



AIM & THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

CPX400S & SA & SP

PowerFlex DC Power Supply

ISTRUZIONI IN ITALIANO

Aim-TTi

Specification	2
Sicurezza	5
Installazione	6
Connessioni	7
Funzionamento manuale	10
Controllo analogico remoto (Solo CPX400SA)	15
Funzionamento delle interfacce remote (solo CPX400SP)	21
Comandi remoti (solo CPX400SP)	32
Manutenzione	38

Nota: Le versioni più recenti di questo manuale, dei driver delle periferiche e degli strumenti software possono essere scaricate dall'indirizzo:
<http://www.tti-test.com/go/csx>

Questo manuale è il 48511-1520 Issue 8

Specification

General specifications apply for the temperature range 5°C to 40°C. Accuracy specifications apply for the temperature range 18°C to 28°C after 1 hour warm-up with no load and calibration at 23°C. Typical specifications are determined by design and are not guaranteed.

OUTPUT SPECIFICATION

Voltage Range: 0V to 60V

Current Range: 0A to 20A

Note: In manual operation, actual maxima for voltage and current are typically 1% greater than the figures given above.

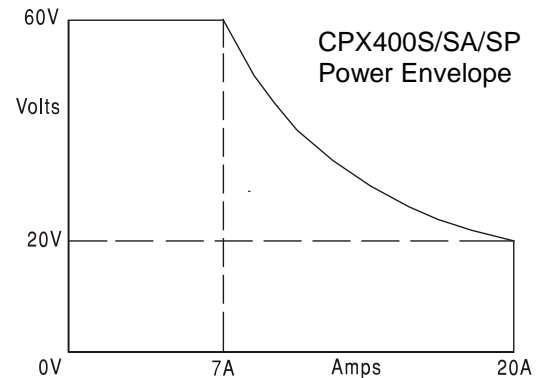
Power Range: Up to 420W

Output Voltage Setting: By coarse and fine controls.

Output Current Setting: By single logarithmic control.

Operating Mode: By single logarithmic control.

Constant voltage (CV) or constant current (CC) with automatic cross-over, provided that the power demanded stays within the power envelope, see graph. Outside of this envelope the output becomes unregulated.



Operating Ranges: Four selectable ranges: 60V/20A, 60V/7A, 20V/20A and Custom Limits.

Any V/I setting of the 60V/7A or 20V/20A ranges always falls within the appropriate part of the Power Envelope.

The 60V/20A range permits any setting up to 60V and 20A but the output will become unregulated if operated outside of the Power Envelope, see above.

The voltage and current limits of the Custom Limits range can be set to any V_{max} between 0.1V & 60V and I_{max} between 0.01A and 20A. This facility is most useful in limiting operation to a particular part of the Power Envelope.

Settings Lock: (S-Lock) Voltage and current settings can be locked by a single button press. Lock accuracy is equal to meter accuracy (see Meter Specification)

Output Switch: Electronic. Preset voltage and current displayed when off.

Output Terminals: Front panel: Universal 4mm safety binding posts on 19mm (0.75") pitch. Rear Panel: Barrier strip connections (CPX400SA/SP only)

Output Sensing: Switchable between local and remote. Remote connection by spring-loaded push terminals on front panel and barrier strip on rear panel (CPX400SA/SP only).

Output Protection: Forward protection by Over-Voltage Protection (OVP) and Over-Current Protection (OCP) trips. Reverse protection by diode clamp for reverse currents up to 3A.

OVP Range: 1V to 66V set by front panel screwdriver adjustment or via the remote interfaces (CPX400SP only). Setting resolution: 100mV. Response time: Typically 1ms. Maximum voltage that should be applied across the terminals is 70V.

OCP Range: Measure-and-compare over-current protection is implemented in firmware and can only be set via the remote interface (CPX400SP only). Setting resolution: 10mA. Response time: typically 500ms. For CPX400S/SA, OCP is fixed at 22A.

Over-temperature The output will be tripped off if a fault causes the internal temperature to rise

Protection:	excessively.						
Line Regulation:	Change in output for a 10% line change: Constant voltage: <0.01% of maximum output Constant current: <0.01% of maximum output						
Load Regulation:	Change in output for any load change within PowerFlex envelope, remote sense connected: Constant voltage: <0.01% of maximum output Constant current: <0.05% of maximum output						
Ripple & Noise (20MHz bandwidth):	5mVrms max; typically <3mVrms, <15mV pk-pk, at maximum load, CV mode.						
Transient Load Response:	<250us to within 50mV of set level for a 5% to 95% load change.						
Voltage Programming Speed (CPX400SP only):	Maximum time required for output to settle within 1% of its total excursion (for resistive load). Excludes command processing time.						
	<i>Range and Setting</i>		<i>90% Load</i>	<i>No Load</i>		<i>90% Load</i>	<i>No Load</i>
	60V 7A	Up	8ms	8ms	Down	80ms	1.5s
	20V 20A	Up	8ms	8ms	Down	10ms	1.2s
Temperature Coefficient:	Typically <100ppm/°C						
Status Indication:	Output ON lamp. Constant voltage mode lamp. Constant current mode lamp. Unregulated (power limit) lamp Remote lamp (CPX400SP only) LAN lamp (CPX400SP only) Trip message on display.						

METER SPECIFICATIONS

Meter Types:	Dual 4 digit meters with 10mm (0.39") LEDs. Reading rate 4Hz.
Meter Resolutions:	10mV, 10mA
Meter Accuracies:	Voltage 0.1% of reading ± 2 digits Current 0.3% of reading ± 2 digits

ANALOGUE REMOTE CONTROL (CPX400SA only)

Isolated inputs and non-isolated outputs to set voltage and current limit.

Isolated control input scaling:	Rear panel control inputs (CV and CC) permit external 0V to 5V or 0 to 10V signals (with respect to the common Return) to set 0 to 100% of rated output voltage and current. Inputs are protected against excess input voltages up to 60V. Isolation rating with respect to the output is 300V max.
Control input accuracy:	Voltage: 0.3% ±20mV. Input impedance 10kΩ. Current: 0.5% ±50mA. Input impedance 10kΩ.
Control output scaling:	Set values of 0 to 100% of rated output voltage and current generate 0 to 5V signals at the rear panel V_{out} and I_{out} outputs. Outputs are short-circuit protected. These signals are referenced to the output control circuit and will therefore be within ~1V of the positive output potential.

Control output accuracy:	Voltage: 0.3% \pm 20mV Current: 0.5% \pm 50mA. Output impedance: 125 Ω .
Remote Off:	Rear panel connections allow a switch closure to turn output off. Remote Off is referenced to the output control circuit and will therefore be within \sim 1V of the positive output potential.

DIGITAL INTERFACES (CPX400SP only)

Full digital remote control facilities are available through the RS232, USB, LAN and GPIB interfaces.

Voltage Setting:	16-bit, Resolution 10mV, Accuracy \pm (0.05% +10mV)
Current Setting:	16-bit, Resolution 1mA, Accuracy \pm (0.3% + 0.005A)
RS232:	Standard 9-pin D-connector. Baud rate 9600.
GPIB:	Conforming with IEEE488.1 and IEEE488.2
USB:	Standard USB 2.0 hardware connection. Operates as a virtual COM port.
LAN:	Ethernet 100/10base-T hardware connection. 1.4 LXI Core 2011.
Remote Command Processing Time:	Typically <25ms between receiving the command terminator for a step voltage change at the instrument and the output voltage beginning to change.

GENERAL

AC Input:	110V – 240V AC \pm 10%, 50/60Hz. Installation Category II.
Power Consumption:	600VA max.
Operating Range:	+5°C to +40°C, 20% to 80% RH.
Storage Range:	–40°C to + 70°C.
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Safety:	Complies with EN61010-1.
EMC:	Complies with EN61326.
Size:	107mm x 130mm x 400mm (WxHxD) ¼-rack width x 3U height (optional rack mounting kit available).
Weight:	4.25kg

Questo strumento appartiene alla Categoria di Sicurezza 1 secondo la classifica IEC ed è stato progettato in modo da soddisfare i criteri EN61010-1 (requisiti di Sicurezza per Apparecchiature di misura, controllo e per uso in laboratorio). E' uno strumento di Categoria II di installazione e inteso per funzionamento con un'alimentazione normale monofase.

Questo strumento ha superato le prove previste da EN61010-1 e viene fornito in uno stato di sicurezza normale. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per assicurarsi di un'operazione sicura e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

Questo strumento è progettato per uso all'interno e in un ambiente d'inquinamento Grado 2, entro la gamma di temperatura da 5°C a 40°C, con umidità relativa (non condensante) di 20% - 80%. Può occasionalmente essere assoggettato a temperature fra +5°C e -10°C senza comprometterne la sicurezza. Non usare in presenza di condensazione.

L'uso dello strumento in maniera non conforme a quanto specificato in queste istruzioni potrebbe pregiudicare la protezione di cui è dotato. Non usare lo strumento per misurare tensioni al di sopra dei valori nominali o in condizioni ambientali al di fuori di quelle specificate.

ATTENZIONE: QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra lo rende pericoloso. E' proibito interrompere questo collegamento deliberatamente. La protezione non deve essere negata attraverso l'uso di un cavo di estensione privo del filo di collegamento a terra.

Quando lo strumento è alimentato, alcuni morsetti sono sotto tensione e l'apertura dei coperchi o la rimozione di parti (eccetto quei componenti accessibili senza l'uso di attrezzi) può lasciare scoperti dei morsetti sotto tensione. L'apparecchiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione prima di aprirla per regolazioni, manutenzione o riparazioni. I condensatori collegati all'alimentazione interna possono essere carichi anche dopo aver staccato l'alimentazione ma si scaricano in circa 10 minuti dopo aver levato la corrente.

E' consigliabile evitare, per quanto possibile, qualsiasi operazione di regolazione e di riparazione dello strumento sotto tensione e, qualora fosse inevitabile, dette operazioni devono essere eseguite da una persona specializzata in materia, che sia pienamente conscia del pericolo presente.

Quando sia chiaro che lo strumento è difettoso, o che ha subito un danno meccanico, un eccesso di umidità, o corrosione a mezzo di agenti chimici, la sicurezza potrebbe essere stata compromessa e lo strumento deve essere ritirato dall'uso e rimandato indietro per le prove e le riparazioni del caso.

Assicurarsi di usare solo fusibili della portata giusta e del tipo corretto durante eventuali sostituzioni. Sono proibiti sia l'uso di fusibili improvvisati che il corto circuito deliberato dei portavalvole.

Non bagnare lo strumento quando si pulisce.

Sullo strumento e in questo manuale si fa uso dei seguenti simboli.



Attenzione - vedere i documenti allegati.
L'uso errato può danneggiare lo strumento.



Terminale di terra



alimentazione OFF (spenta)



alimentazione ON (accesa)



Corrente Alternata



Corrente Continua

Tensione di esercizio

Lo strumento dispone di un intervallo universale di tensione in ingresso ed opera con una tensione nominale di alimentazione elettrica di 115 V o 230V senza regolazione. Verificare che l'alimentazione locale corrisponda ai requisiti di ingresso AC definiti nelle Specifiche.

Cavo di alimentazione

Collegare lo strumento all' alimentazione AC utilizzando il cavo di alimentazione fornito. Se è necessaria una spina di alimentazione per una presa di alimentazione diversa, è necessario utilizzare un cavo adatto e approvato, con spina a muro e connettore IEC60320 C13 per il collegamento con lo strumento.

Per determinare la portata corretta del set di cavi per l' alimentazione AC desiderata, leggere le informazioni sull'attrezzatura e le Specifiche.

AVVERTENZA! LO STRUMENTO DEVE ESSERE PROVVISORIO DI MESSA A TERRA

Qualsiasi interruzione del conduttore di messa a terra dell'alimentazione interno o esterno allo strumento lo renderà pericoloso. È vietata qualsiasi interruzione intenzionale.

Ventilazione

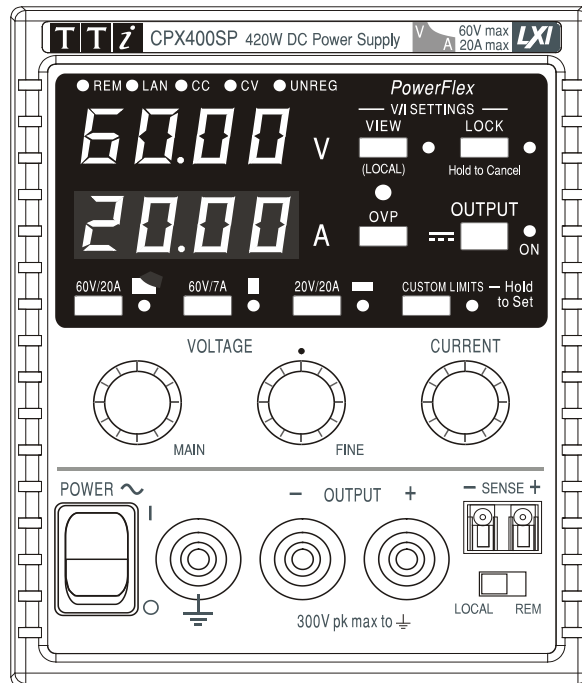
L'alimentazione elettrica viene raffreddata da una ventola intelligente a più velocità situata sul retro. Fare attenzione a non coprire le prese d'aria sui pannelli superiore, inferiore e laterali o l'uscita sul lato posteriore. Nel caso di installazione su rack, lasciare attorno allo strumento spazio sufficiente per una adeguata ventilazione e/o utilizzare un tray di ventole per raffreddamento forzato.

Montaggio

Questo strumento può essere montato su banco o su rack. Lo strumento viene fornito con i piedini per il montaggio su banco. I piedini anteriori includono un meccanismo di inclinazione per un'angolazione ottimale del pannello.

Un kit per il montaggio di un numero compreso tra una e quattro unità 3U su scaffale da 19" è disponibile presso il produttore o le sue rappresentanze estere.

Connessioni sul pannello frontale

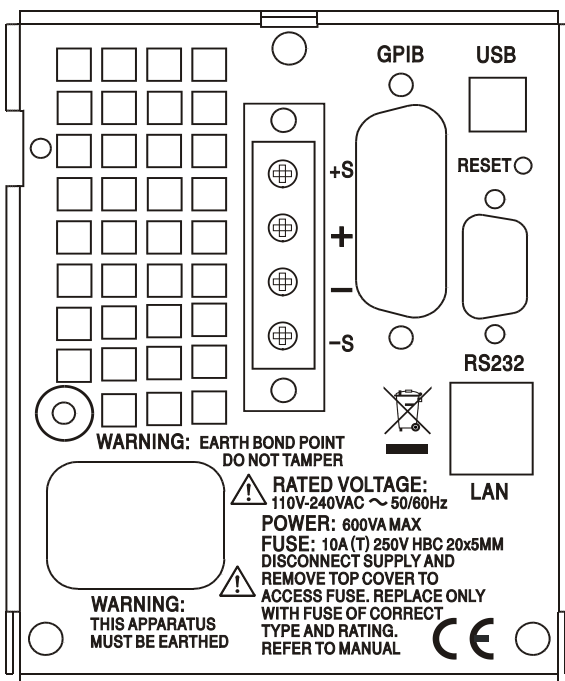


La tensione deve essere connessa ai terminali positivo (rosso) e negativo (nero) con la scritta OUTPUT. I terminali OUTPUT hanno un'intensità di 30A.

