce:SWEep:LEVel:STOP 20

SOUR:SWE:LEVel:STAR 5;:SOUR:SWE:LEV:STOP 20

SOUR:SWE:LEVel:STAR 5; STOP 20

I due punti : dopo ; riportano l'analizzatore SCPI alla radice. Se i comandi appartengono allo stesso sottosistema, si possono omettere. Un terminatore, normalmente un carattere di nuova riga, completa il messaggio e riporta il percorso corrente alla radice.

Esempio SCPI di scansione

ESEMPIO



Questo esempio configura e avvia una scansione tramite SCPI.

· Ripristinare i valori predefiniti.	*RST
· Selezionare la modalità a potenza costante.	[SOURce:]MODe CP
· Impostare il livello iniziale a 5 W.	[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt 5
· Impostare il livello finale a 20 W.	[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP 20
· Impostare il tempo di scansione a 1 s per passo.	[SOURce:]SWEep:TIMe 1
· Impostare 20 passi di scansione.	[SOURce:]SWEep:STEPs 20
· Impostare una scansione doppia.	[SOURce:]SWEep:SLOPe DUAL
· Impostare una scansione lineare.	[SOURce:]SWEep:TYPe LINear
· Attivare la funzione di scansione.	[SOURce:]FUNCtion SWEep
· Attivare l'ingresso. La scansione viene avviata all'attivazione dell'ingresso.	[INPut:]STATe 1

Formato dei dati dei parametri

<NR1>	Cifre senza parte frazionaria, ossia un intero. Esempio: 451
<NR2>	Cifre con punto decimale esplicito. Esempio: 0.451
<NR3>	Cifre con punto decimale esplicito ed esponente. Esempio: 45.1e+01
<NRF>	Numero in qualsiasi formato. Esempio: 12, 12·00, 1·2 e1 e 120 e-1 sono tutti accettati come 12.
<CPD>	<CHARACTER PROGRAM DATA>: breve mnemonico o stringa, come ON o OFF. Più CPD in un comando sono indicati come <CPD1>, <CPD2>, <CPD3>, ecc.
<CRD>	<CHARACTER RESPONSE DATA>: restituisce un breve mnemonico o una stringa, solo nella forma abbreviata del parametro.
<Bool>	Dati booleani. Esempio: 0 | 1 oppure ON | OFF
<Quad>	Numero formato da quattro gruppi separati da punti.
<Unquoted String>	Stringa senza virgolette.

Sottosistemi SCPI

:SOURce	SOURce contiene i comandi di configurazione dello strumento.
:INPut	INPut configura lo stato del segnale di ingresso.
:OUTPut	OUTPut configura lo stato del segnale di uscita.
:LIMit	LIMit configura i limiti.
:MEASure	MEASure restituisce la misura.
:STATus	STATus interroga il registro delle condizioni operative.
:SYSTem	SYSTem svolge funzioni non associate alla configurazione dello strumento, come impostare il trigger.

Comandi di interrogazione

Tutti i comandi, tranne quelli in arancione, possono essere interrogati aggiungendo ? alla fine. Restituiscono il valore o parametro impostato come <...>. I comandi in blu consentono solo l'interrogazione.

Generali

*IDN?

Interroga l'identificazione dello strumento. La risposta dipende dalla configurazione ed è nel formato <Manufacturer, Model, Serial No., XX.xx>.

FW?

Interroga le versioni del firmware dello strumento.

Stato

*STB?

Interroga il registro del byte di stato in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

*SRE <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione del byte di stato in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

OISR?

Interroga il registro riepilogativo dello strumento in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

OISE <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione riepilogativa dello strumento in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

CSR1?

Interroga il registro di stato del canale in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

CSE1 <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione dello stato del canale in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

ETR1?

Interroga il registro degli eventi di intervento delle protezioni in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

ETE1 <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione degli eventi di intervento in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

ISR1?

Interroga il registro di stato dell'ingresso, che riflette le condizioni attuali. La lettura non modifica il contenuto. Consultare «Segnalazione dello stato».

