CZ **NÁVOD K OBSLUZE**

Laboratorní zdroj CPX400DP



Obj. č. 141 84 68

Obj. č. 219 51 10
Kalibrace ISO

Obj. č. 225 37 52
Kalibrace DAkkS

Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup laboratorního zdroje od společnosti Aim TTi.

Tento návod k obsluze je nedílnou součástí tohoto výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

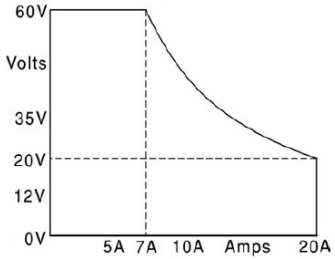
Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst.

Obecná technická specifikace napájecího zdroje

Teplota provozního prostředí: +5 až +40 °C. Udávaná přesnost platí pro teplotní rozsah +18 až +28 °C po uplynutí 1 hodiny od zapnutí zdroje bez připojené zátěže a po provedené kalibraci při teplotě +23 °C. Typické hodnoty jsou dány konstrukčním provedením a nejsou zaručeny.

Výstupní hodnoty napájecího zdroje

Rozsah napětí	0 V až 60 V
Proudový rozsah	0 A až 20 A
Rozsah výkonu	až do 420 W
Nastavení výstupního napětí	hrubé a přesné pomocí ovládacích prvků
Nastavení výstupního proudu	jednoduchým logaritmickým nastavením



Graf obálky výkonu pro model CPX400DP (na kanál).

Provozní režimy

Konstantní napětí (CV) nebo konstantní proud (CC) s automatickým přepnutím, za předpokladu, že požadovaný výkon setrvá v rámci obálky výkonu (viz graf výše). Mimo tento vývoj se výstup stane neregulovatelným.

Provozní rozsahy

K dispozici jsou 4 rozsahy: 60 V / 20 A, 60 V / 7 A, 20 A / 20 A, a jeden uživatelsky nastavitelný rozsah „Custom Limits“. Jakékoliv nastavení hodnot V/I pro rozsahy 60 V / 7 A nebo 20 V / 20 A vždy spadá do příslušné části obálka výkonu (viz graf). Pro rozsah 60 V / 20 A je k dispozici možnost nastavení až 60 V a 20 A, avšak výstup se stane neregulovatelným v případě, že bude mimo obálku výkonu (viz graf). Pro nastavení limitu napětí a proudu v uživatelsky nastavitelném rozsahu „Custom Limits“ je možné nastavit pro libovolný V_{max} v rozpětí 0,1 V až 60 V a proud I_{max} v rozpětí 0,01 A až 20 A. Tuto možnost využijete pro funkci omezení výkonu v konkrétní části obálky výkonu.

Funkce S-Lock

Hodnoty napětí a proudu je možné uzamknout „Lock“ po stisku jediného tlačítka.
Přesnost uzamknutí je stejná jako přesnost měřicího přístroje.

Přepínání výstupu „Output switch“

Systém používá elektronické přepínání výstupu. Nastavené hodnoty napětí a proudu se na displeji zobrazují ve vypnutém stavu.

Výstupní terminály

Přední panel: Univerzální zdířky 4 mm s roztečí 19 mm (0,75“).
Zadní panel: Zdířky pro připojení konektorů s vidličkami.

Funkce Output sensing

Přepínání mezi lokálním a ovládáním ze vzdáleného výstupu „Remote“. Ovládání „Remote“ probíhá prostřednictvím pružinových terminálů na předním panelu a konektory v zadní části.

Ochrana výstupu

Systém zdroje je vybaven ochranou proti přepětí (OVP) a přetížení (OCP) a ochranou proti zpětnému proudu prostřednictvím diody pro hodnoty až do 3 A.

Rozsah pro OVP – Nastavení v rozsahu 1 V až 66 V na předním panelu prostřednictvím šroubováku nebo rozhraní v režimu „Remote“.
Rozlišení: 100 mV.
Čas odezvy: typicky 1 ms. Max. napětí, které je možné aplikovat na terminály je 70 V.

Rozsah OCP – Ochrana v režimu měření a porovnávání je implementována ve firmware a můžete ji nastavit pouze prostřednictvím rozhraní v režimu „Remote“.
Rozlišení: 10 mA.
Čas odezvy: typicky 500 ms.
Pro manuální ovládání (lokální režim) je pro OCP pevně nastaveno na 22 A.

Ochrana proti tepelnému přetížení

V případě, že dojde k nadměrnému zvýšení interní teploty uvnitř zdroje, dojde k automatickému vypnutí výstupů u zdroje.

Lineární regulace

Změna na výstupu při 10% změně:
Konstantní napětí: <0,01 % z maximálního výstupu.
Konstantní proud: <0,01 % z maximálního výstupu.

Regulace při zátěži

Změny na výstupu pro jakékoliv změny v rámci PowerFlex obálky výkonu, se zapojením remote sense:
Konstantní napětí: <0,01 % z maximálního výstupu.
Konstantní proud: <0,01 % z maximálního výstupu.

Ripple&Noise (20 MHz Bandwidth): Max. 5 mVrms; typicky <3 mVrms, <15 mV pk-pk, při maximálním zatížení, režim CV.

Odezva na přechodné zatížení

<250 us v rámci 50 mV od nastavené úrovně pro změnu zátěže 5 % až 95 %.

Rychlost programování napětí

Maximální doba potřebná pro ustálení výstupu v rámci 1 % jeho celkové výchylky (platí pro odporovou zátěž). Nezahrnuje dobu pro zpracování příkazu.