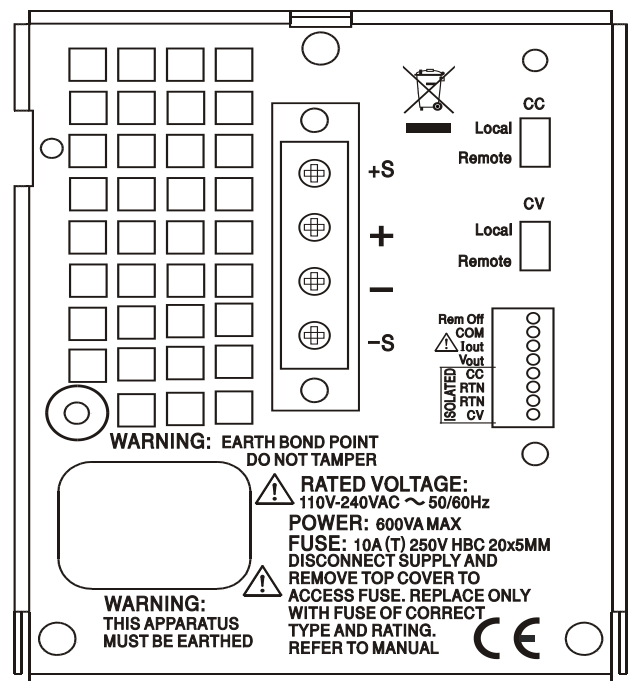
Le connessioni a telerilevamento alla tensione di carico, se necessarie, vengono eseguite dai terminali SENSE positivo (+) e negativo (-). Ruotare lo switch LOCAL/REMOTE su REMOTE quando si desidera utilizzare i sensori remoti. In caso contrario, tornare su LOCAL.

Il terminale con la scritta \perp è connesso alla terra dello chassis e alla messa a terra.

Connessioni del pannello posteriore (solo CPX400SP e CPX400SA)



CPX400SP



CPX400SA

Terminali di uscita

I terminali di uscita e del sensore sono duplicati nelle morsettiere del pannello posteriore e sono contrassegnati con +O/P, -O/P, +S e -S. Queste connessioni sono collegate in parallelo con quelle sul pannello frontale.

Ruotare lo switch LOCAL/REMOTE su REMOTE quando si desidera utilizzare i sensori remoti. Quando vengono usati i terminali di uscita del pannello posteriore, si consiglia di usare sempre il telerilevamento per mantenere la regolazione dell'uscita entro le i valori previsti. È possibile eseguire collegamenti ai terminali del telerilevamento anteriori o posteriori, ma mai a entrambe le coppie di terminali contemporaneamente. In caso contrario, tornare su LOCAL.

Controllo remoto analogico (solo CPX400SA)

Le connessioni CV e CC forniscono il controllo analogico rispettivamente della tensione di uscita e del limite di corrente quando gli interruttori a scorrimento CV e CC sono impostati su Remote. Questi ingressi e il loro segnale di ritorno comune (RTN) sono isolati dall'uscita. La tensione di isolamento rispetto all'uscita è al massimo 300 V. La scala dell'ingresso può essere impostata in modo indipendente, con collegamenti interni, da 0 a 5 volt (impostazione di fabbrica) o da 0 a 10 Volt per un'uscita massima compresa tra 0 e 100%. L'ingresso massimo consentito è di 60 V. CV e CC possono essere usati in modo indipendente o insieme.

Spostare gli interruttori a scorrimento CV e CC su Local quando il controllo remoto analogico non è in uso.

Uscita analogica (solo CPX400SA)

Le connessioni V_{OUT} e I_{OUT} forniscono uscite analogiche adattate rispettivamente alla tensione di uscita impostata e al limite di corrente impostato. La scala è fissata da 0 a 5 volt per un'uscita massima compresa tra lo 0 e 100%. V_{OUT} e I_{OUT} sono sempre presenti sui terminali, sia che lo strumento sia nella modalità locale che remota.



AVVERTENZA! COM fa riferimento al circuito di comando dell'uscita e ha una tolleranza di ~1V rispetto al potenziale dell'uscita positiva. V_{OUT} e I_{OUT} sono sempre presenti sui terminali.



Non erogare tensioni esterne a questi terminali.

On/Off remoto (solo CPX400SA)

Una chiusura dell'interruttore o un livello basso logico tra le connessioni Rem Off e COMon disattiva l'uscita.



AVVERTENZA! COM fa riferimento al circuito di comando dell'uscita e ha una tolleranza di ~1V rispetto al potenziale dell'uscita positiva.



Non erogare tensioni esterne a questi terminali.

RS232 (solo CPX400SP)

Connettore femmina a vaschetta a 9 pin le cui connessioni sono illustrate qui sotto. Può essere collegato a una porta PC standard con un cavo 1:1 maschio-femmina senza collegamenti incrociati.

Pin	Nome	Descrizione
1	RI	Testato passivamente (+V attraverso 10k Ω)
2	TXD	Dati trasmessi dallo strumento
3	RXD	Dati ricevuti dallo strumento
4	CTS	
5.	GND	Messa a terra segnale
6	RTS	Testato passivamente (+V attraverso 10k Ω)
7	DSR	Nessuna connessione interna
8	DTR	
9	CD	Nessuna connessione interna

La messa a terra del segnale è collegata alla messa a terra dello strumento.

USB (solo CPX400SP)

La porta USB viene collegata alla messa a terra dello strumento. È conforme allo standard USB 2.0 (Full Speed) e accetta cavi USB standard. La funzione plug-and-play di Windows riconosce automaticamente che lo strumento è stato collegato. Se non si trova il driver corretto, seguire i prompt sullo schermo di Windows e installare i file richiesti dal CD fornito.

LAN (solo CPX400SP)

L'interfaccia LAN è stata progettata per soddisfare i requisiti 1.4 LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) Core 2011. Il protocollo TCP/IP Socket consente di attivare il controllo remoto tramite l'interfaccia LAN. Lo strumento contiene anche un server Web basilare che fornisce le informazioni sull'unità, consentendone anche la configurazione. Dato che vi è il rischio di interferire con la configurazione dell'interfaccia LAN, rendendo così impossibile la comunicazione LAN con lo strumento, è presente un meccanismo per la procedura LAN Configuration Initialise (LCI, inizializza configurazione LAN) attraverso un interruttore incassato sul pannello posteriore (contrassegnato LAN RESET) per il ripristino delle impostazioni di fabbrica.

Per ulteriori particolari si rimanda al capitolo "Funzionamento remoto". Per ulteriori informazioni sugli standard LXI, visionare il sito www.lxistandard.org/home

GPIB (solo CPX400SP)

Le messe a terra del segnale GPIB sono collegate alla messa a terra dello strumento. I subset utilizzati sono:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT1 C0 E2

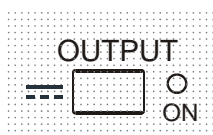
L'indirizzo GPIB viene impostato dal pannello frontale.

Funzionamento manuale

Accensione

L'interruttore di accensione si trova in basso a sinistra sul pannello frontale.

Quando l'alimentazione è accesa, il misuratore inferiore indica brevemente la versione del firmware dello strumento; nel modello CPX400SP è seguita dalla versione del firmware dell'interfaccia (**IF** appare nel misuratore superiore) prima che lo schermo indichi Volt e Ampere; si accende anche la spia LAN sopra i misuratori di uscita a destra, che si spegne dopo circa 30 secondi se non viene trovata una connessione LAN funzionante. Vedere il paragrafo Errore LAN nella sezione Interfaccia LAN.



All'accensione, l'impostazione predefinita di fabbrica dell'uscita prevede che sia spenta. I volt e la corrente di uscita preimpostati sono determinati dalle impostazioni di controllo presenti e mostrate nel display. La spia VIEW è accesa per indicare i valori preimpostati. Tutte le altre impostazioni sono le stesse di quelle all'ultimo spegnimento.

Lo stato d'uscita CC all'accensione può essere impostato su "sempre spento" o su "stesso stato dell'ultimo spegnimento". La configurazione può essere modificata nel modo seguente. Con il tasto VIEW premuto, tenere premuto il tasto **OUTPUT**; lo schermo prima mostrerà l'impostazione attuale per 1 secondo (**OP OFF** se l'impostazione predefinita di fabbrica è ancora selezionata) prima che la nuova impostazione lampeggi per 2 secondi (**LAST Set** in questo caso). Dopo 2 secondi viene mostrata fissa la nuova impostazione e viene implementata la modifica; rilasciare i tasti OUTPUT e VIEW. Ripetere la procedura ripristinare lo stato precedente.

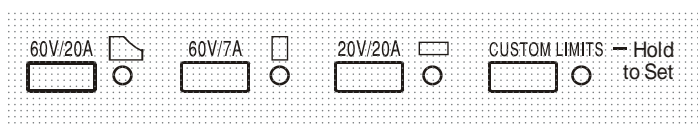
Impostazione dell'uscita

Con l'alimentazione (POWER) su (**I**) e l'interruttore OUTPUT spento, la tensione d'uscita e il limite di corrente possono essere accuratamente preimpostati utilizzando i comandi VOLTAGE e CURRENT; il misuratore superiore mostra la tensione impostata, quello inferiore il valore massimo di corrente.

* Quando l'interruttore OUTPUT è acceso, la spia OUTPUT ON e la spia CV (tensione costante) si accendono; il misuratore superiore continua a mostrare la tensione impostata, mentre quello inferiore mostra la tensione di carico effettiva.

Scelta del range & personalizzazione dei valori limite

Esistono 4 possibili intervalli, selezionabili con i tasti immediatamente sotto lo schermo; la spia associata si accende per mostrare l'intervallo selezionato. Poiché modificando l'intervallo cambia la tensione di uscita, la modifica dell'intervallo è consentita solo se l'uscita è disattivata. Se si tenta di cambiare l'intervallo con l'uscita attivata, lo schermo mostra brevemente il messaggio **turn OFF** e la spia di uscita lampeggia per richiedere all'utente di disattivare l'uscita. La selezione dell'intervallo predefinita di fabbrica è 60V/20A



Range PowerFlex, che limita la corrente massima alla tensione impostata a quella stabilita dal power envelope o a 20 A, il più basso dei due valori; vedi Limiti di alimentazione, più avanti nella sezione.

Gli intervalli 60V/7A e 20V/20A funzionano in modo convenzionale in modo che il funzionamento a tensione costante (CV) sia possibile nell'intero intervallo di tensione, a patto che la tensione di carico sia inferiore al massimo consentito dall'intervallo. Il funzionamento rientra sempre all'interno del power envelope. I comandi VOLTAGE e CURRENT sono sempre scalati per poter impostare il valore massimo dell'intervallo quando vengono ruotati completamente in senso orario.

La funzione CUSTOM LIMITS consente all'utente di impostare i valori massimi dei comandi VOLTAGE e CURRENT per consentirne il funzionamento su specifici intervalli inferiori. Questo non solo offre il vantaggio di proteggere dalle applicazioni accidentali, ad esempio di tensioni eccessive

al carico, ma fornisce anche controllo analogico ad alta risoluzione sugli intervalli specifici utilizzando la rotazione completa a 300° dei comandi.

Per impostare i nuovi CUSTOM LIMITS, disinserire l'uscita e selezionare il range 60 V/20 A; i valori limite predefiniti appaiono sullo schermo. Utilizzare i comandi MAIN e FINE VOLTAGE e il comando CURRENT per impostare con precisione i nuovi limiti personalizzati. Tenere premuto il tasto CUSTOM LIMITS; i nuovi limiti impostati appaiono sul display per circa 2 secondi, poi sul display inferiore (A) appare la scritta **SET** per confermare la memorizzazione dei nuovi valori limite. Rilasciare il tasto; appaiono sul display i valori limite predefiniti V e I, che corrispondono ai valori impostati con la manopola entro gli intervalli appena definiti.

Qualora i nuovi valori limite non rientrino nel Power envelope (vedere il paragrafo Limite di potenza, qui sotto), questa operazione potrebbe passare da CV o CC (Corrente costante) a UNREGulated (limite di potenza) in alcune condizioni di carico; la spia CUSTOM LIMITS lampeggia durante l'operazione d'impostazione e continua a lampeggiare fino a quando non si rilascia il tasto RANGE. La luce fissa della spia durante l'operazione d'impostazione indica che $V_{MAX} \times I_{MAX} < 420W$ e che in genere l'operazione deve rimanere nella modalità CV o CC. CUSTOM LIMITS rimane selezionato fino a quando non si preme un altro tasto RANGE. Qualora si selezionino di nuovo CUSTOM LIMITS con una breve pressione del tasto, vengono richiamati gli ultimi valori limite impostati.

Quando CUSTOM LIMITS è selezionato, il limite del controllo MAIN VOLTAGE è esattamente quello impostato dalla procedura precedente quando il controllo FINE è impostato sulla metà, segnalato sul pannello dal simbolo •. Il comando FINE può essere utile per impostare una regolazione più precisa di $\pm 1\%$ (dell'intervallo massimo).

Tensione costante

La tensione d'uscita è regolata utilizzando i controlli MAIN e FINE VOLTAGE; il controllo CURRENT imposta la corrente massima erogabile.

L'indicatore CV si illumina e mostra la modalità corrente costante.

Corrente costante

Se la resistenza di carico è così bassa che, alla tensione di uscita impostata, sarebbe erogata una corrente maggiore del limite di corrente impostato, l'alimentatore passerà automaticamente al funzionamento alla corrente costante. L'uscita di corrente viene regolata utilizzando il controllo CURRENT e i controlli VOLTAGE impostano la tensione massima che può essere generata.

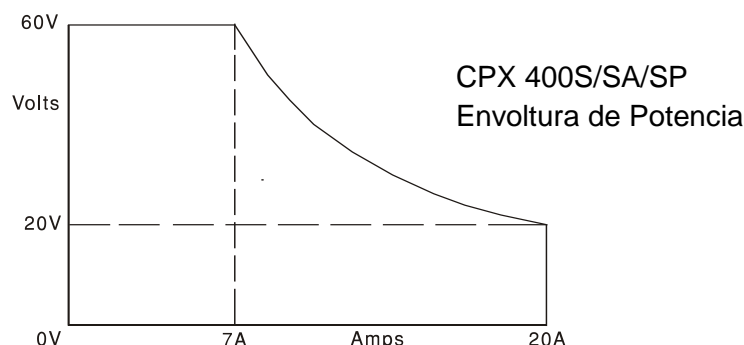
L'indicatore CC si illumina e mostra la modalità corrente costante.

Uscita di corrente istantanea

Il coando del limite di corrente può essere impostato per limitare la corrente d'uscita continua a livelli inferiori a 10 mA. Tuttavia, come in tutti gli alimentatori da banco, un condensatore è connesso all'uscita per mantenere la stabilità e una buona risposta transiente. Questo condensatore si carica alla tensione d'uscita; un cortocircuito dell'uscita comporterà un impulso di corrente durante la scarica del condensatore, che è indipendente dalle impostazioni del limite di corrente.

Limite di potenza

Il valore massimo di corrente alle diverse impostazioni della tensione è vincolato dall'area di potenza illustrata qui sotto:



Il power envelope è impostato in modo da erogare 60 V / 7 A, 42 V / 10 A e 20 V / 20 A a qualsiasi condizione di alimentazione (entrambe le uscite sotto carico); a tensioni erogate inferiori, la potenza erogata è limitata alla corrente massima di 20 A.