ISE1 <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione dello stato dell'ingresso in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

EER?

Interroga il numero dell'errore più recente. La risposta è <NR1>.

*ESR?

Interroga il registro di stato degli eventi standard in formato numerico <NR1>, quindi lo azzera. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

*ESE <NR1>

Interroga il registro di abilitazione degli eventi standard in formato numerico <NR1>. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

*OPC

Imposta Operation Complete, bit 0 del registro di stato degli eventi standard, immediatamente all'esecuzione, poiché tutte le operazioni sono sequenziali. La query restituisce 1 al termine di tutte le operazioni in attesa. Consente di verificare il completamento di un comando lungo.

STATus:OPERation:CONDition?

Interroga il registro delle condizioni operative. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

STATus:OPERation:ENABle <NR1>

Imposta o restituisce il registro di abilitazione dello stato operativo. La risposta è <NR1>. Consultare «Segnalazione dello stato».

QER?

Interroga e azzera il registro degli errori di query. La risposta è <NR1>.

*TRG

Avvia un'esecuzione Trigger and Hold.

*RST

Ripristina i parametri predefiniti dello strumento.

*CLS

Azzera la struttura di stato e, indirettamente, il registro del byte di stato.

Sistema

SYSTem:ERRor[:NEXT]?

Interroga l'errore successivo del registro. Se è vuoto, restituisce «0, No Error».

SYSTem:TRIGger

Avvia un'esecuzione Trigger and Hold.

SYSTem:LOCal

Passa al funzionamento locale, come premere Home con il LED Remote acceso. Alla ricezione di un altro comando torna in remoto.

[SYSTem:]TRIGger:TYPe <String>

Imposta o restituisce il tipo di trigger: <String> CONTinuous|SINGle|TOGGle. La risposta è <String>.

Sorgente (configurazione del carico)

[SOURce:]LEVel <NRF>

Imposta il livello a <NRF>.

[SOURce:]SLEW <String>

Imposta la velocità di variazione: <String> SLOW|MEDium|FAST.

[SOURce:]MODe <String>

Imposta la modalità di carico: <String> CC|CV|CP|CR.

[SOURce:]FUNCtion <String>

Imposta la funzione: <String> PULSe|BATTery|SWEep|CONTinuous.

[SOURce:]RANGe <NRF>

Imposta il campo di corrente (A) a <NRF> A.

Impulsi

[SOURce:]PULSe:LEVel:0 <NRF>

Imposta il livello di impulso 0 a <NRF>.

[SOURce:]PULSe:LEVel:1 <NRF>

Imposta il livello di impulso 1 a <NRF>.

[SOURce:]PULSe:TIMe:0 <NRF>

Imposta la durata di impulso 0 (s) a <NRF>.

[SOURce:]PULSe:TIMe:1 <NRF>

Imposta la durata di impulso 1 (s) a <NRF>.

Scansione

[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>

Imposta il livello iniziale della scansione a <NRF>.

[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>

Imposta il livello finale della scansione a <NRF>.

[SOURce:]SWEep:STEPs <NRF>

Imposta il numero di passi della scansione a <NRF>.

[SOURce:]SWEep:TIMe <NRF>

Imposta il tempo di scansione a <NRF>.

[SOURce:]SWEep:SLOPe <String>

Imposta il percorso della scansione: <String> SINGle|DUAL.

[SOURce:]SWEep:TYPe <String>

Imposta il tipo di scansione: <String> LINear|LOGarithmic.

Batteria

[SOURce:]BATTery:STOP:VOLTage <NRF>

Imposta la tensione di arresto della prova di batteria (V) a <NRF>.

[SOURce:]BATTery:STOP:TIMe <NRF>

Imposta il tempo limite di scarica della batteria (s) a <NRF>.

[SOURce:]BATTery:CAPacity:Ah?

Interroga la capacità della batteria (Ah).

[SOURce:]BATTery:CAPacity:Wh?

Interroga la capacità della batteria (Wh).