Rozsah / Nastavení		90 % zátěže	Bez zátěže		90 % zátěže	Bez zátěže
60 V 7 A	Nahoru	8 ms	8 ms	Dolů	80 ms	1,5 s
20 V 20 A	Nahoru	8 ms	8 ms	Dolů	10 ms	1,2 s

Teplotní koeficient: typicky < 100 ppm / °C

Stavová indikace

Aktivace LED kontrolky při sepnutém výstupu.
LED kontrolka režimu konstantního napětí.
LED kontrolka režimu konstantního proudu.
LED kontrolka režimu bez možnosti regulace (omezení výkonu).
Indikace vzdáleného ovládání.
Kontrolka LAN.
Textový obsah po vybavení ochrany.

Specifikace měřicího systému

Typ měření: duální 4-digit s 10 mm LED, frekvence čtení 4 Hz
Rozlišení měření: 10 mV, 10 mA
Přesnost měření: Napětí – 0,1 % z naměřené hodnoty ± 2 digity
Proud – 0,3 % z naměřené hodnoty ± 2 digity

Další technická specifikace

Nezávislý režim: Oba výstupy jsou na sobě provozně zcela nezávislé a navzájem plně izolované. Provoz tohoto systému je ekvivalentní dvěma samostatným zdrojům.

Režim pro sledování napětí „V_{TRACK}“: Při výběru funkce V_{TRACK} dojde po nastavení napětí na výstupu 1 (Master) k nastavení identického napětí na výstupu 2. Oba výstupy zůstávají izolované a k dispozici je možnost nezávislého nastavení proudu. Po uzamknutí výstupu Master (S-Lock) dojde rovněž k uzamknutí výstupu 2. Přesnost funkce pro sledování napětí: Napětí Slave = Napětí Master ± (0,1 % z napětí Master ± 20 mV).

Synchronní On/Off: Vyjma nezávislého ovládání DC On/Off pro každý výstup je možné oba výstupy současně sepnout (On) anebo vypnout (Off). Pro použití této funkce stiskněte tlačítko Synchronous On/Off. Toto tlačítko je možné použít v libovolném provozním režimu.

Digitální rozhraní

Funkce pro ovládání ze vzdáleného přístupu „Remote“ jsou dostupné prostřednictvím rozhraní RS232, USB, LAN a GPIB.

Nastavení napětí: 16-bit, rozlišení 10 mV, přesnost ± (0,05% + 10 mV)
Nastavení proudu: 16-bit, rozlišení 10 mA, přesnost ± (0,03% + 0,005 A)
RS232: Standardní 9-pinový konektor, přenosová rychlost 9600
GPIB: V souladu s IEEE488.1 a IEEE488.2
USB: Hardware standard 2.0, LXI V1.2, třída C
LAN: Ethernet 100/10base-T hardware zapojení, LXI V1.2, třída C
Doba pro zpracování příkazu ze vzdáleného rozhraní: Typicky < 25 ms mezi přijetím příkazu pro změnu napětí na zdroji a začátkem změny výstupního napětí.

Obecné technické údaje

Zdroj napájení	napětí 110 – 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz CAT II
Spotřeba proudu	max. 1250 VA
Podmínky provozu	za teplot okolního vzduchu v rozsahu +5 až +40 °C relativní vlhkost až 80 % (RH), nekondenzující uvnitř budov a jejích suchých prostor
Podmínky pro uskladnění	za teplot v rozsahu -40 až +70 °C
Nadmořská výška	až 2000 m
Stupeň znečištění	2
Bezpečnostní normy	EN 61010-1
EMC	EN 61326
Rozměry	210 x 130 x 375 rozteč racku x 3U k dispozici je možnost použití montážní sady
Hmotnost	7,4 kg

Důležitá bezpečnostní opatření

Tento laboratorní napájecí zdroj je zařízení bezpečnostní třídy I v souladu se zatříděním dle IEC a byl konstruován tak, aby splňoval požadavky normy EN 61010-1 (Bezpečnostní požadavky na elektrická zařízení určená pro měření, regulaci a laboratorní účely, část 1: Všeobecné požadavky). Jeho zařazení do kategorie CAT II jej určuje pro použití v běžné jednofázové napájecí síti.

Tento laboratorní přístroj byl úspěšně testován podle normy EN 61010-1 a na trh je uváděn v naprosto bezpečném stavu. Tento návod k obsluze obsahuje informace a varování, které musí být při jeho provozu striktně dodržovány proto, aby byl zajištěn jeho zcela bezpečný provoz a mohl být zachován jeho bezpečný stav.

Použití tohoto laboratorního napájecího zdroje je možné pouze uvnitř budov a v prostředí se znečištěním stupně 2 a při teplotním rozsahu od +5 do +40 °C a relativní vlhkosti 20 až 80 % (nekondenzující). Při občasném použití za teplot v rozsahu -10 °C do +5 °C přitom nedochází k omezení jeho provozní bezpečnosti a funkční spolehlivosti. Nikdy však tento laboratorní zdroj nevystavuje působení kondenzující vlhkosti.

Při použití tohoto přístroje k jiným účelům a/nebo v rozporu se všemi těmito pokyny, hrozí narušení jeho bezpečnosti. Pro napájení tohoto laboratorního zdroje použijte pouze vhodný zdroj a specifikované provozní prostředí.

Upozornění! Tento laboratorní zdroj musí být za provozu vždy řádně uzemněn!

V případě, že dojde k jakémukoliv poškození, resp. přerušení ochranného vodiče v napájecím kabelu, stane se tento laboratorní zdroj potenciálně nebezpečným. Nikdy pro napájení tohoto laboratorního zdroje nepoužívejte různé prodlužovací kabely bez ochranného vodiče!

Po připojení tohoto laboratorního zdroje k síťovému napájecímu zdroji mohou být terminály na zdroji živé a otevření krytu nebo odstranění různých částí (s výjimkou částí, ke kterým je přístup holou rukou), dojde k vystavení obsluhy nebezpečnému dotyku živých částí.