Quando il limite di potenza viene superato, l'indicatore della modalità operativa passa da CV o CC ad UNREG. Se, a titolo esemplificativo, l'alimentazione è impostata su 20 V, con il limite di corrente impostato sul valore massimo, ed è collegata ad un carico di 2 Ω , vengono erogati 10 A e l'alimentazione viene impostata sulla modalità CV. Con l'aumentare della tensione sul carico, aumenta l'alimentazione sul carico fino a circa 29 V, quando viene superato il valore massimo di potenza e l'alimentazione passa da CV ad UNREG.

Connessione al carico

Il carico deve essere connesso ai terminali OUTPUT positivo (rosso) e negativo (nero) del pannello frontale. Entrambi sono completamente liberi e possono essere connessi a terra. Diversamente, sull'apparecchio CPX400SA/SP, è possibile effettuare il collegamento ai doppi terminali di uscita sul pannello posteriore, che è una soluzione indicata quando lo strumento viene utilizzato in un rack.

Quando si utilizzano i terminali di uscita sul pannello posteriore, si consiglia di utilizzare sempre la funzione di telerilevamento per accertarsi che la regolazione dell'uscita rimanga entro i valori indicati; vedere la sezione Telerilevamento, qui di seguito. Qualora si utilizzino i terminali di uscita sul pannello posteriore senza la funzione di telerilevamento, accertarsi che l'interruttore sul pannello frontale sia predisposto su LOCAL. La regolazione risulta leggermente meno precisa se si utilizza la funzione di rilevamento locale a causa del leggero calo supplementare della tensione nel cablaggio interno ai morsetti posteriori.

Telerilevamento

Lo strumento ha un'impedenza d'uscita molto bassa, che viene inevitabilmente aumentata dalla resistenza dei cavi di connessione. A correnti più elevate, ciò può portare a differenze significative tra la tensione della fonte indicato e quella di carico reale (due cavi di connessione da 5 m Ω subiranno un calo di 0,2 V a 20 A, per esempio). Questo problema può essere minimizzato utilizzando cavi corti e spessi, ma, se necessario, può essere completamente risolto utilizzando la funzione di sensore remoto.

Questo richiede il collegamento connessione dei terminali dei sensori all'uscita del carico invece che alla fonte; inserire i cavi nei terminali SENSE a molla e collegarli direttamente al carico. Ruotare lo switch LOCAL/REMOTE su REMOTE. Per evitare instabilità e problemi di risposta transiente, avere l'accortezza di assicurare il perfetto accoppiamento tra ogni uscita e cavo del sensore. A tal fine, intrecciare i cavi sia utilizzando un cavo coassiale schermato (sensore su quello interno). L'instabilità e la regolazione non corretta causate dal rumore sui terminali di rilevamento quando collegati a carichi complessi possono essere ridotte installando un condensatore idoneo direttamente tra ciascun terminale di rilevamento e il terminale di uscita associate sul pannello anteriore PSU. Generalmente risultano adeguati componenti elettrolitici in poliestere o a basso ESR con un valore compreso tra 10uF e 100uF.

Il calo di tensione in ciascun cavo d'uscita non deve superare gli 0,5 Volt.

Ruotare lo switch LOCAL/REMOTE di nuovo su LOCAL quando il telerilevamento non è in funzione.

Quando vengono usati i terminali di uscita del pannello posteriore, si consiglia di usare sempre il telerilevamento per mantenere la regolazione dell'uscita entro le specifiche. È possibile eseguire collegamenti ai terminali del telerilevamento anteriori o posteriori, ma mai a entrambe le coppie di terminali contemporaneamente. Collegare i terminali Sense al carico, seguendo le indicazioni di cui sopra ed impostare l'interruttore LOCAL/REMOTE su REMOTE.

Connessione ad altri apparecchi in serie o in parallelo

L'uscita dell'alimentatore è completamente libera e può essere utilizzata in serie con altre unità di alimentazione per generare tensioni DC che arrivano fino a 300 V DC.



La tensione massima possibile tra i terminali e la messa a terra (\perp) è 300 V DC

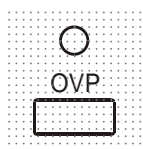
AVVERTENZA! Tali tensioni sono estremamente pericolose e bisogna prestare molta attenzione a schermare i terminali d'uscita per questo utilizzo. I terminali d'uscita non devono essere mai toccati quando l'unità è attivata per questo utilizzo. Tutte le connessioni ai terminali devono essere realizzate con l'alimentazione disinserita in tutte le unità..

Si noti che l'unità può solo erogare corrente, e non riceverla, e di conseguenza le unità non possono essere collegate in serie in antifase.

L'unità può essere connessa in parallelo con altre per erogare correnti più alte. Quando diverse unità sono collegate in parallelo, la tensione d'uscita sarà la stessa di quella dell'unità con le impostazioni di tensione d'uscita maggiore, fino a quando la corrente assorbita non supera l'impostazione del suo limite di corrente, nel cui caso l'uscita scenderà a quella al successivo valore più alto impostato, e così via. In modalità corrente costante, le unità possono essere collegate in parallelo per fornire una corrente uguale alla somma delle impostazioni dei limiti di corrente. Per assicurare il funzionamento ottimale, collegare separatamente gli alimentatori al carico.

Si ricorda che la portata massima dei morsetti è 30 A; qualora due o più uscite vengano utilizzate in parallelo a correnti di origine più alte di questo valore, occorre effettuare la giunzione in un altro punto, non ad uno dei morsetti.

Protezione



L'intervento della protezione dalla sovratensione (OVP) può essere regolato entro un range variabile compreso fra 1 V e 66 V. Per CPX400S e CPX400SP in modalità locale, il valore massimo dell'OVP viene impostato mediante il potenziometro OVP a valore predefinito regolabile con cacciavite, accessibile attraverso un foro nel pannello frontale appena sopra il tasto OVP. La rotazione in senso orario del potenziometro al valore predefinito aumenta il valore massimo, visibile direttamente sul display premendo il tasto OVP sotto il potenziometro a valore predefinito. In modalità remota (solo CPX400SP), viene usato un valore OVP indipendente impostato tramite le interfacce RS232, USB, LAN (LXI) o GPIB (valore predefinito 66V); vedere la sezione Controllo remoto per maggiori dettagli. Qualora la tensione erogata superi il valore impostato sull'OVP, per qualsiasi motivazione, compresa una tensione esterna forzata, l'uscita viene disinserita.

La protezione della sovracorrente (OCP) viene attivata nel firmware e può essere impostata ed utilizzata nella modalità telecomando attraverso le interfacce RS232, USB, LAN (LXI) o GPIB (solo CPX400SP). La risoluzione impostata è 10 mA e i tempi di risposta tipici sono 500 ms. Nella modalità locale e per l'apparecchio CPX400S/SA, la protezione OCP è ancora attiva ma ritorna automaticamente a 22 A.

Quando l'uscita viene disattivata, appare sul display la scritta **OVP trip** e lampeggia la spia OUTPUT. Disinserire l'uscita; il messaggio "trip" dovrebbe essere sostituito dai normali valori predefiniti V e I. Una volta eliminata la causa dell'intervento della protezione, è possibile accendere di nuovo l'uscita.

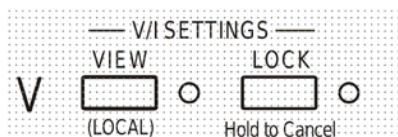
Anche a uscita disinserita, il carico è ancora collegato alla fase di erogazione dell'alimentazione. Non applicare tensioni esterne superiori a 70 V ai morsetti dell'alimentatore onde evitare danni.

L'uscita è dotata di un diodo di protezione dalle inversioni di tensione; la corrente di inversione costante non deve superare i 3 A, anche se i transistori possono raggiungere valori molti più alti.

Protezione da sovratemperatura

Un sensore sul dissipatore di calore secondario individua la sovratemperatura causata da un'interruzione del flusso dell'aria, da un guasto della ventola o da altri problemi del circuito. La sovratemperatura farà disattivare l'uscita, l'indicatore OUTPUT comincerà a lampeggiare e il display mostrerà il messaggio **OTP trip**. L'uscita rimane disinserita anche dopo il raffreddamento del dissipatore di calore. Una volta eliminata la causa della sovratemperatura e quando il dissipatore di calore si è raffreddato alle normali temperature di esercizio, l'uscita può essere resettata ruotando l'interruttore POWER sulla modalità spento (O) poi di nuovo su (I).

Impostazioni di visualizzazione

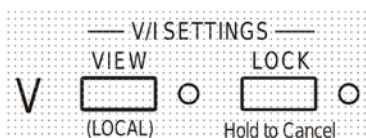


La tensione impostata e il limite di corrente sono sempre visualizzati quando l'uscita è disinserita, ma possono essere visualizzati anche quando l'uscita è inserita premendo il tasto VIEW; mentre si preme il tasto VIEW, si accende la spia VIEW.

Impostazioni di blocco

La pressione del tasto LOCK causerà il blocco digitale del limite predefinito della tensione e della corrente. Le impostazioni vengono memorizzate con una precisione migliore di 1 cifra. Le successive regolazioni dei comandi VOLTAGE e CURRENT non avranno alcun effetto. Poiché l'annullamento della funzione LOCK provoca la modifica delle impostazioni di uscita se le posizioni del controllo VOLTAGE e CURRENT sono state spostate, appaiono sul display i messaggi di avvertimento prima dell'annullamento della funzione LOCK. Tenere premuto il tasto per annullare la funzione LOCK.

Se l'uscita OUTPUT è disinserita (condizione sicura) lampeggiano due volte sul display le impostazioni 'sbloccate' prima che venga attuata la modifica; la spia LOCK si spegne.



Se l'uscita è ancora inserita, la spia **OP on** (uscita inserita) lampeggia due volte nel display, poi lampeggiano le impostazioni 'unlocked' per 2-3 secondi (lentamente, poi più rapidamente) prima che venga apportata la modifica, poi si spegne la spia LOCK.

Il rilascio del tasto LOCK in qualsiasi momento mentre lampeggia il display interrompe l'annullamento della funzione LOCK.

Non è consentito selezionare un range diverso a funzione LOCK attivata; l'eventuale tentativo comporta la breve comparsa del messaggio **Unloc** e il lampeggio della spia LOCK. Inoltre, se l'uscita è attiva quando vengono tentate queste azioni, comparirà nel display il messaggio **turn OFF** (con la spia d'uscita lampeggiante), che sarà seguito dal messaggio **Unloc** (con la spia LOCK lampeggiante).

All'accensione, lo stato della modalità LOCK è identico a quello presente all'ultimo spegnimento.

Controllo analogico remoto (Solo CPX400SA)

Il controllo remoto analogico della tensione di uscita e della corrente è possibile utilizzando le tensioni di controllo esterne variabili applicate rispettivamente tra gli ingressi CV o CC del pannello posteriore e Return (RTN). Questi ingressi sono isolati dall'uscita; la tensione massima di isolamento rispetto all'uscita è di 300 V. Gli ingressi sono protetti dalle tensioni di uscita in eccesso per un massimo di 60 V.

Le tensioni di controllo V_{out} e I_{out} dell'uscita analogica di un'unità che funge da "master" possono essere usate per controllare rispettivamente gli ingressi CV e CC di un'unità "slave".

Controllo analogico della tensione

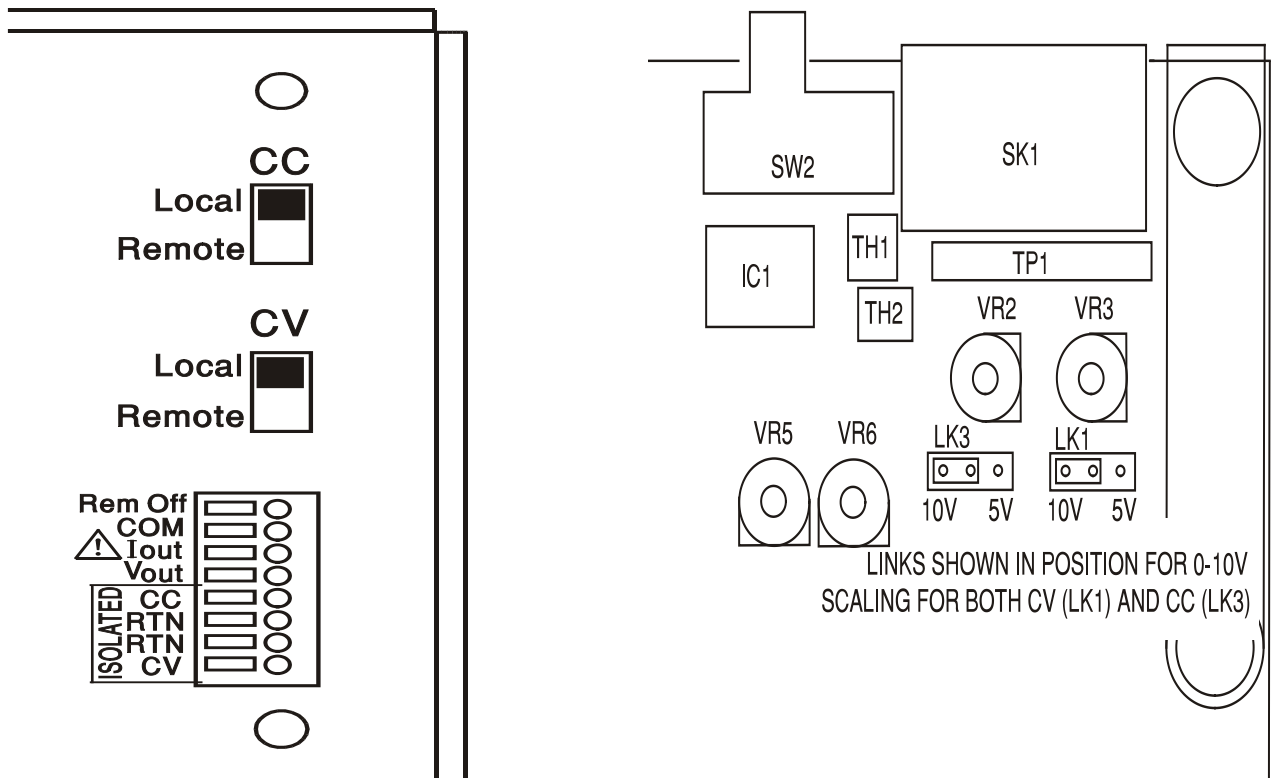
Il controllo analogico remoto della tensione si ottiene impostando l'interruttore CV del pannello posteriore su Remote e applicando una tensione di programmazione tra gli ingressi CV e RTN.

I comandi VOLTAGE del pannello frontale e la selezione del range di tensione vengono disattivati quando Remote è impostato sullo switch CV. Impostare lo switch su Local per ripristinare la funzione di comando al pannello frontale.

La scala della tensione di ingresso predefinita è da 0V a 5V per il range da 0 a 100% della tensione massima di uscita. La scala della tensione di ingresso può essere modificata da 0 V a 10V modificando un ponticello di collegamento interno. Scollegare lo strumento dalla sorgente CA e rimuovere il coperchio come indicato qui sotto. Rimuovere i due rivetti a pressione di plastica alle estremità della copertura superiore. Inserire la punta di un piccolo cacciavite per estrarre la testa del rivetto, quindi rimuoverlo completamente. Rimuovere le tre viti del pannello posteriore che fissano la copertura superiore, quindi farla scivolare indietro e sfilarla.