[SOURce:]BATTery:TIMe?

Interroga il tempo della prova di batteria (h).

Misura

[MEASure:]VOLTage?

Interroga la tensione misurata (V).

[MEASure:]CURRent?

Interroga la corrente misurata (A).

Ingresso

[INPut:]STATe <Bool>

Imposta lo stato dell'ingresso: <Bool> OFF|ON|0|1.

[INPut:]SENSe <String>

Imposta il rilevamento dell'ingresso: <String> INTernal|EXTernal.

[INPut:]PROTection:CLEar

Azzera tutti gli interventi di protezione del sistema.

Limite

LIMit:VOLTage <NRF>

Imposta il limite di tensione (V) a <NRF>.

LIMit:CURRent <NRF>

Imposta il limite di corrente (A) a <NRF>.

LIMit:POWer <NRF>

Imposta il limite di potenza (W) a <NRF>.

12. MANUTENZIONE

Il costruttore e i suoi rappresentanti esteri offrono assistenza per gli strumenti guasti. Se il proprietario intende eseguire la manutenzione, questa dovrebbe essere affidata esclusivamente a personale qualificato con il manuale di assistenza, richiedibile al costruttore o ai rappresentanti.

Pulizia

Usare un panno appena inumidito con acqua o detergente delicato. Non usare mai solventi, per evitare danni all'involucro.

AVVERTENZA



Per evitare scosse elettriche o danni, non lasciare mai penetrare acqua nell'involucro.

Fusibile interno di alimentazione CA

Il tipo di fusibile corretto è:

1 A 250 V, ritardato (T), alto potere di interruzione (HRC), 5 x 20 mm

Usare solo fusibili della corrente nominale richiesta e del tipo specificato. È vietato usare fusibili improvvisati o cortocircuitare i portafusibili.

Scollegare prima lo strumento dalla rete CA. Rimuovere le 5 viti posteriori e le due viti superiori del pannello anteriore. Far scorrere indietro il coperchio e sollevarlo. Sostituire il fusibile con il tipo corretto, quindi rimontare coperchio e viti.

NOTA



La funzione principale del fusibile è rendere sicuro lo strumento e limitare i danni in caso di guasto di uno dei dispositivi di commutazione. Se un fusibile si interrompe, è quindi molto probabile che anche quello sostitutivo si interrompa, perché lo strumento è guasto; in tali circostanze lo strumento deve essere restituito al costruttore per l'assistenza.

Taratura

Per mantenere l'accuratezza entro specifica, la taratura deve essere verificata ogni anno e regolata se necessario. La procedura e l'elenco degli strumenti di prova tarati richiesti sono riportati nel manuale di assistenza.

Aggiornamento del firmware

Il firmware si aggiorna tramite USB con un'utilità per PC del costruttore. Usa un driver USB HID (human interface device), già installato sui PC dotati di porta USB.

Prima dell'aggiornamento è necessario porre lo strumento nella modalità speciale che lo abilita. Senza questa modalità non è possibile aggiornarlo.

- Verificare che lo strumento sia acceso e collegato al PC tramite cavo USB.
- Tenere premuto USB UPDATE sul pannello posteriore. Se la procedura è corretta, il display ALD mostra Firmware Update.
- Lo strumento attende ora l'aggiornamento dal PC tramite USB. È possibile avviare l'utilità di aggiornamento per Windows.
- L'ultimo firmware e l'utilità di trasferimento sono scaricabili da https://www.aimtti.com/.
- Estrarre il file scaricato e avviare File Transfer Utility.
- In File Transfer Utility selezionare File e Open.
- Aprire ALD1120.hex.
- Selezionare Start Update.
- Al termine dell'aggiornamento lo strumento si riavvia ed è pronto all'uso.

NOTA



Dopo l'aggiornamento del firmware, le impostazioni vengono ripristinate automaticamente ai valori predefiniti.

13. SPECIFICHE TECNICHE

Le accuratezze valgono per 1 anno, da 19 °C a 25 °C, dopo 30 min di riscaldamento.