Pokyny pro servis: Před otevřením tohoto laboratorního zdroje a prováděním nastavení, výměny částí, údržby a servisu je nezbytné jej odpojit od všech zdrojů napájení. Kondenzátory v tomto zdroji mohou zůstat i delší dobu nabité po odpojení od zdroje napájení a ostatních zdrojů. K bezpečnému vybití těchto kondenzátorů však bezpečně dojde po uplynutí 10 minut po vypnutí.

Veškeré opravy, nastavení, údržbu a servis tohoto laboratorního zdroje svěřte výhradně do rukou kvalifikovaného odborníka! Nedovolte, aby mohlo být toto zařízení vystaveno působení mechanické zátěže, přílišné vlhkosti nebo působení chemické korozi. Nikdy neuvádějte poškozené nebo jinak narušené zařízení do provozu. S opravou se obraťte na některý autorizovaný servis!

Při výměně provozní pojistky zajistěte použití pojistky stejných jmenovitých hodnot a typu.
V žádném případě tento laboratorní zdroj nepoužívejte bez provozní pojistky po přemostění držáku pojistky! K čištění tohoto zdroje použijte pouze suchý nebo jen mírně navlhčený hadřík.
Před každým čištěním však vždy zdroj vypněte a odpojte od všech možných zdrojů napájení!

Vysvětlení významu symbolů, použitých v tomto návodu k obsluze

Zemní potenciál.

Pohotovostní režim (Stand-by).

Síťový zdroj je sepnutý (ON).

Střídavý proud (AC).

Tento přístroj je vyroben tak, aby splňoval požadavky směrnice EMC 2004/108/EC. T
ato shoda byla prokázána otestováním v souladu s následujícími standardy:

Emise – EN 61326-1 (2006) EMC výrobní standard elektrická zařízení, určená pro měření, regulaci a laboratorní účely. Zkušební limity:

a) Vyzařování: Třída A.
b) Odolnost: Třída A.
c) Harmonické: EN 61000-3-2 (2000) Třída A, zařízení je výrobek v kategorii třídy A.

Odolnost

EN 61326-1 (2006) EMC výrobní standard pro elektrická zařízení, určená pro měření, regulaci a laboratorní účely. Zkušební metody, limity a dosažený výkon jsou uvedeny níže (požadavky jsou uvedeny v závorkách).

a) EN 61000-4-2 (1995) Elektrostatický výboj: 4 kV vzduchem, 4 kV po kontaktu, výkon A (B).
b) EN 61000-4-3 (2006) Elektromagnetické pole: 3 V/m, 80% AM při 1 kHz, 80 MHz – 1 GHz: výkon A (A) a 1,4 GHz až 2 GHz: výkon A (A), 1 V/m, 2,0 GHz až 2,7 GHz: výkon A (A).
c) EN 61000-4-11 (2004) přerušení napájení:
   ½ cyklu, 0%: výkon A (B)
   1 cyklus, 0%: výkon B*(B)
   25 cyklů, 70%: výkon A (C)
   250 cyklů, 0%: výkon B*(C)

* Výstupní stav při zapnutí musí být nastavený na stejný stav jako při vypnutí.

d) EN 61000-4-4 (2004) Fast Transient, 1 kV peak (pouze AC zdroj, DC výstupní terminály < 3 m, proto netestovány**), výkon A (B).
e) EN 61000-4-5 (2006) Přepětí, 0,5 kV (line to line), 1 kB (live – ground), výkon A (B).
f) EN 61000-4-6 (2007) Odolnost RF, 3 V, 80 % AM při 1 kHz (pouze AC zdroj, DC výstupní terminály < 3 m proto netestovány**), výkon A (A).

**Signály nebyly testovány na základě typického použití budou se zapojením < 3 m pro které neexistují požadavky norem. Odolnost výkonu se zapojením < 3 m není zaručena.

V souladu s požadavky normy EB 1326-1 jsou specifikovány požadavky na výkon následující:

Výkonová kritéria A: Během testu normální výkon v rámci specifikovaných limitů.
Výkonová kritéria B: Během testu, dočasného zhoršení nebo ztráty funkce nebo výkonu s automatickým obnovením.

Výkonová kritéria C: Během testu, dočasného zhoršení nebo ztráty funkce nebo výkonu s nutným zásahem obsluhy nebo resetem systému.

Pakliže je uveden výkonové kritérium B, je to proto, že regulace DC výstupu nebo přesnost měření V a I se může během testování lišit od limitů specifikace. Možné odchylky jsou však stále malé a v praxi pravděpodobně nebudou představovat žádný problém.

Upozorňujeme na to, že pokud je provoz tohoto zařízení ve vysokém RF poli nevyhnutelný, je vhodné připojit napájecí zdroj k cílovému systému s použitím kvalitních, stíněných vodičů, které jsou (společně) protaženy absorpční feritovou objímkou umístěnou v blízkosti svorek napájecího zdroje.

Upozornění

Pro zajištění trvalého souladu se směrnicí EMC dbejte na dodržování následujících opatření:

a) Po otevření krytu z jakéhokoli důvodu, se ujistěte o tom, že jsou všechna signálová a zemnící zapojení správně provedena a že jsou šrouby krytu správně nasazeny a řádně dotaženy.
b) V případě nutnosti výměny určitých dílů používejte pouze součásti stejného typu (viz „Servisní manuál“).

Instalace

Připojení k síťovému zdroji

Tento laboratorní přístroj disponuje univerzálním vstupním rozsahem a je provozován prostřednictvím síťového zdroje se jmenovitým napětí 115 V nebo 230 V bez nutnosti dalšího nastavování.
Před připojením tohoto přístroje k napájecímu zdroji se nejprve ujistěte o tom, že vaše elektrická síť splňuje potřebné technické požadavky pro napájení tohoto zařízení.