In riferimento alla vista superiore dello strumento mostrata nel disegno, spostare il ponticello di collegamento alto in posizione LK1 per collegare il centro e i pin da '10 V' invece del centro e i pin da '5 V'.

Il CV remoto può essere usato indifferentemente con CC locale o remoto.



Controllo analogico della corrente

Il controllo analogico remoto della corrente costante si ottiene impostando l'interruttore CC del pannello posteriore su Remote e applicando una tensione di programmazione tra gli ingressi CC e RTN.

Il comando CURRENT del pannello frontale e la selezione dell'intervallo di corrente sono disattivati quando Remote è impostato sullo switch CC. Impostare lo switch su Local per ripristinare la funzione di comando al pannello frontale.


La scala della tensione di ingresso predefinita è da 0 V a 5 V per l'intervallo da 0 a 100% della corrente massima di uscita. La scala della tensione di ingresso può essere modificata da 0 V a 10V modificando un ponticello di collegamento interno. Scollegare lo strumento dalla sorgente CA e rimuovere il coperchio come indicato qui sotto.

Rimuovere i rivetti a pressione di plastica alle estremità della copertura superiore. Inserire la punta di un piccolo cacciavite per estrarre la testa del rivetto, quindi rimuoverlo completamente.

Rimuovere le tre viti del pannello posteriore che fissano la copertura superiore, quindi farla scivolare indietro e sfilarla.

In riferimento alla vista superiore dello strumento mostrata nel disegno, spostare il ponticello di collegamento alto in posizione LK3 per collegare il centro e i pin da '10V' invece che il centro e i pin da '5V'.

Il CC remoto può essere usato indifferentemente con CV locale o remoto.

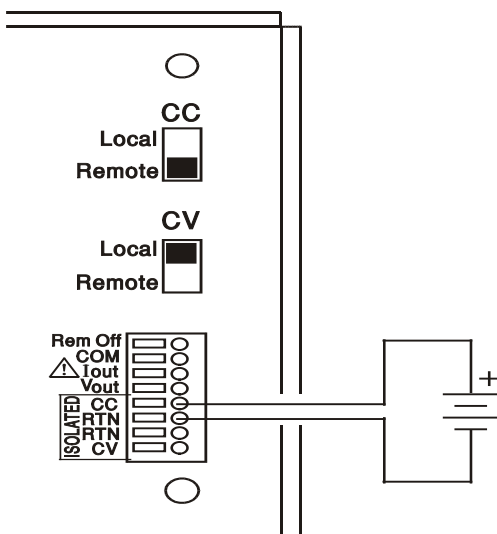
 **ATTENZIONE. Non applicare tensioni di controllo esterne agli ingressi CV o CC superiori al valore massimo consentito per il range di ingresso impostato (5 V o 10 V)** Gli ingressi sono protetti dalle tensioni eccessive ma lo strumento potrebbe tentare di fornire tensione o corrente di uscita in eccesso rispetto al valore massimo se la tensione di controllo supera il limite dell'intervallo, provocando di conseguenza possibili danni.

Considerazioni pratiche sull'uso di CV e CC

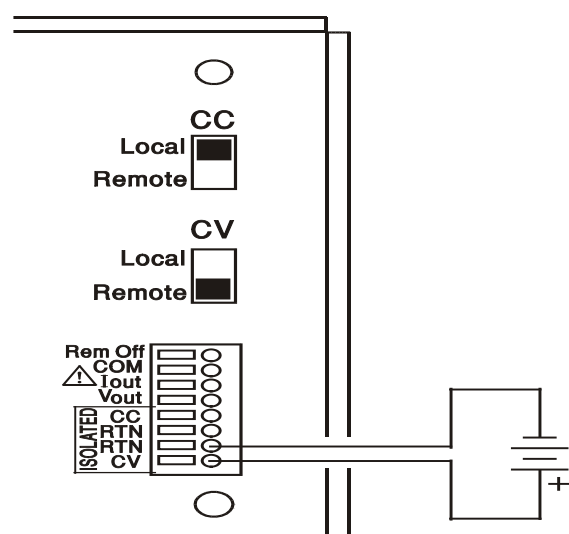
The stability of the control voltages directly affects the stability of the output. Any noise on the control signals will generate noise on the output. To minimise noise on the output connect the control voltages to the CV, CC and RTN inputs using twisted or screened pairs (screens grounded at one end only) and keep the connections as short as possible. Note that output noise is inherently slightly higher when analogue remote control is used because of intrinsic noise in the isolating input circuitry, see the Specification.

The diagrams below show the connections for Constant Voltage (CV) and Constant Current (CC) control using an external voltage.

Comando tensione costante



Comando corrente costante



Tenere presente che quando l'uscita OUTPUT è attiva, il display dello strumento mostra sempre la tensione e la corrente di uscita effettive, a prescindere da quale fonte del comando sia attiva. Tuttavia, quando l'uscita OUTPUT è disattivata, il display mostra la tensione e la corrente preimpostate dai comandi del pannello frontale (o dall'interfaccia digitale se attiva) e non i valori determinati dagli ingressi CV e CC, anche se sono stati attivati (CV e CC impostati su Remote). Per evitare confusione, è buona norma impostare al minimo i comandi del pannello frontale quando si usano gli ingressi CV e CC remoti.

Tensioni del controllo dell'uscita analogica

Le tensioni del controllo dell'uscita analogica V_{out} e I_{out} sono generate dalla tensione di controllo interna effettiva, per la quale la sorgente attiva può essere i comandi del pannello frontale o gli ingressi analogici remoti CV e CC. V_{out} e I_{out} sono scalate in modo che dallo 0 al 100% della tensione e della corrente di uscita massime si generino da 0 V a 5 V ai terminali V_{out} e I_{out} del pannello posteriore rispetto a COM. I_{out} corrisponde sempre alla corrente impostata, che l'uscita sia attiva o meno, ma V_{out} va a 0 V quando l'uscita è spenta.



AVVERTENZA! COM fa riferimento al circuito di comando dell'uscita e ha una tolleranza di ~1V rispetto al potenziale dell'uscita positiva. V_{OUT} e I_{OUT} sono sempre presenti sui terminali.

Funzionamento in parallelo nella configurazione master-slave

Il funzionamento in parallelo con la configurazione master-slave consente quindi di ottenere correnti di uscita più elevate con una condivisione in parti uguali della corrente tra le unità e il comando della tensione e della corrente da una sola unità. Il diagramma mostra 2 unità collegate in parallelo. Per una condivisione uguale della corrente ogni unità deve essere collegata in modo indipendente al carico con coppie di cavi di portata e lunghezza uguale per assicurare cali di tensione uguali. Collegare V_{out} , I_{out} e COM del master agli ingressi CV, CC e RTN degli slave (impostare gli interruttori CV e CC su Remote) come mostrato.

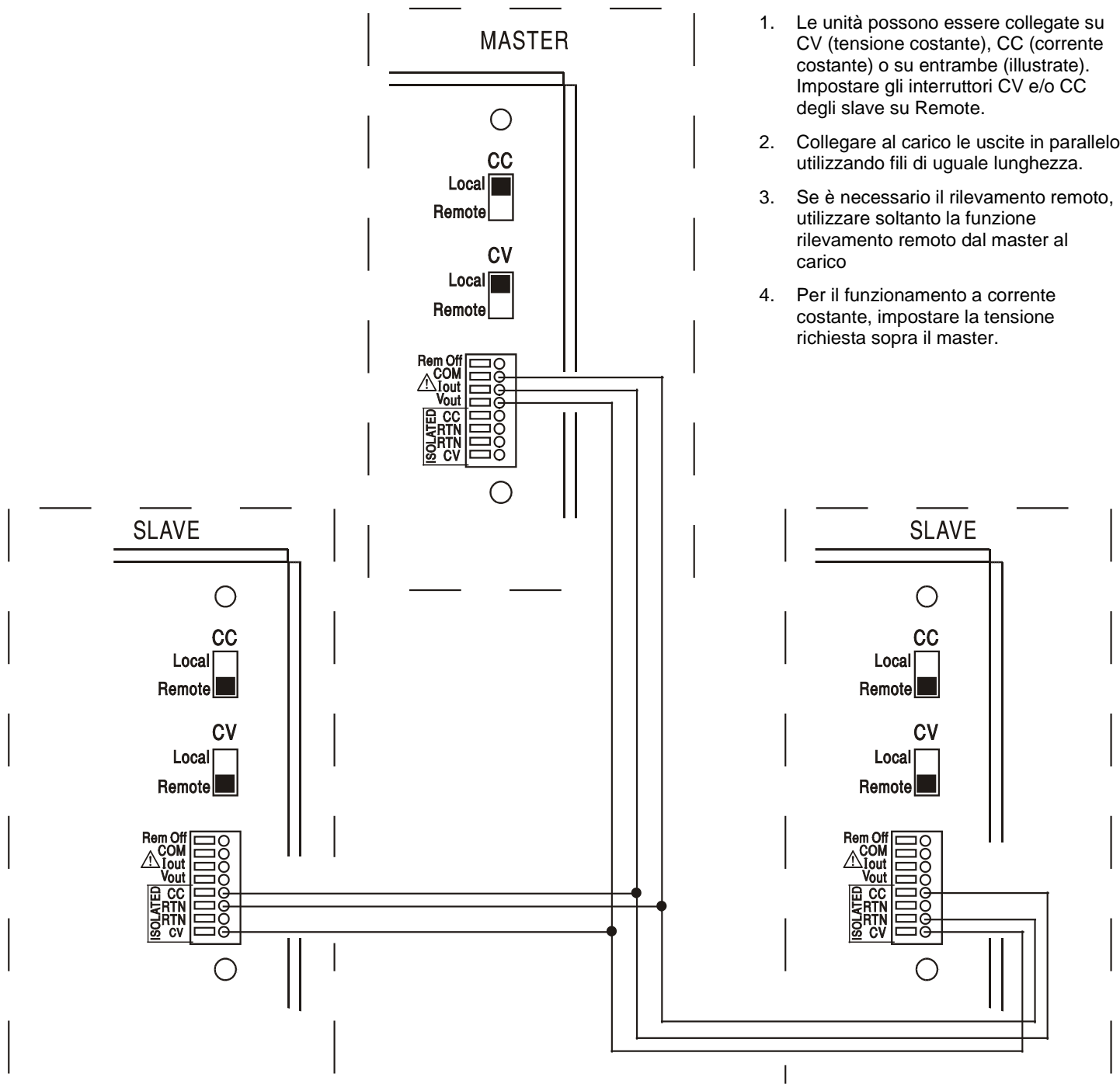
Funzionamento in parallelo nella configurazione master-slave

Il funzionamento in parallelo con la configurazione master-slave consente quindi di ottenere correnti di uscita più elevate con una condivisione in parti uguali della corrente tra le unità e il comando della tensione e della corrente da una sola unità. Il diagramma mostra 2 unità collegate in parallelo. Per una condivisione uguale della corrente ogni unità deve essere collegata in modo indipendente al carico con coppie di cavi di portata e lunghezza uguale per assicurare cali di tensione uguali. Collegare V_{out} , I_{out} e COM del master agli ingressi CV, CC e RTN degli slave (impostare gli interruttori CV e CC su Remote) come mostrato.

Funzionamento in parallelo nella configurazione master-slave

Note:

1. Le unità possono essere collegate su CV (tensione costante), CC (corrente costante) o su entrambe (illustrate). Impostare gli interruttori CV e/o CC degli slave su Remote.
2. Collegare al carico le uscite in parallelo utilizzando fili di uguale lunghezza.
3. Se è necessario il rilevamento remoto, utilizzare soltanto la funzione rilevamento remoto dal master al carico.
4. Per il funzionamento a corrente costante, impostare la tensione richiesta sopra il master.

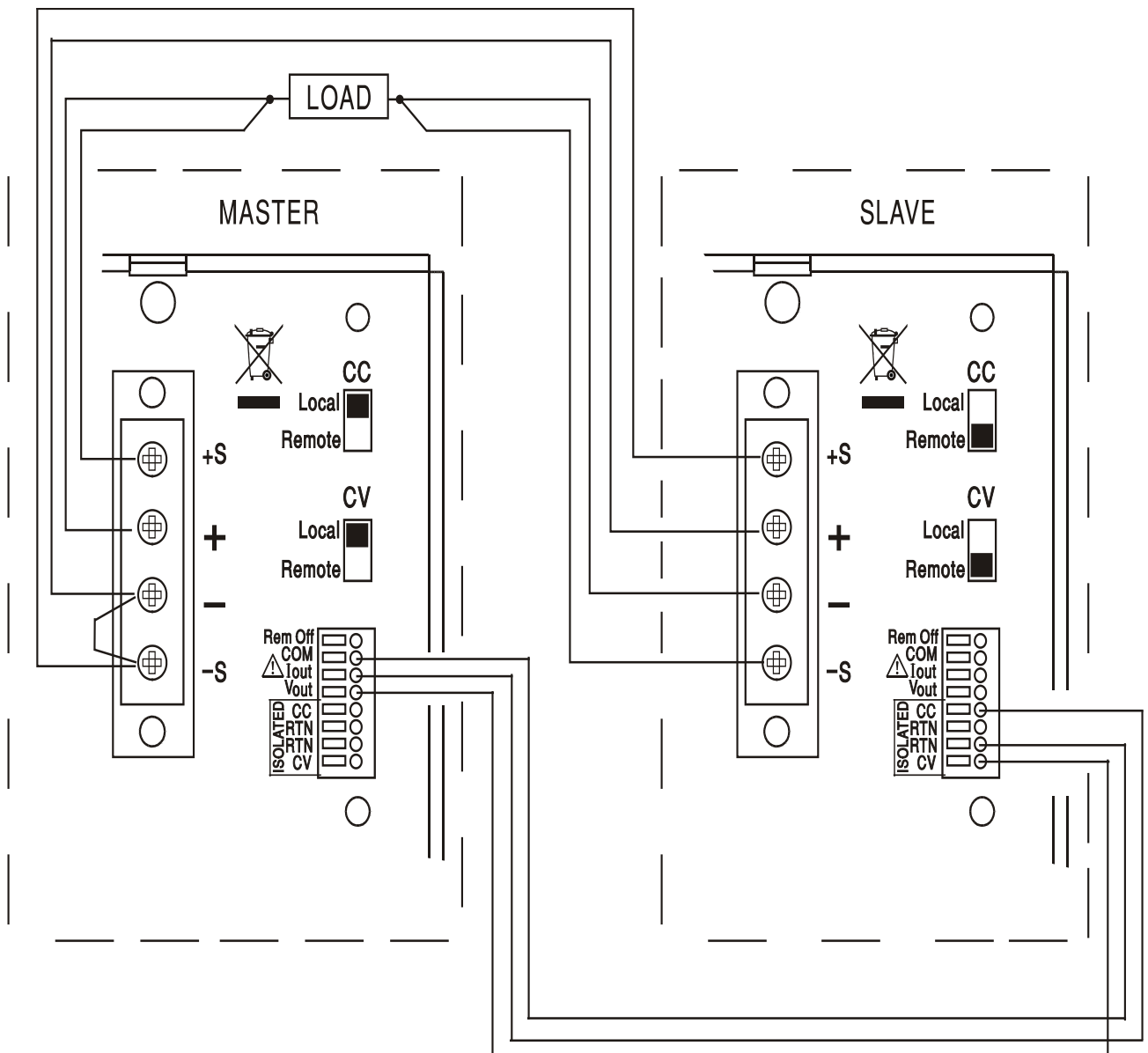


La tensione e la corrente del master possono essere impostate dai comandi del pannello frontale, attraverso l'interfaccia digitale o con una tensione esterna applicata ai suoi ingressi analogici dei comandi CV e CC.