Le specifiche generali valgono da 5 °C a 40 °C.

Le specifiche tipiche sono determinate in fase di progetto e non sono garantite.

Valori nominali massimi di ingresso

Valori nominali massimi di ingresso

Corrente	24 A
Tensione	120 V
Potenza	120 W
Tensione minima di funzionamento	≤ 700 mV @ 24 A
Resistenza effettiva minima	30 mΩ (tipica)
Corrente di dispersione a ingresso disattivato	<60 µA (tipica)
Polarità inversa	24 A (il diodo conduce)
Tensione di isolamento	±300 V DC rispetto alla massa del telaio

Modalità operative

Modalità CC

Campi	Da 0 a 2 A (limitato a 40 W). Da 0 a 24 A
Accuratezza	±(0,1 % + 0,05 % del campo)
Risoluzione	Campo 2 A: 100 µA. Campo 24 A: 1 mA
Regolazione	Come la specifica di accuratezza (compensazione automatica)
Tempo minimo di transizione a piena corrente	Campo 2 A: 4 µs. Campo 24 A: 12 µs

Modalità CP

Campo	Da 0 a 40 W (limitato a 2 A). Da 0 a 120 W
Accuratezza	± (0,2 % + 2 mW + 0,05 % del campo I)
Risoluzione	1 mW
Regolazione	Come la specifica di accuratezza (compensazione automatica)
Tempo minimo di transizione a piena corrente	Campo 40 W: 4 µs. Campo 120 W: 12 µs

Modalità CR

Campo	Da 100 mΩ a 10 kΩ
Accuratezza	± (0,2 % + 2 mΩ + 0,05 % del campo I)
Risoluzione	4 cifre (minimo 1 mΩ)
Regolazione	Come la specifica di accuratezza (compensazione automatica)
Tempo minimo di transizione a piena corrente	Campo 2 A: 4 µs. Campo 24 A: 12 µs

Modalità CV

Campo	Da 0 a 120 V
Accuratezza	±(0,05 % + 0,01 % FS)
Risoluzione	1 mV
Regolazione	Come la specifica di accuratezza (compensazione automatica)

Funzioni

Impulsi

Modalità disponibili	CC, CP, CR, CV
Livello impulso 0/1	Come il campo di ciascuna modalità
Durata impulso 0/1	Da 100 µs a 1000 s. Da 100 ms a 1000 s (CV)
Risoluzione della durata dell'impulso	100 µs

Scarica della batteria

Modalità disponibili	CC, CP, CR
Lettura della capacità	Wh e Ah. Aggiornamento ogni secondo
Tempo limite di scarica	Da 1 min a 99,99 h (risoluzione 1 min)
Tensione di arresto	Da 0 a 120 V (risoluzione 1 mV)

Scansione

Modalità disponibili	CC, CP, CR, CV
Livelli iniziale / finale	Come il campo di ciascuna modalità
Tempo per passo	Da 1 ms a 1000 s (risoluzione 1 ms). Da 100 ms a 1000 s (CV)
Percorso	Singolo / doppio
Tipo	Lineare / logaritmico
Numero di passi	Da 2 a 1000

Velocità di variazione

Fast	Nessuna limitazione della velocità di variazione; risposta più rapida possibile.
Medium	Limita la velocità di variazione per ridurre il rischio di sovraelongazioni o oscillazioni smorzate.
Slow	Limita notevolmente la velocità di variazione per contrastare possibili instabilità nelle combinazioni o configurazioni sorgente-carico instabili.

Protezioni

OPP	L'ingresso si disattiva se la potenza supera il limite impostato dall'utente tra 0 e 125 W.
OCP	L'ingresso si disattiva se la corrente supera il limite impostato dall'utente tra 0 e 25 A.
OVP	L'ingresso si disattiva se la tensione supera il limite impostato dall'utente tra 0 e 125 V.
Tensione eccessiva	I soppressori di sovratensione iniziano a condurre oltre 140 V.
Temperatura	La protezione disattiva l'ingresso se la temperatura del dissipatore supera i livelli sicuri.
Polarità inversa	La protezione interviene se viene rilevata corrente inversa. L'avviso rimane finché non viene eliminata la polarità inversa.
Rilevamento esterno	La protezione interviene se la tensione di ingresso supera quella di rilevamento esterno di oltre 4,5 V, con rilevamento esterno attivo.