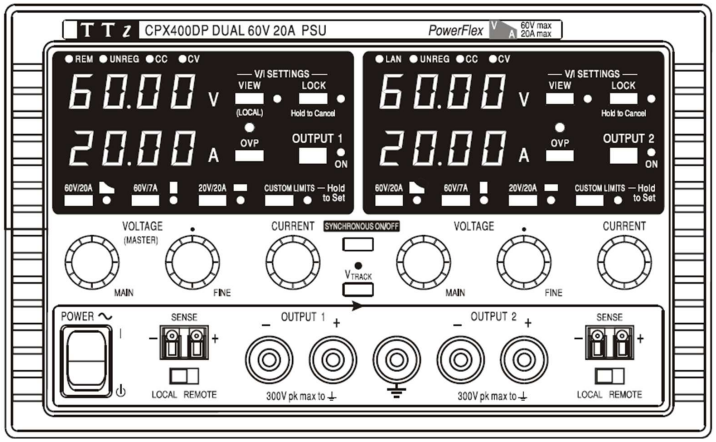
Připojte váš laboratorní zdroj do napájecí sítě prostřednictvím dodávaného síťového kabelu.
V případě, že vaše elektrická zásuvka neumožňuje připojení napájecího kabelu s použitím originální síťové vidlice, kontaktujte kvalifikovaného odborníka a zajistěte použití vhodné síťové vidlice s ochranným kontaktem v souladu s normou IEC 60320 C13. Pro napájení tohoto laboratorního zdroje vždy použijte pouze vhodnou zásuvku v okruhu vybaveném potřebným ochranným přístrojem.
V každém případě zajistěte správné uzemnění tohoto laboratorního zdroje!

Upozornění! V případě nepoužití vhodného připojení s ochranným vodičem může dojít ke vzniku život ohrožujících situací. Nedovolte proto nikdy, aby mohlo dojít k přerušení ochranného vodiče!

Tento laboratorní napájecí zdroj je ochlazován prostřednictvím integrovaného vysokorychlostního ventilátoru, který je instalován v zadní části zdroje. Zajistěte, aby za provozu tohoto laboratorního zdroje nemohlo dojít k zablokování ventilačních otvorů v horní, spodní a zadní části. Při instalaci zdroje v racku ponechejte v jeho okolí dostatečně velký prostor tak, aby mohlo docházet k potřebnému chlazení zdroje volným prouděním vzduchu.

Instalovat tento laboratorní zdroj je možné s použitím dvou dostupných metod: na desce pracovního stolu nebo ve skříňovém racku. Při instalaci zdroje na desce stolu použijte dodávané opěrky.
Sada pro montáž zdroje do racku jednoho nebo dvou polí s poloviční šířkou a výškou 3U do 19" racku je k dispozici zvlášť na objednání.

Popis a ovládací prvky

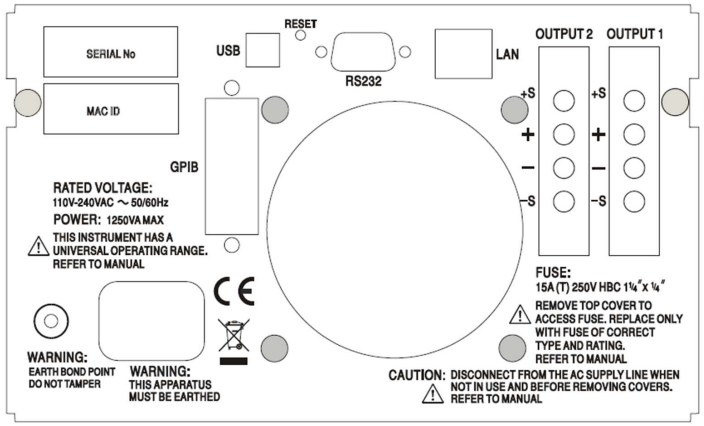


Zátěž je možné připojit ke kladnému (červený) a zápornému (černý) terminálu označenému OUTPUT. Terminály OUTPUT 1 a OUTPUT 2 jsou určené pro jmenovitý proud do 30 A.

Terminály pro ovládání zátěže ze vzdáleného přístupu jsou označené + a – SENSE.
Přepínač LOCAL / REMOTE použijte pro přepínání požadovaného režimu pro ovládání.
Po přesunutí přepínače do polohy REMOTE dojde použití režimu pro ovládání ze vzdáleného rozhraní. Naopak pro vypnutí tohoto režimu a použití místního ovládání přepněte tento přepínač do polohy LOCAL.

Terminál označený symbolem ⏚ slouží pro připojení ochranného vodiče k vodivému krytu zdroje.

Zadní část zdroje



Terminály OUTPUT a SENSE pro výstup OUTPUT1 výstup OUTPUT2 jsou duplikovány na zadním panelu zdroje a jsou označené +O/P, –O/P, +S a – S. Tyto terminály jsou v paralelním zapojení s terminály na předním panelu zdroje.

Výstupní terminály OUTPUT1 a OUTPUT2 a terminály SENSE jsou duplikované na předním a zadním panelu. Tyto terminály jsou paralelně s jejich předními ekvivalenty. Pro použití ovládání „Remote“ SENSE přesuňte přepínač LOCAL/REMOTE do polohy REMOTE. Pokud jsou použité terminály OUTPUT v zadní části zdroje, doporučuje se vždy použití terminálů SENSE pro zajištění výstupní regulace v rámci specifikace. Pro zapojení může být použito předních nebo zadních terminálů SENSE, avšak nikdy ne obou párů terminálů najednou. V případě, že nebudete používat režimu SENSE přepněte na přepínači do polohy LOCAL.

Rozhraní RS232

Pro účely datového přenosu prostřednictvím rozhraní RS232 slouží 9-pinový konektor na zdroji.
K propojení systému zdroje s počítačem použijte standardní kabel 1:1 bez překřížení spojů.