Nella modalità a tensione costante, la tensione sul è quella impostata sull'unità master attraverso i comandi sul pannello frontale, con l'interfaccia digitale, o tramite l'ingresso analogico del comando remoto CV. Il limite di corrente del sistema (ovvero, la corrente in modalità corrente costante) è il limite impostato sull'unità master x n, dove n è il numero delle unità collegate in parallelo.

Funzionamento isolato o in serie in configurazione master-slave

Il funzionamento isolato o in serie in configurazione master-slave consente di tracciare i limiti delle tensioni e correnti in uscita da impostare per più unità da un singolo strumento. Il diagramma mostra 2 unità collegate in serie per tracciare \pm Volts e i limiti di corrente. Collegare V_{out} , I_{out} e COM del master agli ingressi CV, CC e RTN degli slave (impostare gli interruttori CV e CC su Remote) come mostrato.



Il diagramma mostra le connessioni di telerilevamento al carico; impostare l'interruttore del sensore del pannello frontale su Remote. Se il telerilevamento non è richiesto, non utilizzare i cavi del sensore e impostare l'interruttore del sensore su Local.

Se sono necessari limiti di corrente indipendenti, impostare CC su Local e impostare i limiti dal pannello frontale di ciascuna unità.



AVVERTENZA! Nel funzionamento in serie fare attenzione a non superare il valore massimo della tensione operativa (300 V) in qualsiasi terminale rispetto alla mesa a terra (⏚).

Disattivazione in remoto

La chiusura dell'interruttore o il livello basso logico tra gli ingressi Rem Off e COM del pannello posteriore disattivano l'uscita se questa era precedentemente attiva; anche la spia OUTPUT nel pannello frontale si spegne. Aprendo l'interruttore tra Rem Off e COM l'uscita viene nuovamente attivata.



AVVERTENZA! COM fa riferimento al circuito di comando dell'uscita e ha una tolleranza di ~1V rispetto al potenziale dell'uscita positiva.

Funzionamento delle interfacce remote (solo CPX400SP)

Lo strumento può essere telecontrollato attraverso le interfacce RS232, USB, LAN o GPIB.

Il controllo remoto via USB funziona in modo simile a un'interfaccia RS232, con la differenza che usa un connettore USB. Il software fornito con lo strumento consente di configurare il computer controllante in modo che consideri il collegamento USB come una porta COM virtuale. Il software dell'applicazione presente nel computer è quindi in grado di accedere allo strumento tramite tale porta COM.

L'interfaccia LAN è stata progettata per soddisfare i requisiti 1.4 LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) Core 2011. Il protocollo socket TCP/IP consente di attivare il comando remoto tramite l'interfaccia LAN. Lo strumento contiene anche un server Web di base che fornisce le informazioni sullo strumento, consentendone anche la configurazione da un browser. È anche possibile utilizzare semplicemente la riga di comando del browser.

Tutte le interfacce sono predisposte sulla modalità sempre attiva (requisito LXI) ma l'accesso alle singole interfacce può essere limitato utilizzando le opzioni di configurazione sulle pagine web.

Blocco delle interfacce

Tutte le interfacce remote sono attive in tempo reale in ogni momento, per eliminare la necessità di selezionare l'interfaccia attiva e garantire che l'interfaccia LAN sia sempre disponibile (come richiesto dall'LXI standard). Per ridurre il rischio di attivazione involontaria dello strumento sotto il controllo di due interfacce contemporaneamente, è previsto un semplice meccanismo di blocco e sblocco nel set di istruzioni. Il blocco viene disattivato automaticamente quando è possibile rilevare la disconnessione e quando si preme il pulsante Local. L'accesso alle interfacce può essere limitato utilizzando le pagine web.

Qualsiasi interfaccia può richiedere il controllo esclusivo dello strumento inviando un comando "IFLOCK". Il blocco può essere annullato inviando il comando "IFUNLOCK" dall'istanza d'interfaccia attualmente bloccata e può essere interrogato da qualsiasi interfaccia inviando il comando "IFLOCK?". La risposta ad uno qualsiasi di questi comandi sarà "-1" se il blocco è assunto da un'altra istanza d'interfaccia, "0" se l'interfaccia è libera e "1" se il blocco è assunto dall'istanza d'interfaccia che l'ha richiesto. L'invio di un comando qualsiasi da un'interfaccia senza privilegio di controllo che tenta di cambiare la modalità operativa dello strumento imposterà il bit 4 dello Standard Event Status Register (Registro stato eventi standard) e inserirà 200 nell'Execution Error Register (Registro errori di esecuzione) per indicare che non ci sono privilegi sufficienti per l'azione richiesta.

Nota: è anche possibile configurare il privilegio per una particolare interfaccia su 'read only' (sola lettura) o 'no access' (nessun accesso) dall'interfaccia della pagina Web.

Selezione dell'indirizzo

La funzionalità dell'indirizzo dello strumento è strettamente necessaria solo con l'interfaccia GPIB. Tuttavia, il comando ADDRESS? può essere usato su qualsiasi interfaccia per identificare facilmente lo strumento controllato da una specifica porta COM (per RS232 o USB) o socket TCP (per LAN). Si noti che l'interfaccia LAN dispone anche di una funzione 'Identify' separata, accessibile dalle pagine Web dello strumento, che fa lampeggiare il display finché la funzione non viene annullata.

L'indirizzo viene impostato dal pannello frontale dello strumento nel modo seguente. Cominciare con lo strumento spento, poi premere e tenere premuti i tasti VIEW e LOCK dell'Output 1; accendere lo strumento. Appare sul display il messaggio **Addr** nel display Volts e **nnb** nel display Amps dove **nn** è l'impostazione attuale (predefinita su **Addr 11**). L'indirizzo può essere aumentato o diminuito rispettivamente attraverso i tasti VIEW e LOCK nel range da 1 a 31 compreso (non 0), con funzione 'wrap-around'. L'indirizzo viene confermato e la procedura viene interrotta tenendo premuto il tasto OVP; appare sul display la scritta **SEt** e il nuovo indirizzo per circa 2 secondi poi, una volta accettato il nuovo indirizzo, riappare il normale display Volts e Amps. L'indirizzo può essere impostato anche dalle pagine web dello strumento.

Funzionamento remoto/locale

All'accensione, lo strumento funziona nella modalità locale, con la spia REMOTE spenta. In questa modalità, sono disponibili tutte le operazioni effettuate tramite il pannello frontale. Quando lo strumento si trova nella modalità di ascolto e riceve un comando, viene inserita la modalità remota e si accende la spia REMOTE. In questa modalità, il pannello frontale è bloccato e vengono elaborati solo i comandi remoti. Le impostazioni V/I e lo stato delle uscite rimangono invariati ma la funzione LOCK viene annullata (se inserita) ed i valori per entrambi i range ritornano ai valori predefiniti 60V/20A. I valori impostati per la funzione Sense rimangono quelli impostati dagli interruttori del pannello frontale.

La modalità locale si ripristina premendo il tasto LOCAL, ma l'effetto di questa azione dura solo fino a quando lo strumento viene interpellato di nuovo o riceve un altro carattere dall'interfaccia, nei cui casi ritorna alla modalità di funzionamento remoto. Tornando alla modalità locale o utilizzando il comando LOCAL, le impostazioni V/I tornano agli ultimi valori impostati da remoto, con la funzione LOCK attiva, e l'uscita rimane nello stato attuale.

Interfaccia RS232

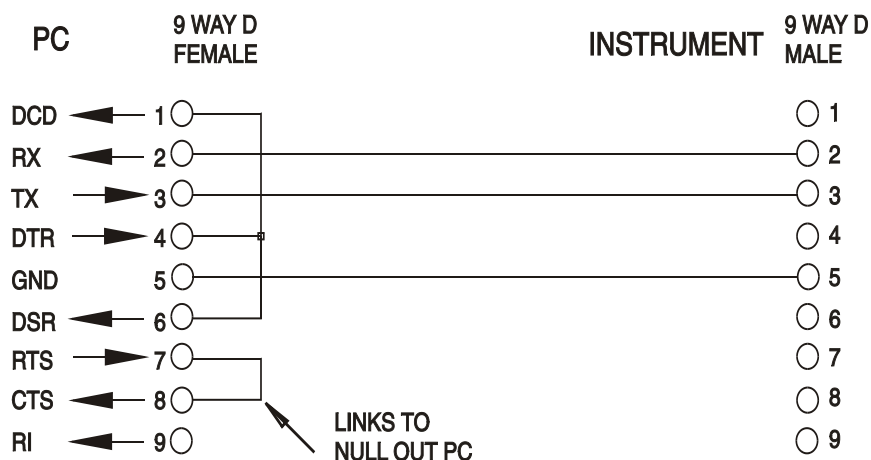
Connettore dell'interfaccia RS232

Il connettore a vaschetta a 9 vie per interfaccia seriale si trova sul pannello posteriore dello strumento. I collegamenti ai pin sono riportati di seguito:

Pin	Nome	Descrizione
1	RI	Testato passivamente (+V attraverso 10k Ω)
2	TXD	Dati trasmessi dallo strumento
3	RXD	Dati ricevuti dallo strumento
4	CTS	
5	GND	Messa a terra segnale
6	RTS	Testato passivamente (+V attraverso 10k Ω)
7	DSR	Nessuna connessione interna
8	DTR	
9	CD	Nessuna connessione interna

Connessioni RS232

L'interfaccia RS232 può essere collegata a una porta PC standard con un cavo 1:1 maschio-femmina senza collegamenti incrociati. Diversamente, occorre collegare al PC solo i pin 2, 3 e 5, ma con i collegamenti effettuati nel connettore lato PC tra i pin 1, 4 e 6 e tra i pin 7 e 8; vedere il diagramma.



Baud Rate (la velocità di trasmissione) per questo strumento è fissata a 9600; gli altri parametri sono fissati come segue:

Bit di avvio: 1

Parità: Nessuna

Bit di dati: 8

Bit di stop: 1

Set di caratteri RS232

Essendo necessario l'handshaking XON/OFF, è possibile trasmettere solo dati in codice ASCII; non sono consentiti dati binari. Il bit 7 del codice ASCII viene ignorato, ovvero si presume che sia stato impostato su basso. Poiché la mnemonica dei comandi non fa distinzione fra lettere maiuscole e lettere minuscole, è possibile utilizzarle entrambe. I codici ASCII sotto 20H (spazio) non vengono utilizzati. In questo manuale 20H corrisponde a 20 nel sistema esadecimale. L'unità invia XOFF quando rimangono 50 byte liberi e XON quando il numero dei byte sale a 100.

Interfaccia USB

L'utilizzo dell'interfaccia USB per il controllo remoto richiede un driver di classe di dispositivi di comunicazione sul PC per fornire un'istanza di porta COM virtuale. In Windows un driver adatto è fornito da Microsoft, ma non è installato per impostazione predefinita. Il file (.INF) dei dati per verificare che l'installazione sia fornita sul CD di documentazione del prodotto è consegnato con l'unità. Tuttavia lo stesso driver è utilizzato anche da molti altri strumenti di questo produttore e può già essere noto al PC.

Per installare il driver per la prima volta, accendere prima l'unità e poi collegare la porta USB al PC. Le funzioni "plug and play" di Windows dovrebbero riconoscere automaticamente l'aggiunta di nuovo hardware all'interfaccia USB e (eventualmente dopo la ricerca in internet per un certo periodo di tempo) invitano a digitare l'ubicazione di un driver idoneo. Seguire le istruzioni di Windows e puntare sul CD, poi la sub-directory per questo prodotto e quindi sulla sottodirectory del driver USB sottostante. Il file è nominato USB_ARM_VCP_xxx.INF, dove xxx è un numero di versione. (Un file readme.pdf verrà anche trovato in quella directory se è necessaria ulteriore assistenza).

In alcuni casi Windows non completa questa procedura (soprattutto le versioni recenti che eseguono la ricerca prima in internet, cercando l'ID fornitore e l'ID prodotto univoci), nel qual caso lo strumento sarà visualizzato in Device Manager (Gestione dispositivi) come "non funziona correttamente". In questo caso, selezionare questo dispositivo, fare clic col tasto destro del mouse e scegliere "update driver software ..." (aggiorna software del driver...) e poi "browse this computer for driver software..." (Cerca il software del driver nel computer...), quindi individuare il file .INF sul CD come descritto sopra.

Una volta che Windows ha installato il driver del dispositivo, questo assegna un numero di porta COM per questa particolare unità. Questo numero dipende dalle precedenti assegnazioni di porta COM su questo PC e può essere necessario utilizzare Device Manager per trovarlo. Ogni strumento ha un identificatore USB univoco che viene ricordato dal sistema, quindi riceverà lo stesso numero della porta COM ogni volta che è collegato allo stesso PC (indipendentemente dalla presa dell'interfaccia fisica usata), anche se la porta COM scompare mentre lo strumento è scollegato o spento. Altri strumenti ricevono numeri di porte COM differenti.

Si noti che un PC diverso non necessariamente assegnerà lo stesso numero di porta COM per un particolare strumento (dipende dalla cronologia degli impianti), tuttavia Device Manager può essere utilizzato per modificare le assegnazioni date.

Questa porta COM virtuale può essere guidata dalle applicazioni di Windows (compreso un emulatore di terminale) esattamente come qualsiasi porta COM standard, tranne che la Baud rate (velocità di trasmissione) e le altre impostazioni sono inutili e vengono ignorate. Alcune vecchie applicazioni potrebbero non funzionare con numeri di porta COM 3 o 4, o sopra a 9. In questo caso, utilizzare Device Manager per modificare l'allocazione data. Una volta installato, il driver di Windows Update viene mantenuto nel solito modo.

Interfaccia LAN

L'interfaccia LAN è progettata per essere conforme allo standard 1.4 LXI Core 2011 e contiene le interfacce e i protocolli descritti di seguito. Dato che vi è il rischio di interferire con la configurazione dell'interfaccia LAN, rendendo così impossibile la comunicazione LAN con lo strumento, è presente un meccanismo per la procedura LAN Configuration Initialise (LCI, inizializza configurazione LAN) attraverso un interruttore incassato sul pannello posteriore per il ripristino delle impostazioni di fabbrica. L'impostazione predefinita prevede che lo strumento tenti di ottenere le impostazioni via DHCP se disponibili o, in caso di timeout del DHCP (30 secondi), tramite Auto-IP. Nell'improbabile evento in cui non sia possibile trovare l'indirizzo Auto-IP, viene assegnato l'indirizzo IP statico 192.168.0.100. Il resettaggio della LAN elimina qualsiasi protezione della password.

Per ulteriori informazioni sugli standard LXI, visionare il sito www.lxistandard.org/home

Connessione LAN

Per utilizzare l'interfaccia LAN, è necessario conoscere l'indirizzo IP dell'unità. È disponibile LXI Discovery Tool nel CD-ROM fornito, che serve per visualizzare gli indirizzi IP e le informazioni associate di tutti i dispositivi collegati conformi al protocollo di individuazione VXI-11. Questo strumento è un'applicazione per PC Windows che deve essere installata ed eseguita sul PC controllante con l'unità connessa direttamente al connettore di rete del PC o collegata tramite router. Si consiglia il collegamento tramite router, considerevolmente più rapido per l'assegnazione di un indirizzo IP; collegando direttamente al PC l'assegnazione dell'indirizzo IP comincia solo dopo i 30 secondi di timeout del DHCP. Fare doppio clic su una voce qualsiasi dell'elenco dei dispositivi rilevati per aprire il browser Web del PC e visualizzare l'homepage del dispositivo.