Specifiche di misura

Tensione e corrente	Valori misurati della corrente nel carico e della tensione ai suoi capi.
Potenza e resistenza	Potenza e resistenza equivalente del carico, calcolate dalla tensione e dalla corrente.
Accuratezza della tensione	±(0,05 % + 0,01 % FS)
Risoluzione della tensione	1 mV
Accuratezza della corrente	±(0,1 % + 0,05 % del campo)
Risoluzione della corrente	Campo 2 A: 100 µA. Campo 24 A: 1 mA

Rilevamento esterno della tensione

Morsetti	Boccole a banana da 4 mm con interasse di 19 mm.
Impedenza di ingresso	Nominalmente 2,2 MΩ tra ciascun ingresso e il negativo del carico.
Differenza massima di tensione di rilevamento	4 V (margine per la sorgente di compensazione nel funzionamento a tensione nulla)

Interfacce

USB	Controllo remoto digitale completo tramite USB. Collegamento hardware USB 2.0 standard, implementato come porta COM virtuale. Compatibile SCPI.
Tempo di elaborazione dei comandi remoti	Tipico: < 100 ms

Generalità

Morsetti	Boccole a banana da 4 mm con interasse di 19 mm.
Display	IPS TFT da 2,8” (320x240), retroilluminato, touch resistivo a 4 fili.
Immissione dei dati	Navigazione tramite touch screen o manopola; immissione diretta dei valori con tasti numerici o manopola.
Impostazioni memorizzate	Fino a 6 configurazioni complete dello strumento in memoria non volatile.
Dimensioni e peso	213 x 228 x 98 mm (L x P x A). 1,7 kg
Alimentazione	100-240 V AC ±10 % 50/60 Hz; 30 VA max. Categoria di sovratensione II.
Condizioni operative	Da +5 °C a 40 °C, 20-80 % UR.
Temperatura di conservazione	Da -20 °C a + 60 °C.
Raffreddamento	Ventola a velocità variabile. Uscita dell’aria posteriore.
Condizioni ambientali	Uso interno ad altitudini fino a 2000 m. Grado di inquinamento 2.
Sicurezza e compatibilità elettromagnetica	Conforme a EN61010-1 ed EN61326-1. Tutti gli ingressi: 300 V di picco max rispetto a terra.
Sicurezza antifurto	Lucchetto Kensington

Thurlby Thandar Instruments Ltd. segue una politica di sviluppo continuo e si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso.

14. VALORI PREDEFINITI

Il carico elettronico è fornito con le impostazioni di fabbrica seguenti:

Modalità	CC			
Velocità di variazione	Medium			
Tensione di arresto della batteria	0 V			
Tempo limite di scarica della batteria	60 min			
OVP	125 V			
OCP	25 A			
OPP	125 W			
Rilevamento esterno	Off			
Campo	24 A / 120 W			
Ingresso	Off			
Impostazioni specifiche delle modalità				
	CC	CV	CP	CR
Livello (Level)	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Funzione	Continuous (None)	Continuous (None)	Continuous (None)	Continuous (None)
Inizio scansione	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Fine scansione	0 A	0 V	0 W	1 kΩ
Tempo di scansione	1 s	1 s	1 s	1 s
Numero di passi della scansione	20	20	20	20
Percorso della scansione	Single	Single	Single	Single
Tipo di scansione	Linear	Linear	Linear	Linear
Livello impulso 0	0 A	0 V	0 W	10 kΩ
Livello impulso 1	0 A	0 V	0 W	1 kΩ
Durata impulso 0	1 s	1 s	1 s	1 s
Durata impulso 1	1 s	1 s	1 s	1 s

Impostazioni di sistema

Stato all'accensione	Defaults
Segnalatore acustico	Off
Luminosità	80 %
Trigger	Continuous
Tema	Blue

La funzione «Reset Defaults» ripristina i valori predefiniti; consultare «*Ripristino dei valori predefiniti*».