Pin	Název	Popis
1	RI	Pasivní uplatnění (+V prostřednictvím 10 kΩ)
2	TXD	Přenos dat ze systému zdroje
3	RXD	Příjem dat do systému zdroje
4	CTS	
5	GND	Signal ground, záporný pól.
6	RTS	Pasivní uplatnění (+V prostřednictvím 10 kΩ)
7	DSR	Bez interního zapojení
8	DTR	
9	CD	Bez interního zapojení

Pin Signal ground je zapojen k uzemnění / nulovému bodu zdroje.

Rozhraní USB

USB port je připojený k uzemnění / nulovému bodu zdroje. Toto rozhraní splňuje parametry pro USB 2.0 (Full Speed) a používá všechny standardy USB kabelu. V operačním systému Windows dojde po připojení laboratorního zdroje do počítače přes USB k automatickému rozpoznání nového zařízení. Pokud v počítači nemáte k dispozici nejnovější ovladače, postupujte při jejich aktualizaci prostřednictvím pokynů průvodce a nainstalujte si ovladače z dodávaného CD.

Rozhraní LAN

LAN rozhraní splňuje požadavky LXI (Lan eXtension for Instrumentation) verze 1.2, laboratorní zdroj je zařízení třídy C. Při ovládání ze vzdáleného přístupu přes LAN rozhraní je možné použití TCP/IP Socket protokolu. Systém zdroje rovněž podporuje základní webový server, který poskytuje informace o zařízení a umožňuje provádění konfigurace. Protože je možné prostřednictvím LAN rozhraní provést nesprávnou konfiguraci, čímž by nebyla k dispozici komunikace se zařízením přes LAN, je k dispozici mechanismus inicializace konfigurace LAN (LCI) pomocí zapuštěného přepínače zadní části zdroje (označený LAN RESET), kterým se jednotka resetuje do výchozího (továrního) nastavení.
Další informace o tomto tématu najdete v části „Režim pro použití vzdáleného přístupu / Remote mode“. Podrobnější informace o LXI standardu najdete na portále www.lxistandard.org/home.

Rozhraní GPIB

GPIB signal ground je připojený k GND zdroje. Implementované podmnožiny jsou:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL2 PP1 DC1 DT0 C0 E2

Adresa GPIB se nastavuje na předním panelu zdroje.

Manuální ovládání

Provoz obou výstupu je identický, následující pokyny platí pro použití obou výstupů.

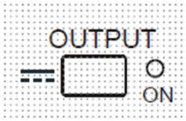
Zapnutí laboratorního zdroje

Hlavní provozní spínač je umístěn v levé zadní části zdroje a má 2 polohy:

Power OFF (0) – Vypnutí zdroje s přepnutím do pohotovostního režimu Standby.
Power ON (I) – Zapnutí zdroje s uvedením jeho systému do běžného provozu.

V pohotovostním režimu je zachována funkce interního obvodu s odběrem energie max. 6 W.
Pro úplné odpojení zařízení od zdroje napájení vytáhněte jeho napájecí kabel z elektrické zásuvky.
O úplném odpojení se vždy vizuálně přesvědčte. Zařízení odpojte od zdroje napájení v případě, že jej nebudete delší dobu používat.

Spodní výstup OUTPUT1 indikuje verzi firmware zařízení a následně i verzi poslední revize firmware (v horní části se zobrazuje „IF“) a poté se na displeji zobrazí hodnoty napětí a proudu. LED kontrolka LAN nad pravým výstupem se rozsvítí a vypne se po uplynutí 30 sekund v případě, že nedojde k rozpoznání LAN připojení (více informací v části „LAN error“).



Po zapnutí zdroje je v továrním nastavení výstup vypnutý. Nastavení hodnot napětí a proudu se provádí s použitím otočného ovladače a nastavované hodnoty se vždy zobrazují na displeji. LED kontrolka VIEW indikuje zobrazení přednastavených hodnot. Veškeré nastavení na zdroji po jeho zapnutí bude ve stejném stavu, jako při jeho vypnutí.

Stav DC výstupu může být při zapnutí zdroje nastaven do režimu „Always Off“ (vždy vypnutý) nebo v režimu „Same as at last power off“ (stejný jako při posledním vypnutí). Následujícím postupem můžete tato nastavení změnit. Po stisku a přidržení tlačítka VIEW stiskněte a přidržte tlačítko OUTPUT ▬, na displeji se jako první po dobu 1 sekundy zobrazí aktuální nastavení (při použití továrního nastavení se zobrazí „OP OFF“) a poté nové nastavení po dobu 2 sekund („LASt Set“). Po uplynutí 2 sekund se nové nastavení zobrazí trvale na displeji a dojde k převzetí nových hodnot. Nyní uvolněte tlačítka VIEW a OUTPUT. Opětovným postupem dojde k návratu a použití předchozího stavu.

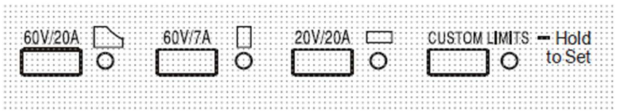
Poznámka: Stav obou výstupů v provozním režimu musí být provedeno individuálně pro každý výstup.

Konfigurace stavu výstupu OUTPUT

Po zapnutí zdroje (Power On) a s vypnutým výstupem můžete provést nastavení hodnot napětí a proudu. Použijte proto otočné ovladače VOLTAGE a CURRENT. V horní části displeje se zobrazují hodnoty napětí a ve spodní části se zobrazuje maximální proud.

Výběr rozsahu a omezení proudu

K dispozici jsou celkem 4 rozsahy, které můžete vybrat s použitím tlačítek přímo pod displejem. Po výběru určitého rozsahu se přitom rozsvítí korespondující LED kontrolka umístěná vpravo od tlačítka. Vzhledem k tomu, že výběr jiného rozsahu může způsobit změnu výstupního napětí, můžete požadovaný rozsah vybrat pouze v době, kdy je výstup vypnutý. Pakliže se pokusíte o výběr jiného rozsahu během sepnutého výstupu, zobrazí se krátce na displeji upozornění „turn oFF“ a výstupní LED kontrolka bude blikat pro upozornění na nutnost vypnutí výstupu. V továrním nastavení používá systém zdroje rozsah 60V/20A.