Sono anche disponibili strumenti per l'individuazione della LAN inclusi come parte del pacchetto National Instruments Measurement and Automation Explorer e dell'applicazione Agilent Vee.

Al primo avvio, l'unità tenta di ottenere le impostazioni via DHCP se disponibili o, in caso di timeout del DHCP (30 secondi), tramite Auto-IP. Nell'improbabile evento in cui non sia possibile trovare l'indirizzo Auto-IP, viene assegnato l'indirizzo IP statico 192.168.0.100. Durante questo periodo di tempo si accende la spia LAN, che rimane accesa fino a quando non si esegue una connessione LAN con esito positivo. Tuttavia, qualora una connessione non venga effettuata alla fine della procedura sopra indicata, oppure qualora il connettore LAN venga fisicamente staccato in qualsiasi momento, la spia LAN si spegne; per ulteriori dettagli, vedi la sezione Errori LAN.

Server Web; Protezione password di configurazione

L'unità contiene un server Web di base. Il server fornisce informazioni sullo strumento e ne consente la configurazione. La pagina Configure (Configura) può essere protetta da password per impedire modifiche non autorizzate alla configurazione del funzionamento remoto; la configurazione predefinita è 'no password' (nessuna password).

La pagina Configure spiega come impostare la password. La password può essere composta da un massimo di 15 caratteri; si fa presente che **lo User Name (nome utente) deve essere lasciato vuoto**. Tuttavia, si tornerà all'impostazione predefinita (non password) se viene usato l'interruttore LAN RESET nel pannello posteriore per ripristinare tutti i parametri della LAN alle impostazioni di fabbrica.

Le pagine Web contengono anche una funzione Identify che consente all'utente di inviare un comando di identificazione allo strumento, facendo lampeggiare i display finché il comando non viene annullato.

Server Ping ICMP

L'unità contiene un server ICMP che consente il ping dello strumento tramite il nome host o l'indirizzo IP.

Protocollo di individuazione VXI-11

Lo strumento ha un supporto estremamente limitato di VXI-11, sufficiente solo per il protocollo di individuazione.

Lo strumento implementa un portmapper RPC Sun nella porta TCP 111 e nella porta UDP 111, come definito in RPC1183. Le chiamate supportate sono: NULL, GET PORT e DUMP.

Nella porta TCP 1024 è implementato un protocollo VXI-11 estremamente semplice, sufficiente solo per il protocollo di individuazione. Implementa le seguenti chiamate: CREATE LINK, DEVICE_WRITE, DEVICE_READ e DESTROY_LINK.

Una volta creato un link, tutte le altre informazioni scritte sul dispositivo vengono ignorate e le eventuali informazioni lette dal dispositivo restituiscono la stringa di identificazione che sarebbe richiesta da un “*IDN?” del modulo

‘Manufacturer,Model,Serial No.,X.xx – Y.yy’ (Costruttore,Modello,N. seriale, X.xx - Y.yy)

Per esempio:

THURLBY THANDAR,CPX400SP,279730,1.00 – 1.00

dove ‘X.xx’ è la versione del firmware principale e ‘Y.yy’ è la versione del firmware dell’interfaccia. Il firmware dell’interfaccia è aggiornabile dal campo utente attraverso la porta USB.

VISA Resource Name

A causa del supporto limitato di VXI-11 (solo protocollo di individuazione), lo strumento deve essere indicato con le informazioni sui raw socket quando viene usato in pacchetti software che comunicano tramite VISA Resource Name. Ad esempio, uno strumento all’indirizzo IP 192.168.1.100 ha normalmente un VISA Resource Name "TCPIP0::192.168.1.100::inst0::INSTR", ma per questo strumento il nome deve essere modificato per indicare "TCPIP0::192.168.1.100::9221::SOCKET", dove 9221 è la porta TCP usata dallo strumento per il controllo e il monitoraggio. Vedere di seguito.

URL documento identificazione XML

Come richiesto dallo standard LXI, lo strumento fornisce un documento di identificazione XML che può essere richiesto tramite GET all’indirizzo “<http://<hostname>:80/lxi/identification>” conforme allo schema XSD LXI (disponibile all’indirizzo <http://www.lxistandard.org/InstrumentIdentification/1.0>) e agli standard di schema XML W3C (<http://www.w3.org/XML/Schema>). Questo documento descrive lo strumento.

Socket TCP

Lo strumento utilizza 2 socket sulla porta TCP 9221 per il controllo e il monitoraggio. I comandi di testo vengono inviati a questa porta, come definito in Comandi remoti" e le risposte vengono inviate attraverso la stessa porta. Ogni stringa deve essere composta da uno o più comandi completi. I comandi possono essere separati dal punto e virgola “;” o da un avanzamento riga. Non occorrono caratteri di fine comando perché la struttura del TCP contiene i comandi completi, pur essendo possibile inviare un carattere di fine comando (che sarà ignorato). Tutti i comandi sul TCP si comportano come se fossero terminati da un carattere di fine comando (carattere ASCII 0AH, line feed).

Errore LAN

Se si realizza una connessione LAN ma viene individuato un errore (ad es. l’indirizzo IP è identico a quello di un altro dispositivo sulla rete) la spia LAN dello strumento (sopra i misuratori dell’uscita 2) si spegne fino a quando non si corregge l’errore. Qualora si verifichi un errore LAN, verificare e correggere la configurazione dello strumento; è presente un meccanismo LAN Configuration Initialise (LCI) attraverso un interruttore ad incasso sul pannello posteriore (contrassegnato dalla scritta LAN RESET) per resettare lo strumento ai valori predefiniti dal fabbricante. L’impostazione predefinita prevede che lo strumento tenti di ottenere le impostazioni via DHCP se disponibili o, in caso di timeout del DHCP (30 secondi), tramite Auto-IP. Nell’improbabile evento in cui non sia possibile trovare l’indirizzo Auto-IP, viene assegnato l’indirizzo IP statico 192.168.0.100.

Qualora non venga individuata alcuna connessione LAN fisica in qualsiasi momento, la spia LAN si spegne.

Interfaccia GPIB

Il connettore a 24 vie dell’interfaccia GPIB si trova nel pannello posteriore dello strumento. I collegamenti ai pin sono specificati nello standard IEEE 488.1-1987 e lo strumento è conforme agli standard IEEE 488.1-1987 e IEEE 488.2-1987.

Sottogruppi GPIB

Lo strumento include i sottogruppi IEEE 488.1 riportati di seguito:

Source Handshake (provenienza handshake)	SH1
Acceptor Handshake (accettazione handshake)	AH1
Talker (apparecchio che trasmette)	T6
Listener (apparecchio che riceve)	L4
Service Request (richiesta di servizio)	SR1
Remote Local (chiamata remota)	RL2
Parallel Poll (interrogazione ripetuta parallela)	PP1
Device Clear (apparecchio pronto)	DC1
Device Trigger (segnale di trigger apparecchio)	DT0
Controller	C0
Electrical Interface (interfaccia elettrica)	E2

Gestione degli errori GPIB a norma IEEE registro errori richieste di informazioni

L'errore IEEE 488.2 UNTERMINATED (invito al dialogo senza dati da inviare) viene gestito nel modo seguente. L'errore UNTERMINATED viene generato quando lo strumento è invitato a dialogare con il codice di formattazione risposta inattivo e la coda dati d'ingresso vuota. Questo comporta l'impostazione di un Query Error (errore di domanda) nello Standard Event Status Register (registro andamento eventi ordinari), l'inserimento del valore 3 nel registro del Query Error e il ripristino dell' analizzatore sintattico. Per ulteriori raggugli, vedere la sezione Rapporti di stato.

L'errore IEEE 488.2 INTERRUPTED (interruzione) viene gestito nel modo seguente. Se il codice di formattazione risposte è in attesa d'inviare un messaggio di risposta e l' analizzatore sintattico legge il codice <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> (codice finale messaggio programma) o la coda dei messaggi in entrata contiene più di un messaggio END (fine), lo strumento riceve il codice INTERRUPTED e viene generato un errore. Questo comporta l'impostazione di un bit Query Error nello Standard Event Status Register, l'inserimento del valore 1 nel Query Error Register e il ripristino del codice di formattazione risposte, che svuota la coda dei dati in uscita. L' analizzatore sintattico inizierà poi ad analizzare la sintassi della successiva <PROGRAM MESSAGE UNIT> (elemento di messaggio del programma) dalla coda dei dati in entrata. Per ulteriori raggugli, vedere la sezione Rapporti di stato.

L'errore IEEE 488.2 DEADLOCK (blocco dati) viene gestito nel modo seguente. Qualora il codice di formattazione risposte sia in attesa di inviare un messaggio di risposta e la coda dei dati in entrata sia piena, lo strumento entra nella modalità DEADLOCK e viene generato un errore. Questo comporta l'impostazione di un bit Query Error nello Standard Event Status Register, l'inserimento del valore 2 nel Query Error Register e il ripristino del codice di formattazione risposte, che svuota la coda dei dati in uscita. L' analizzatore sintattico inizierà poi ad analizzare la sintassi della successiva <PROGRAM MESSAGE UNIT> (elemento di messaggio del programma) dalla coda dei dati in entrata. Per ulteriori raggugli, vedere la sezione Rapporti di stato.

Interrogazione ciclica in parallelo GPIB

Lo strumento è dotato di tutte le funzioni di interrogazione ciclica in parallelo. Il Parallel Poll Enable Register viene impostato per indicare quali bit nello Status Byte Register (registro stato byte) occorre utilizzare per formulare il messaggio locale ist. Il Parallel Poll Enable Register viene impostato dal comando *PRE <NRF> e letto dal comando *PRE?. Il valore nel Parallel Poll Enable Register viene aggiunto allo Status Byte Register in configurazione AND; se il risultato è zero, il valore di ist è 0, altrimenti il valore di ist è 1.

Lo strumento deve anche essere configurato di modo che il valore di ist possa essere restituito al controller durante l' operazione d' interrogazione ciclica parallela. Il controller configura lo strumento inviando il comando Parallel Poll Configure (PPC) (configura interrogazione ciclica parallela) seguito dal comando Parallel Poll Enable (PPE) (abilita interrogazione ciclica). I bit nel comando PPE sono riportati di seguito:

bit 7 =	X	privo di significato
bit 6 =	1	abilitazione dell' interrogazione ciclica parallela
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Significato	significato della risposta bit; 0 = basso, 1 = alto
bit 2 =	?	posizione bit della risposta
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Esempio. Per restituire il bit RQS (bit 6 dello Status Byte Register) come 1 quando è vero e come 0 quando è falso nella posizione bit 1 in risposta a un' operazione d' interrogazione ciclica parallela, inviare i comandi seguenti

*PRE 64<pmt>, poi PPC seguito da 69H (PPE)

La risposta all'interrogazione ciclica parallela proveniente dal generatore sarà 00H se RQS è 0 e 01H se RQS è 1.

Durante la risposta di interrogazione ciclica parallela, le linee dell'interfaccia DIO hanno una terminazione resistiva (terminazione passiva), che consente a più apparecchi di condividere la stessa posizione dei bit sia in configurazione AND che OR. Per ulteriori raggugli, vedi IEEE 488.1.

Rapporti di stato

Viene tenuto un modello separato degli stati e degli errori per ciascuna istanza dell'interfaccia. Un'istanza dell'interfaccia è definita come una potenziale connessione. USB, RS232 e GPIB sono singole connessioni, quindi rappresentano ciascuna un'istanza dell'interfaccia. Invece, LAN consente più connessioni contemporaneamente, quindi rappresenta più istanze dell'interfaccia. Due istanze dell'interfaccia vengono assegnate alle due interfacce del socket TCP e un'altra all'interfaccia della pagina Web. Un modello separato per ciascuna istanza assicura che i dati non vadano persi, poiché molti comandi, come ad esempio *ESR?' cancellano il contenuto al momento della lettura.

Lo stato di errore viene gestito attraverso un set di registri, descritti nei seguenti paragrafi e mostrati nello Status Model alla fine di questa sezione.

Registro andamento eventi ordinari e registro attivazione eventi ordinari

Questi due registri vengono redatti in relazione alla norma IEEE 488.2.

I bit impostati nello Standard Event Status Register che corrispondono ai bit impostati nello Standard Event Enable Register comportano l' invio del bit ESB nello Status Byte Register.

Lo Standard Event Status Register viene letto e svuotato dal comando *ESR?. Il registro Standard Event Status Enable si imposta con il comando *ESE <NRF> e si legge con il comando *ESE?.

È un campo di bit in cui ciascun bit ha il seguente significato.

- Bit 7: Accensione. Interviene alla prima accensione dello strumento.
- Bit 6: Richiesta utente (non usato).
- Bit 5: Errore di comando. Interviene quando viene individuato un errore di sintassi in un comando dal bus. Il segnale di analisi sintattica viene ripristinato e l'operazione di analisi sintattica continua al byte successivo nei dati in entrata
- Bit 4: Errore di esecuzione. Interviene quando si verifica un errore durante l'esecuzione di un comando sottoposto ad analisi sintattica. Il numero dell'errore individuato viene inviato all'Execution Error Register. Vedere la sezione Messaggi di errore

-
- Bit 3: Errore timeout di verifica. Interviene quando un parametro è impostato con 'verifica' specificato e il valore non viene raggiunto entro 5 secondi, ad esempio la tensione erogata viene rallentata da un condensatore di grandi dimensioni sull'uscita.
 - Bit 2: Errore richiesta di informazioni. Viene impostato quando si verifica una richiesta di informazioni. Il numero dell'errore individuato viene inviato al Query Error Register. Vedere la sezione Query Error Register
 - Bit 1: Non usato.
 - Bit 0: Operazione ultimata. Impostare dopo la ricezione del comando*OPC'.

Registro de errores de ejecución

Questo registro contiene un numero che indica l'ultimo errore trovato nell'interfaccia corrente. L'Execution Error Register viene letto e svuotato con il comando EER?'. All'accensione il registro è impostato su 0 per tutte le istanze dell'interfaccia.

Qui di seguito sono riportate le spiegazioni dei messaggi di errore:

- 0: Nessun errore individuato
- 1-9: Errore hardware interno individuato.
- 100: Errore di range. Il valore numerico inviato non è consentito. Comprende i numeri troppo grandi o troppo piccoli per il parametro impostato e l'invio di numeri non interi quando sono consentiti soltanto numeri interi.
- 101: È stato richiesto il richiamo dei dati di configurazione ma la memoria specificata contiene dati danneggiati. Questo indica la presenza di un guasto hardware o l'alterazione temporanea dei dati, che possono essere corretti riscrivendoli di nuovo in memoria.
- 102: È stato richiesto il richiamo dei dati di configurazione ma la memoria specificata non contiene alcun dato.
- 103: Tentativo di lettura o scrittura di un comando sulla seconda uscita quando non è disponibile. In genere, si verifica in occasione del tentativo di programmare la seconda uscita su strumenti monocanale o su uno strumento bicanale impostato sulla modalità parallela.
- 104: Comando non valido con l'uscita inserita.
- 200: Read Only (Sola lettura): Si è cercato di cambiare le impostazioni dello strumento da un'interfaccia senza disporre dei privilegi di scrittura, vedi la sezione Blocco interfacce.