15. INDICE DEI COMANDI SCPI

Comando	Pagina
[INPut:]PROTection:CLEar	46
[INPut:]SENSe <String>	46
[INPut:]STATe <Bool>	46
[MEASure:]CURRent?	45
[MEASure:]VOLTage?	45
[SOURce:]BATTery:CAPacity:Ah?	45
[SOURce:]BATTery:CAPacity:Wh?	45
[SOURce:]BATTery:STOP:TIMe <NRF>	45
[SOURce:]BATTery:STOP:VOLTage <NRF>	45
[SOURce:]BATTery:TIMe?	45
[SOURce:]FUNCtion <String>	44
[SOURce:]LEVel <NRF>	44
[SOURce:]MODe <String>	44
[SOURce:]PULSe:LEVel:0 <NRF>	44
[SOURce:]PULSe:LEVel:1 <NRF>	44
[SOURce:]PULSe:TIMe:0 <NRF>	44
[SOURce:]PULSe:TIMe:1 <NRF>	44
[SOURce:]RANGe <NRF>	44
[SOURce:]SLEW <String>	44
[SOURce:]SWEep:LEVel:STARt <NRF>	45
[SOURce:]SWEep:LEVel:STOP <NRF>	45
[SOURce:]SWEep:SLOPe <String>	45
[SOURce:]SWEep:STEPs <NRF>	45
[SOURce:]SWEep:TIMe <NRF>	45
[SOURce:]SWEep:TYPe <String>	45
*CLS	43
*ESE <NR1>	43
*ESR?	43
*IDN?	42
*OPC	43
*RST	43
*SRE <NR1>	42
*STB?	42
*TRG	43
CSE1 <NR1>	42
CSR1?	42
EER?	43
ETE1 <NR1>	42
ETR1?	42
FW?	42
ISE1 <NR1>	43
ISR1?	42
LIMit:CURRent <NRF>	46
LIMit:POWer <NRF>	46
LIMit:VOLTage <NRF>	46
OISE <NR1>	42
OISR?	42
QER?	43

STATus:OPERation:CONDition?	43
STATus:OPERation:ENABle <NR1>	43
SYSTem:ERRor[:NEXT]?	44
SYSTem:LOCal	44
SYSTem:TRIGger	44
[SYSTem:]TRIGger:TYPe <String>	44

ECCELLENZA ATTRAVERSO L'ESPERIENZA

Aim-TTi è il nome commerciale di Thurlby Thandar Instruments Ltd. (TTi), uno dei principali produttori europei di strumenti di prova e misura.

L'azienda vanta oltre trent'anni di esperienza nella progettazione e produzione di strumenti di prova avanzati e alimentatori.

L'azienda ha sede nel Regno Unito e tutti i prodotti sono costruiti nello stabilimento principale di Huntingdon, vicino alla celebre città universitaria di Cambridge.

SISTEMI DI QUALITÀ TRACCIABILI

TTi è certificata ISO9001 e adotta sistemi di qualità interamente tracciabili per tutti i processi, dalla progettazione alla taratura finale.

ISO9001:2015

Numero di certificato FM 20695

DOVE ACQUISTARE I PRODOTTI AIM-TTI

I prodotti Aim-TTi sono disponibili attraverso una rete di distributori e agenti in oltre sessanta paesi del mondo.

Per trovare il distributore locale, visitare il nostro sito web, che riporta tutti i recapiti.

Progettato e costruito in Europa da:

Thurlby Thandar Instruments Ltd.
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire.
PE29 7DR United Kingdom
Tel.: +44 (0)1480 412451
Email: sales@aimtti.com
Web: www.aimtti.com

48511-1990 Issue 1