Funkce rozsahu PowerFlex omezuje maximální proud při nastaveném napětí v rámci obálky výkonu a proudu 20 A, nebo podle toho co je nižší (více v části „Omezení výkonu“). Rozsahy 60V/7A a 20V/20A používají běžný provoz jako v režimu konstantního napětí (CV) v rámci celého napěťového rozsahu za předpokladu, že proud zátěže je nižší, než maximum. Zdroj je přitom vždy provozován v režimu vlastního omezení výkonu. Ovládací prvky VOLTAGE a CURRENT jsou vždy přizpůsobeny proto, aby jimi bylo možné nastavit maximální rozsah při otáčení ve směru hodinových ručiček.

Funkce pro uživatelem nastavené omezení „Custom limits“ umožňuje nastavit maximální hodnoty pro oba ovladače VOLTAGE a CURRENT tak, aby oba ovladače používali pouze specifický, nižší rozsah. Tato funkce má výhodu nejen v tom, že poskytuje ochranu proti nežádoucí operaci, například umožnění přílišného výkonu pro připojenou zátěž, ale zároveň poskytuje vyšší rozlišení analogového ovládání v rámci specifického rozsahu při plném otáčení ovladače o 300°.

Pro nastavení nového uživatelského limitu „Custom limits“ nejprve vypněte příslušný výstup a poté vyberte rozsah 60V/20A. Přednastavené hodnoty se přitom zobrazí na displeji zdroje. Pro přesné nastavení nového, požadovaného limitu použijte ovladače MAIN a FINE VOLTAGE a CURRENT. Stiskněte a přidržte tlačítko CUSTOM LIMITS, na displeji po dobu 2 sekund problikne nově nastavený limit a poté se ve spodní části displeje (A) zobrazí informace „SEt“, která indikuje úspěšné uložení nového limitu do interní paměti zdroje.

Nyní uvolněte tlačítko, na displeji se poté zobrazí nastavené hodnoty napětí a proudu, které korespondují s nastavením ovladačů v rámci nově definovaného rozsahu. Pakliže nově nastavené limity spadají mimo obálku výkonu (více v části „Omezení výkonu“) tak, že provoz zdroje může přejít z CV do CC (Constant Current) na „Unregulated“ (bez možnosti regulace) při určitém stavu zátěže, začne blikat LED kontrolka CUSTOM LIMITS během procesu nastavení, čímž systém indikuje režim konfigurace a bude blikat i nadále, dokud tlačítko znovu neuvolníte. Pokud je LED kontrolka během konfigurace rozsvícena trvale, systém indikuje, že V_{MAX} I_{MAX} < 420 W a provoz zdroje tak setrvá v režimu CV nebo CC. Uživatelsky nastavené omezení „Custom limits“ zůstane v provozu, dokud nevyberete jiný rozsah. Opětovný výběr uživatelského rozsahu po stisku tlačítka CUSTOM LIMITS zajistí použití stejných limitů jako při předchozím nastavení.

Po výběru CUSTOM LIMITS, limit regulace MAIN VOLTAGE je přesně takový, jaký byl nastaven výše uvedeným postupem, když je ovladač FINE pro přesné nastavení použitý na střední bod, označený na panelu symbolem • . Samotnou regulaci FINE můžete využít pro dodatečné přesné nastavení ±1 % (v rámci maximálního rozsahu).

Konstantní napětí (CV)

Výstupní napětí se nastavuje s použitím ovladačů MAIN a FINE VOLTAGE, ovladač CURRENT nastavuje maximální proud, který bude zdroj do zátěže dodávat. V tomto režimu svítí na zdroji LED kontrolka CV.

Konstantní proud (CC)

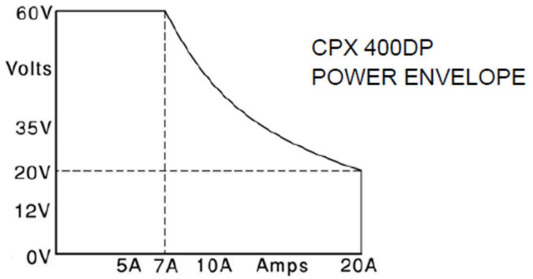
V případě, že odpor zátěže je natolik nízký, že při nastaveném výstupním napětí protéká v obvodu vyšší proud, než je nastavený proudový limit, napájecí zdroj se automaticky přepne do režimu konstantního proudu. Hodnota výstupního proudu se nastavuje s použitím ovladače CURRENT a ovladačem VOLTAGE se nastavuje maximální hodnota napětí, kterou bude zdroj dodávat. V režimu konstantního proudu bude na zdroji svítit LED kontrolka CC.

Okamžitý proudový výstup

Funkce pro omezení proudu poskytuje možnost nastavení limitu pro trvalý výstup proud s omezením až na 10 mA. Stejně tak jako je tomu u běžných laboratorních zdrojů je na výstup připojen kondenzátor, který zajišťuje stabilitu a přechodovou odezvu. Tento kondenzátor se nabíjí na výstupní napětí a zkratování výstupu způsobí proudový impuls během procesu vybíjení kondenzátoru, který je nezávislý na nastavení proudového omezení.

Omezení výkonu „Power limit“

Maximální proud při různé hodnotě napětí je omezený obálkou výkonu jak je uvedeno v následujícím grafu.