Registro andamento eventi limite e registro attivazione eventi limite

Gli alimentatori a singola uscita sono dotati di un Limit Event Status Register; quelli a doppia uscita (ad eccezione della modalità in parallelo) sono dotati di due Limit Event Status Register. Questi registri vengono letti e svuotati rispettivamente con i comandi 'LSR1?' e 'LSR2?'. All'accensione, questi registri vengono impostati su 0, poi vengono subito impostati sul nuovo valore limite.

I bit impostati nel Limit Event Status Register che corrispondono ai bit impostati nel Limit Event Status Enable Register comportano l'invio del bit LIM1 o LIM2 nello Status Byte Register.

- Bit 7: A disposizione per utilizzo futuro
- Bit 6: Impostato quando è intervenuto un dispositivo di protezione che può essere resettato solo dal pannello frontale o mediante il disinserimento e il successivo inserimento dell'alimentazione CA.
- Bit 5: A disposizione per utilizzo futuro
- Bit 4: Impostato quando l'uscita raggiunge la potenza massima (Modalità non regolata).
- Bit 3: Impostato quando è intervenuto un dispositivo di protezione contro la sovracorrente
- Bit 2: Impostato quando è intervenuto un dispositivo di protezione contro la sovratensione
- Bit 1: Impostato quando l'uscita raggiunge il valore massimo di corrente (Modalità CC).
- Bit 0: Impostato quando l'uscita raggiunge il valore massimo di tensione (Modalità CV).

Status Byte Register e Service Request Enable Register

Questi due registri vengono redatti in relazione alla norma IEEE 488.2.

I bit impostati nello Status Byte Register che corrispondono ai bit impostati nel Service Request Enable Register comportano l'invio del bit RQS/MSS nello Status Byte Register, generando così una Service Request sul bus.

Lo Status Byte Register viene letto o dal comando *STB?, che restituisce MSS nel bit 6, oppure da un'interrogazione ciclica seriale che restituisce RQS nel bit 6. Il registro Service Request Enable si imposta con il comando *SRE <NRF> e si legge con il comando *SRE?

Bit 7 - Non usato.

Bit 6 - RQS/MSS. Questo bit, definito dalla norma IEEE 488.2, contiene sia il messaggio Requesting Service (richiesta servizio) che il messaggio Master Status Summary (sommario stati principali). RQS viene restituito in risposta a una Serial Poll ed MSS in risposta al comando *STB?

Bit 5 - ESB. Event Status Bit (bit di stato evento). Si imposta se uno dei bit impostati nello Standard Event Status Register corrisponde a un bit impostato nello Standard Event Status Enable Register.

Bit 4 - MAV. Message Available Bit (bit messaggio disponibile). Si imposta quando lo strumento ha un messaggio di risposta formattato e pronto da inviare al controller. Il bit viene eliminato dopo l'invio del Response Message Terminator (carattere finale messaggio di risposta).

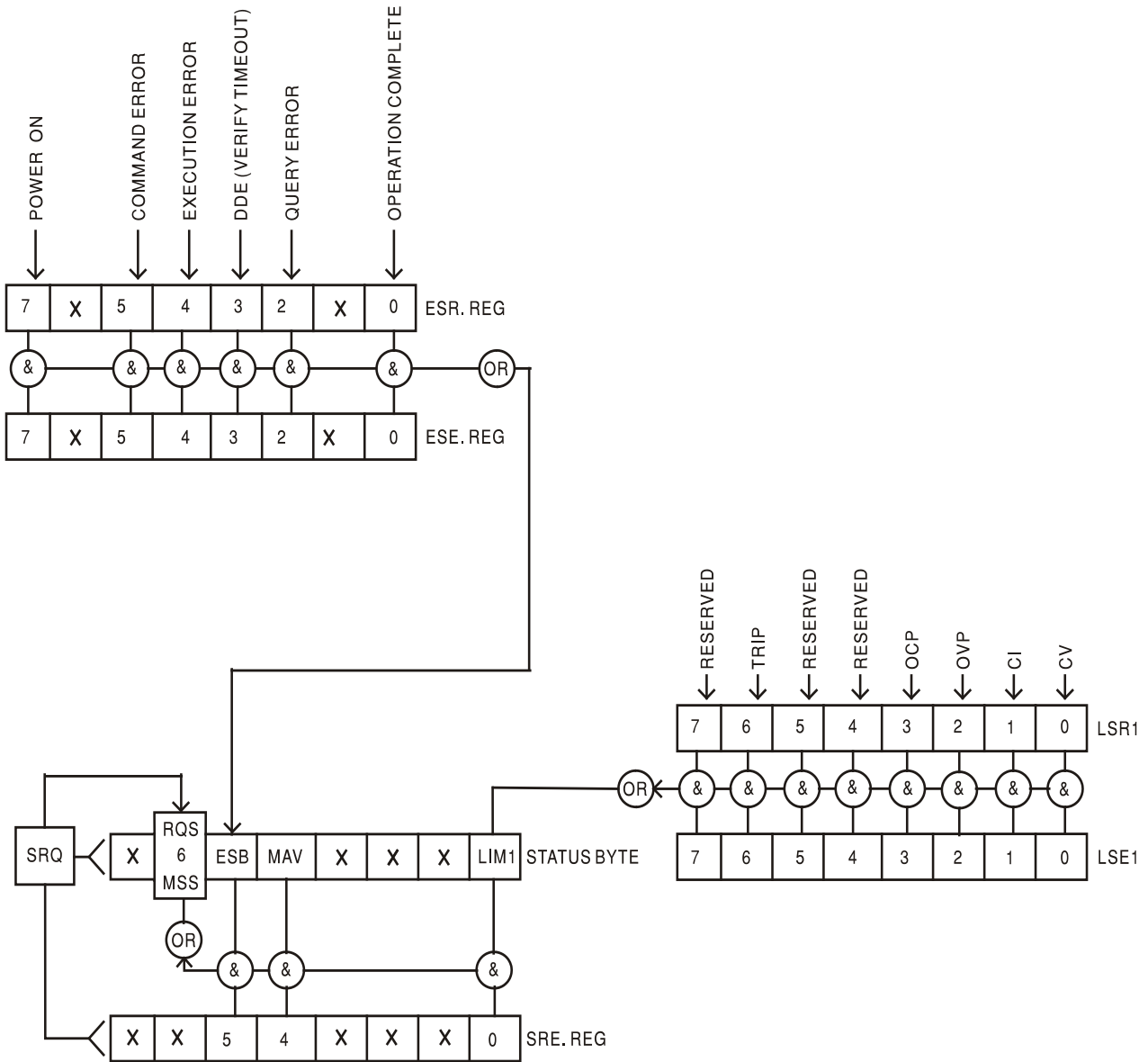
Bit 3 - Non usato.

Bit 2 - Non usato.

Bit 1 - LIM2. Viene impostato se è impostato uno dei bit nel Limit Event Status Register 2 e i bit corrispondenti sono impostati nel Limit Event Status Enable Register 2.

Bit 0 - LIM1. Viene impostato se è impostato uno dei bit nel Limit Event Status Register 1 e i bit corrispondenti sono impostati nel Limit Event Status Enable Register 1.

Modello di stato



Impostazioni predefinite per l'accensione e il funzionamento remoto

I seguenti valori di stato dello strumento vengono impostati all'accensione:

Status Byte Register	= 0
Service Request Enable Register †	= 0
Standard Event Status Register	= 128 (set di bit accensione)
Standard Event Status Enable Register †	= 0
Execution Error Register	= 0
Query Error Register	= 0
Parallel Poll Enable Register †	= 0

I registri contrassegnati da questo simbolo sono pertinenti al settore GPIB dello strumento e sono utilizzati marginalmente da altre interfacce.

Lo strumento funziona nella modalità locale con i comando del pannello frontale attivi.

I parametri dello strumento all'accensione sono sempre gli stessi presenti allo spegnimento con l'eccezione dello stato delle uscite. Per impostazione predefinita l'uscita è sempre disattivata all'accensione, tuttavia l'utente può modificare questa impostazione dal pannello frontale, in modo che lo stato sia lo stesso all'accensione e allo spegnimento. Vedere il paragrafo Accensione nella sezione Modalità operativa manuale.

Il comando di interfaccia *RST (reset) ripristina le impostazioni predefinite per il funzionamento remoto dello strumento.

Le impostazioni predefinite per il funzionamento remoto sono:

Vout=1V, Iout=1A, DeltaV=10mV, DeltaI=10mA, Blocco annullato, OVP = 66V & OCP = 22A.

Le impostazioni delle interfacce remote e l'impostazione della modalità operativa dell'uscita all'accensione non vengono modificate dal comando *RST.

I valori impostati per la funzione Sense rimangono quelli impostati dagli interruttori del pannello frontale.

Comandi remoti (solo CPX400SP)

Formato comando remoto RS232/USB

I dati ricevuti dallo strumento attraverso l'interfaccia RS232 vengono memorizzati in una coda dati da 256 byte, che viene riempita tramite segnali di interrupt in modo trasparente a tutte le altre operazioni dello strumento. Lo strumento invia XOFF quando ci sono circa 200 caratteri nella coda di dati. XON viene inviato quando si rendono disponibili 100 spazi nella coda dopo l'invio di XOFF. Questa coda contiene dati grezzi, non analizzati sintatticamente, che l'analizzatore sintattico preleva quando è necessario. I comandi (e le richieste) vengono eseguiti in ordine e l'analizzatore non inizia l'analisi di un comando nuovo fino a quando non ha completato l'analisi di quelli precedenti. La risposta dell'interfaccia RS232 ai comandi o alle richieste è immediata, senza coda di dati in uscita.

L'interfaccia USB è conforme a USB 2.0 Full Speed.

I dati LAN inviati allo strumento vengono accodati in una coda da 1500 byte, che viene riempita, tramite segnali di interrupt, in modo trasparente a tutte le altre operazioni dello strumento.

L'interfaccia LAN è conforme a 1.4 LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) Core 2011.

I comandi devono essere inviati come indica l'elenco dei comandi e devono terminare con il codice finale 0AH (Line Feed LF). I comandi possono essere inviati in gruppi e separati dal codice 3BH (;). Il gruppo di comandi deve terminare con il codice 0AH (Line Feed LF).

Le risposte dallo strumento al controller vengono inviate come indica l'elenco comandi. Ciascuna risposta viene terminata con <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>, che è il codice 0DH (Carriage Return CR), seguito dal codice 0AH (Line Feed, LF).

<WHITE SPACE> (spazio vuoto) viene definito come i codici di carattere da 00H a 20H incluso.

<WHITE SPACE> viene ignorato ad eccezione di quando si trova negli identificatori di comando, ovvero '*C LS' non equivale a '*CLS'.

Il bit alto di tutti i caratteri viene ignorato.

I comandi fanno distinzione fra lettere maiuscole e minuscole.

Formato dei comandi remoti GPIB

I dati GPIB inviati allo strumento vengono accodati in una coda immissione da 256 byte, che viene riempita, tramite segnali di interrupt, in modo trasparente a tutte le altre operazioni dello strumento. Questa coda contiene dati grezzi, non analizzati sintatticamente, che l'analizzatore sintattico preleva quando è necessario. I comandi (e le richieste) vengono eseguiti in ordine e l'analizzatore non inizia l'analisi di un comando nuovo fino a quando non ha completato l'analisi di quelli precedenti. Non c'è una coda per i dati in uscita, il che significa che il codice di formattazione risposta attende, anche per un periodo di tempo indeterminato, fino a quando lo strumento non viene invitato al dialogo e non invia l'intero messaggio di risposta, prima di consentire all'analizzatore sintattico di eseguire il comando successivo nella coda dei dati in entrata.

Il controller invia i comandi come <PROGRAM MESSAGES> (messaggi di programma), e ciascun messaggio è composto dallo zero o da più elementi di <PROGRAM MESSAGE UNIT> (unità messaggi di programma), separati dagli elementi del <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> (separatore unità messaggi di programma).

La <PROGRAM MESSAGE UNIT> è uno qualsiasi dei comandi nella lista comandi remoti.

Il <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> è un carattere di punto-e-virgola ' ; ' (3BH).

I <PROGRAM MESSAGES> sono separati dagli elementi del <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> che possono essere uno dei seguenti:

NL	Il carattere new line (0AH) (a capo)
NL^END	Il carattere new line con il messaggio END
^END	Il messaggio END con l'ultimo carattere del messaggio

Le risposte dallo strumento al controller vengono inviate come <RESPONSE MESSAGES> (messaggi di risposta). Un <RESPONSE MESSAGE> è composto da una <RESPONSE

MESSAGE UNIT> (unità di messaggio di risposta) seguita da un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> (codice finale messaggio di risposta).

Il <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> è il carattere di new line con il messaggio END NL^END.

Ciascuna domanda genera un particolare <RESPONSE MESSAGE>, elencato unitamente al comando nell'elenco dei comandi remoti.

<WHITE SPACE> viene ignorato ad eccezione di quando si trova negli identificatori di comando, ovvero '*C LS' non equivale a '*CLS'. <WHITE SPACE> è definito come codici di carattere da 00H a 20H compreso, ad eccezione del carattere NL (0AH).

Il bit alto di tutti i caratteri viene ignorato. I comandi fanno distinzione fra lettere maiuscole e minuscole.

Elenco dei comandi

Questa sezione elenca tutti i comandi e le richieste adottate in questo strumento.

Si noti che non ci sono parametri dipendenti, parametri accoppiati, comandi sovrapposti, elementi di dati di programmazione espressioni o titoli dei programmi comandi composti; ciascun comando viene eseguito prima di avviare il comando successivo. Tutti i comandi sono progressivi e il messaggio operazione completa viene generato sempre, subito dopo l'esecuzione.

Si utilizza la seguente nomenclatura:

<RMT> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>

<NRF> A titolo esemplificativo. 12, 12 00, 1.2 e1 and 120 e-1 sono tutti formati ammessi per rappresentare il numero 12. Una volta ricevuti, i numeri vengono convertiti alla precisione impostata per lo strumento e successivamente arrotondati per ottenere il valore del comando.

<NR1> Numero senza parte frazionaria, ovvero numero intero.

<NR2> Numero espresso con virgola fissa, come 11.52, 0.78 ecc.

<N> Il numero dell'uscita (1 o 2) o il relativo registro modalità operative associate a cui si riferisce il comando. Per questo strumento a singola uscita <N> è sempre '1', quindi i comandi sono, ad esempio, V1 <NRF>, I1O?, ecc. Questo serve per mantenere il formato del comando completamente compatibile con quello usato negli alimentatori TTi programmabili a più uscite; un alimentatore a doppia uscita, ad esempio, presenta un set di comandi duplicato V2<NRF>, I2O?, ecc.

<CPD> <CHARACTER PROGRAM DATA>

<CRD> <CHARACTER RESPONSE DATA>

I comandi preceduti dal simbolo * sono quelli previsti nella norma IEEE 488.2 come comandi Common (comuni). Funzionano quando vengono utilizzati usati con le altre interfacce, ma alcuni sono di scarsa utilità.

Comandi specifici dello strumento

Per i comandi indicati come 'WITH VERIFY' (con verifica), l'operazione viene ultimata quando il parametro che viene regolato raggiunge il valore richiesto entro $\pm 5\%$ o ± 10 conteggi, il maggiore dei due valori. Se il valore non si stabilizza entro questi limiti entro 5 secondi, il bit Verify Timeout (bit 3) viene impostato nello Standard Event Status Register e l'operazione viene ultimata alla fine del periodo massimo a disposizione.