Obálka výkonu je nastavena na 60V/7A, 42V/10A a 20V/20A za všech podmínek (oba výstupy pod zátěží), při nižším výstupním napětí je výstupní výkon omezen maximálním proudem 20 A. Jakmile dojde k překročení výkonového limitu, stavová LED indikace se změní z CV nebo CC na UNREG. Například pokud je napájecí zdroj nastaven na 20 V, s proudovým limitem na maximum a připojením zátěže s odporem 2 Ω, bude obvodem protékat proud 10 A, poté bude napájecí zdroj v režimu CV (konstantního napětí).

S rostoucím napětím u zátěže se zvyšuje i výkon dodávaný do zátěže, dokud při cca 29 V nedojde k překročení výkonového limitu a režim napájení se nezmění z CV na UNREG (neregulovatelný).

Připojení zátěže do laboratorního zdroje

Zátěž můžete připojit ke kladnému (červený) terminálu a zápornému (černý) terminálu OUTPUT na předním panelu laboratorního zdroj. Oba výstupy jsou plně plovoucí a kterýkoli z nich je možné uzemnit. Alternativně je možné připojení provést k identickým výstupním svorkám na zadním panelu. Toto zapojení je vhodné zejména při instalaci napájecího zdroje uvnitř racku.

Pakliže na zdroji používáte výstupní svorky v zadní části zdroje, vždy se doporučuje použití funkce „Remote sensing“ proto aby bylo zajištěno, že regulace výstupu bude udržována v rámci specifikace (více v části „Remote Sensing“). V případě, že se výstupní svorky na zadním panelu používají bez funkce „Remote sensing“, ujistěte se, že je přepínač na předním panelu nastaven do polohy LOCAL. Regulace bude při použití funkce „Local sensing“ mírně zhoršena v důsledku dodatečného menšího úbytku napětí ve vnitřním zapojení k terminálům v zadní části.

Funkce Remote sensing

Tento laboratorní napájecí zdroj má velmi nízkou výstupní impedanci, která je však zvýšena odporem připojovacích kabelů. Při vysokých proudech to může vést k významnějším rozdílům mezi indikovaným napětím a skutečným napětím zátěže (například 2 kabely s odporem 5 Ω poskytují při proudu 20 A pokles napětí 0,2 V). Tento problém je možné minimalizovat použitím krátkých kabelů s vyšším průřezem, ale většinou však s použitím funkce „Remote sensing“.

To vyžaduje, aby terminály SENSE byly připojeny k výstupu u zátěže, nikoli však u zdroje; připojte proto vodiče do pružinových svorek SENSE a připojte je přímo k zátěži. Přesuňte poté přepínač LOCAL/REMOTE do pozice REMOTE. Proto, abyste předešli problémům s nestabilitou a tranzientními jevy, je třeba dbát na dobré zapojení mezi každým výstupem a vodiči SENSE. Toho můžete dosáhnout buď zkroucením vodičů nebo použitím koaxiálního stíněného kabelu (snímání přes středový vodič). Výhodou rovněž může být použití elektrolytického kondenzátoru přímo u připojené zátěže.

Pokles napětí na každém výstupním kabelu nesmí překročit 0,5 V. Pakliže nebudete využívat funkce „Remote sensing“ přepněte přepínač LOCAL/REMOTE do polohy LOCAL. V případě, že používáte výstupní svorky v zadní části zdroje, doporučuje se vždy použití funkce „Remote sensing“ proto, aby se zajistilo, že regulace výstupu bude udržována v rámci uvedené specifikace.
Připojení můžete provést buď do terminálů SENSE v přední části nebo terminálům v zadní části zdroje, avšak nikdy k oběma párům terminálů současně. Kabely SENSE připojte k zátěži v rámci výše uvedených pokynů a přepněte přepínač LOCAL/REMOTE do pozice REMOTE.

Sériové nebo paralelní zapojení s jiným zařízením

Výstupy na tomto napájecím zdroji jsou plně plovoucí a mohou být použity v sérii s jiným napájecím zdrojem a generovat tak DC napětí až do hodnoty 300 V DC.



Maximální přípustné napětí mezi libovolnými terminály a zemním potenciálem je 300 V DC. Maximální přípustné napětí mezi terminálem u jednoho výstupu a terminálem u druhého výstupu stejného zdroje je rovněž 300 V DC.

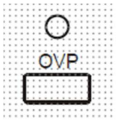
Upozornění! Uvedené hodnoty napětí jsou mimořádně nebezpečné a při provozu zdroje je tak třeba dbát maximální opatrnosti při použití výstupních terminálů. Za žádných okolností se nikdy nedotýkejte výstupních terminálů v případě, že je napájecí zdroj zapnutý. Veškerá zapojení k terminálům musí být prováděna při vypnutém zařízení (popřípadě u všech použitých zařízení).

Tento napájecí zdroj může pouze dodávat proud bez jeho poklesu a proto není možné zapojit další zdroje do série.

Zařízení můžete připojit paralelně s jinými zdroji a generovat tak velmi vysoké hodnoty proudu. Pokud zapojíte několik zdrojů paralelně, výstupní napětí bude stejné jako napětí zdroje s nejvyšším nastavením výstupního napětí, dokud odebíraný proud nepřekročí nastavený proudový limit. Poté výstup klesne na hodnotu s dalším nejvyšším nastavením a tak dále. V režimu konstantního proudu (CC) můžete zdroje zapojit paralelně a zajistit proud rovný součtu nastavení hodnoty proudového omezení. Pro optimální provoz proto připojte napájecí zdroje k zátěži vždy samostatně.

Výstupní svorky OUTPUT jsou dimenzovány na max. proud 30 A; pokud jsou 2 nebo více výstupů zapojeny paralelně a poskytují vyšší proudy, mělo by být spojení provedeno v samostatném bodě, ne však na jednom terminálu.