Il bit Operation Complete (bit 0) nello Standard Event Status Register viene impostato solamente dal comando *OPC. Il comando *OPC (o *OPC?) può essere usato per la sincronizzazione dei dispositivi grazie alla natura sequenziale delle operazioni remote.

V<N> <NRF> Imposta l'uscita <N> su <NRF> Volt

V<N>V <NRF> Imposta l'uscita <N> su <NRF> Volt con verifica

OVP<N> <NRF>	Imposta il punto di intervento della protezione contro la sovratensione dell'uscita <N> su <NRF> Volt
V<N>?	Restituisce la tensione impostata per l'uscita <N> La risposta è V <N> <NR2><RMT> dove <NR2> è in Volt
I<N> <NRF>	Imposta il valore massimo di corrente dell'uscita <N> su <NRF> Ampere
OCP<N> <NRF>	Imposta il punto di intervento della protezione contro la sovratensione dell'uscita <N> su <NRF> Ampere
I<N>?	Restituisce il limite di corrente impostato per l'uscita <N> La risposta è I <N> <NR2><RMT> dove <NR2> è in Ampere
OVP<N>?	Restituisce l'impostazione del punto di intervento per la tensione per l'uscita <N> La risposta è VP <N> <NR2><RMT> dove <NR2> è in Volt
OCP<N>?	Restituisce l'impostazione del punto di intervento Ampere
V<N>O?	Restituisce la tensione di readback dell'uscita per l'uscita <N> La risposta è <NR2>V<RMT> dove <NR2> è espresso in Volt
I<N>O?	Restituisce la corrente di readback dell'uscita per l'uscita <N> La risposta è <NR2>A<RMT> dove <NR2> è espresso in Ampere
DELTA V<N> <NRF>	Imposta la grandezza del gradino della tensione dell'uscita <N> su <NRF> Volt
DELTA I<N> <NRF>	Imposta la grandezza del gradino della corrente dell'uscita <N> su <NRF> Ampere
DELTA V<N>?	Restituisce la grandezza del gradino della tensione dell'uscita <N> La risposta è DELTA V<N> <NR2><RMT> dove <NR2> è in Volt
DELTA I<N>?	Restituisce la grandezza del gradino della corrente dell'uscita <N> La risposta è DELTA I<N> <NR2><RMT> dove <NR2> è in Ampere
INCV<N>	Aumenta la tensione dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N>
INCV<N>V	Aumenta la tensione dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N> e verifica.
DECV<N>	Diminuisce la tensione dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N>
DECV<N>V	Diminuisce la tensione dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N> e verifica.
INCI<N>	Aumenta il limite di corrente dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N>
DECI<N>	Diminuisce il limite di corrente dell'uscita <N> della grandezza del gradino impostata per l'uscita <N>
OP<N> <NRF>	Imposta le modalità on/off dell'uscita <N> dove <NRF> ha i seguenti significati: 0=OFF, 1=ON
OP<N>?	Restituisce lo stato on/off dell'uscita <N>. La risposta è <NR1><RMT> dove 1 = ON, 0 = OFF.
TRIPRST	Tentativo di annullare tutte le condizioni di intervento dei dispositivi di protezione.
LSR<N>?	Interrogazione svuotamento del Limit Event Status Register <N>. La risposta è <NR1><RMT>. Vedere la sezione Reporting sugli stati operativi.
LSE<N> <NRF>	Imposta il valore LSE<N>, Limit Event Status Enable Register <N>, su <NRF>
LSE<N>?	Restituisce il valore di LSE<N>, Limit Event Status Enable Register <N>, su <NRF> - la risposta è <NR1><RMT>
SAV<N> <NRF>	Memorizza l'impostazione attuale dell'uscita <N> nella memoria configurazioni indicate da <NRF> dove <NRF> può essere un numero compreso tra 0 e 9.

RCL<N> <NRF> Richiama una configurazione per l'uscita <N> dalla memoria configurazioni indicata da <NRF> dove <NRF> può essere un numero compreso tra 0 e 9.

Comandi di sistema e di stato

*CLS Cancella stato. Cancella la struttura dello stato. Cancella indirettamente lo Status Byte Register.

EER? Interroga e svuota l'Execution Error Register. Il formato della risposta è nr1<RMT>.

*ESE <NRF> Imposta lo Standard Event Status Enable Register sul valore di <NRF>

*ESE? Restituisce il valore nello Standard Event Status Enable Register nel formato numerico <NR1>. La sintassi della risposta è <NR1><RMT>

*ESR? Restituisce il valore nello Standard Event Status Register nel formato numerico <NR1>. Il registro viene successivamente svuotato. La risposta è <NR1><RMT>. Vedere la sezione Rapporti di stato per ulteriori dettagli.

*IST? Restituisce il messaggio locale **ist** definito dalla norma IEEE 488.2. La sintassi della risposta è 0<RMT> se il messaggio locale è falso oppure 1<RMT> se è vero.

*OPC Imposta il bit Operation Complete (bit 0) nello Standard Event Status Register. Si verifica subito dopo l'esecuzione del comando perché le operazioni vengono sempre eseguite in ordine progressivo.

*OPC? Stato Query Operation Complete. La risposta è sempre 1<RMT> ed è disponibile immediatamente perché tutte le operazioni vengono eseguite progressivamente.

*PRE <NRF> Imposta il Parallel Poll Enable Register sul valore <NRF>.

*PRE? Restituisce il valore nel Parallel Poll Enable Register nel formato numerico <NR1>.
La sintassi della risposta è <NR1><RMT>

QER? Interroga e svuota il Query Error Register. Il formato della risposta è nr1<RMT>.

*RST Resetta lo strumento sulle impostazioni di controllo predefinite, ad eccezione delle impostazioni delle interfacce remote, delle configurazioni memorizzate, dei valori Vmin/Vmax e dello stato operativo dell'uscita all'impostazione di accensione. (Vedere il paragrafo Valori predefiniti operazioni remote nella sezione Funzionamento delle interfacce remote)

*SRE <NRF> Imposta il Service Request Enable Register su <NRF>.

*SRE? Restituisce il valore nel Service Request Enable Register nel formato numerico <NR1>. La sintassi della risposta è <NR1><RMT>

*STB? Restituisce il valore nello Status Byte Register nel formato numerico <NR1>. La sintassi della risposta è <NR1><RMT>

*WAI Attende che Operation Complete assuma il valore vero. Poiché tutti i comandi vengono terminati prima dell'esecuzione dei comandi successivi, questo comando non svolge altre funzioni.

Comandi di gestione interfaccia

LOCAL Vai alla modalità Local. Questo comando non annulla il blocco delle interfacce attive in modo che il blocco rimanga con l'interfaccia selezionata alla successiva ricezione del comando remoto.

IFLOCK	Richiesta di blocco di interfaccia. Questo comando invia una richiesta di controllo di accesso esclusivo dello strumento. La risposta è "1" se la richiesta ha successo, oppure "-1" se il blocco non può essere attivato, perché già attivo oppure perché l'utente, tramite l'interfaccia Web, ha impedito che questa interfaccia assuma il controllo.
IFLOCK?	Richiesta dello stato del blocco dell'interfaccia. Il valore restituito è "1" se il blocco è stato attivato dall'interfaccia che ha inoltrato la richiesta, "0" nel caso in cui il blocco non sia attivo oppure "-1" se il blocco non può essere attivato, perché già attivo oppure perché l'utente, tramite l'interfaccia Web, ha impedito che questa interfaccia assuma il controllo.
IFUNLOCK	Rilascio del blocco, se possibile. Questo comando, se eseguito con successo, restituisce il valore "0". In caso contrario, viene restituito il valore "-1"; nel registro di esecuzione viene inserito "200" e viene impostato il bit 4 del registro di stato degli eventi per indicare che non si hanno i diritti necessari per rilasciare il blocco.
ADDRESS?	Restituisce l'indirizzo del bus <NR1><RMT>. Questo numero può essere usato per identificare l'unità.
IPADDR?	Restituisce l'indirizzo IP presente dell'interfaccia LAN, se è collegata. Se non è collegata, la risposta è l'IP statico se è configurato per utilizzare sempre l'IP statico, altrimenti 0.0.0.0 se è in attesa del DHCP o Auto-IP. La risposta è nnn.nnn.nnn.nnn<RMT>, dove ogni nnn è un numero compreso tra 0 e 255.
NETMASK?	Restituisce la netmask presente dell'interfaccia LAN, se è collegata. La risposta è nnn.nnn.nnn.nnn<RMT>, dove ogni nnn è un numero compreso tra 0 e 255.
NETCONFIG?	Restituisce il primo mezzo con cui viene cercato l'indirizzo IP. La risposta è <CRD><RMT>, dove <CRD> è DHCP, AUTO o STATIC.

I seguenti comandi specificano i parametri che l'interfaccia LAN utilizza. **Nota:** è necessario riavviare l'alimentatore se questi comandi vengono inviati prima dell'utilizzo delle nuove impostazioni (o se vengono restituiti in risposta alle richieste di informazioni sopra indicate). L'unico modo con cui lo strumento tenta di controllare la validità dell'indirizzo IP o della netmask è verificando che ogni parte rientri in 8 bit. L'interruttore LAN RESET del pannello posteriore ignora questi comandi e ripristina le impostazioni predefinite, come descritto in precedenza.

NETCONFIG <CPD>	Specifica il primo mezzo con cui viene cercato l'indirizzo IP. <CPD> deve essere uno tra DHCP, AUTO o STATIC.
IPADDR <QUAD>	Imposta il potenziale indirizzo IP statico dell'interfaccia LAN (come nella pagina web). Il parametro deve essere rigorosamente quadrante tratteggiato per l'indirizzo IP e ogni parte dell'indirizzo deve essere un <NR1> compreso tra 0 e 255 (es. 192.168.1.101).
NETMASK <QUAD>	Imposta la netmask che accompagna l'indirizzo IP statico dell'interfaccia LAN. Il parametro deve essere rigorosamente quadrante tratteggiato per la netmask e ogni parte deve essere un <NR1> compreso tra 0 e 255 (es. 255.255.255.0).

Comandi vari

- *IDN? Ritorna l'identificativo dello strumento. La risposta precisa dipende dalla configurazione dello strumento e viene espressa nel formato <NAME>,<model>, 0, <version><RMT> dove <NAME> è il nome del costruttore, <model> il tipo dello strumento e <version> il numero della revisione del software installato.
- *TST? La PSU non è in grado di eseguire un self-test e la risposta è sempre 0 <RMT>.
- *TRG La PSU non è dotata della funzione di intervento. Il comando viene ignorato in questo strumento.

Messaggi di errore

Ciascun messaggio di errore ha un numero. Solo questo numero viene indicato attraverso le interfacce di controllo remoto. I numeri dei messaggi di errore non vengono visualizzati ma vengono inseriti nell'Execution Error Register, dove possono essere letti attraverso le interfacce remote; vedi la sezione Rapporti di stato.

Manutenzione

I costruttori o rivenditori internazionali offrono agli utenti un servizio di riparazione di strumenti difettosi. Qualora i proprietari dello strumento desiderino eseguire in sede le operazioni di riparazione, dovranno affidarne l'esecuzione a personale specializzato, previa consultazione del manuale di manutenzione, che può essere acquistato direttamente presso i costruttori o i rivenditori internazionali.

Fusibile

La tipologia corretta del fusibile è:

10 Amp 250V HBC ritardato, 5 x 20mm

Accertare di utilizzare solo i fusibili della potenza e del tipo prescritti per eventuali sostituzioni. È proibito utilizzare fusibili improvvisati e cortocircuitare i portafusibili.

Nota importante: tenere presente che il fusibile viene fornito per garantire la sicurezza dello strumento e limitare i danni in caso di guasti di uno dei dispositivi di commutazione. Se il fusibile dovesse bruciare, è molto probabile che bruci anche il nuovo fusibile perché si è verificato un guasto dell'alimentazione; in questo caso, è prevista la restituzione dello strumento al costruttore che provvederà ad eseguire le riparazioni del caso.

Se non si ritiene appropriato sostituire il fusibile, procedere come segue:

1. Verificare che lo strumento sia staccato dall'alimentazione elettrica.
2. Rimuovere i due rivetti a pressione di plastica alle estremità della copertura superiore. Inserire la punta di un piccolo cacciavite per estrarre la testa del rivetto, quindi rimuoverlo completamente. Rimuovere le tre viti del pannello posteriore che fissano la copertura superiore, quindi farla scivolare indietro e sfilarla.
3. Rimuovere i rivetti a pressione di plastica alle estremità della staffa di montaggio della ventola. Appoggiare lo strumento su un lato e rimuovere le due viti alla base dell'unità (accanto ai fori di ventilazione) che fissano la staffa di montaggio della ventola allo chassis. Scollegare il gruppo di cavi della ventola dal PCB principale. Rimuovere con attenzione la ventola e la staffa di montaggio; questa operazione potrebbe richiedere la rimozione del gruppo di cavi tra il PCB di interfaccia e il PCB di controllo (solo CPX400SP).
4. Svitare i due dadi che assicurano i cavi arancione e nero (dal PCB di alimentazione) ai perni del PCB principale e scollegare tutti i cavi. Scollegare il connettore a 9 vie del PCB di controllo con il gruppo di cavi del PCB di alimentazione dal PCB di controllo. Svitare i due dadi e perni M4 che assicurano l'estremità superiore del PCB di alimentazione al lato dello chassis, facendo attenzione a non perdere i distanziatori, quindi rimuovere le due viti M3 verso il centro del PCB. Sollevare attentamente il gruppo della scheda, mantenendo quest'ultima a livello per evitare di piegare i pin di collegamento.
5. Il fusibile si trova nella parte posteriore dello strumento, sul gruppo del PCB principale. Sostituire il fusibile con un altro del tipo corretto.
6. Per rimontare lo strumento, ripetere all'inverso la procedura appena descritta. Prestare particolare attenzione durante l'inserimento del gruppo dell'alimentatore nello strumento. Sono presenti due collettori a 8 vie sul gruppo della scheda principale, vicino al fusibile, che si agganciano a prese complementari sul blocco del PCB di alimentazione. Per assicurare un allineamento corretto di questi ultimi, osservare il collegamento attraverso l'apertura sul lato dello chassis.

Pulizia

La pulizia dello strumento deve essere eseguita con un panno leggermente inumidito con acqua o detergente neutro.

AVVERTENZA! ONDE EVITARE SCOSSE ELETTRICHE O DANNEGGIARE LO STRUMENTO, EVITARE TASSATIVAMENTE L'INGRESSO D'ACQUA NELL'INVOLUCRO DELLO STRUMENTO. ONDE EVITARE DI DANNEGGIARE L'INVOLUCRO, NON PULIRLO MAI CON SOLVENTI.

Sito Web

Per la versione più recente del presente manuale d'uso, il driver IVI e gli eventuali aggiornamenti del firmware pertinenti, visitare il sito <http://www.tti-test.com/go/csx>



Thurlby Thandar Instruments Ltd.

Glebe Road • Huntingdon • Cambridgeshire • PE29 7DR • England (United Kingdom)

Telephone: +44 (0)1480 412451 • Fax: +44 (0)1480 450409

International web site: www.aimtti.com • UK web site: www.aimtti.co.uk • USA web site: www.aimtti.us

Email: info@aimtti.com