Ochrana proti přepětí (OVP)



Tato funkce je plně variabilní v rámci napěťového rozsahu 1 až 66 V.
Omezení přepětí nastavíte s použitím vhodného šroubováku a potenciometru OVP, který je přístupný skrze otvor na předním panelu zdroje přímo nad tlačítkem OVP. Otáčením potenciometru ve směru hodinových ručiček dojde k navýšení limitu, které se zobrazuje během nastavování přímo na displeji kdykoliv po stisku tlačítka OVP. V případě, že napětí na výstupu překročí z jakéhokoliv důvodu nastavený OVP limit, včetně externího přepětí, dojde k vypnutí výstupu.

Ochrana proti přetížení (OCP)

Tato ochranná funkce je implementována ve firmware a její použití je možné pouze prostřednictvím rozhraní RS232, USB LAN (LXI) nebo GPIB. Rozlišení pro nastavení je obvykle 10 mA a typická doba pro odezvu je 500 ms. V režimu ovládání LOCAL je funkce OCP je neustále aktivní, ale automaticky nastavena na 22 A.

Po sepnutí výstupu se na displeji zobrazí indikace „OUP triP“ a zároveň se rozsvítí LED kontrolka OUTPUT. Vypněte výstup. Tím dojde ke změně indikace na displeji a zobrazení normálních hodnot napětí a proudu. Po odstranění příčiny vypnutí výstupu bude možné výstup znovu zapnout.

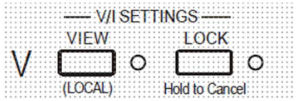
I přesto, že je výstup vypnutý, ke zdroji je i nadále připojená zátěž k výstupním terminálům. Nikdy nedovolte, aby mohlo dojít k aplikaci externího napětí o větší hodnotě, že 70 V, neboť by přitom mohlo dojít k jejich poškození. Výstup je u zdroje chráněn proti zpětnému napětí prostřednictvím diody. Kontinuální zpětný proud však nesmí překročit 3 A, přestože tranzientní jevy mohou být daleko vyšší.

Ochrana před tepelným přetížením (OTP)

Senzory na obou sekundárních chladičích provádějí detekci před interním zvýšením teploty v důsledku omezeného proudění vzduchu, poruchy ventilátoru nebo jiné poruchy obvodu. Po zaznamenání zvýšené teploty dojde k vypnutí výstupu, LED kontrolka u výstupu začne blikat a na displeji se zobrazí provozní informace „OtP trip“. Výstup zůstane vypnutý i po ochlazení interní části zdroje. Po odstranění příčiny přehřívání a snížení teploty chladičů na běžnou provozní teplotu můžete výstup resetovat po stisku hlavního provozního spínače POWER.

V případě, že se na některém z výstupů vyskytne porucha z důvodu zaznamenání příliš vysoké teploty, když zdroj pracuje v nezávislém režimu, pak druhý výstup na zdroji bude nadále normálně fungovat. Pokud však zdroj pracuje v režimu „Voltage Tracking“, pak porucha z důvodu vysoké teploty na některém z výstupů zajistí vypnutí obou výstupů. Indikace „OtP trip“ se zobrazí pouze na displeji výstupu, kde došlo k poruše.

Zobrazení konfigurace zdroje

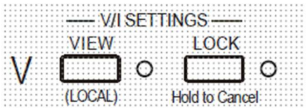


Na displeji se po vypnutí výstupu vždy zobrazují nastavené limitní hodnoty napětí a proudu. Tyto hodnoty však můžete zobrazit kdykoliv po stisku tlačítka VIEW. Během stisku tlačítka VIEW se rozsvítí LED kontrolka vedle tlačítka VIEW.

Uzamknutí konfigurace „Lock“

Po stisku tlačítka LOCK dojde k digitálnímu uzamknutí nastavených hodnot napětí a proudu. Nastavení se uloží s přesností lepší, než 1 digit. Následně nedojde při použití ovladačů VOLTAGE a CURRENT k žádným změnám v nastavení hodnot. Vzhledem k tomu, že ukončení funkce LOCK způsobí změnu v nastavení výstupu, pokud byly pozice regulátorů VOLTAGE a CURRENT změněny, před zrušením funkce LOCK se na displeji zobrazí varovné upozornění. Stiskem a přidržením tlačítka funkci LOCK zrušíte.

Pokud je výstup vypnutý (bezpečný stav) na displeji 2x problikne „Unlocked“ předtím, než dojde k implementaci změn. LED kontrolka LOCK poté zhasne.

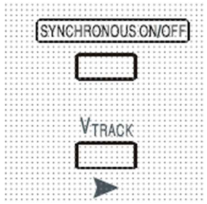


Pokud je výstup i nadále zapnutý, na displeji 2x problikne indikace „OP on“ a následně po dobu 2 – 3 sekund bude blikat indikace „unlocked“ (nejprve pomalu a poté rychleji) předtím, než dojde ke konečné implementaci změn. Po aplikaci změn zhasne LED kontrolka LOCK.

Kdykoliv po uvolnění tlačítka LOCK během problikávajícího displeje dojde ke zrušení funkce LOCK.

Při pokusu o výběr jiného rozsahu po aktivaci funkce LOCK nebude možnost použití výběru. Na displeji se přitom krátce zobrazí indikace „Unlock“ a zároveň přitom začne blikat LED kontrolka u tlačítka LOCK. Pokud je během těchto akcí zapnutý výstup, zobrazí se na displeji indikace „turn oFF“ (doprovázena blikající LED u výstupu) a dále indikace „Unlock“ (s problikáváním LED kontrolky LOCK).

Režim pro sledování napětí „Voltage Tracking Mode“



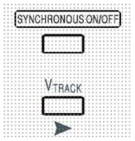
Režim pro sledování napětí aktivujete po stisku tlačítka VTRACK. Oba výstupy budou elektricky izolované, ale ovladač pro nastavení napětí u výstupu 1 (Master) tak zajistí nastavení identického napětí i na výstupu 2 (Slave). Master a Slave ovladače pro nastavení proudu zůstávají i nadále nezávislé. Elektrická izolace umožňuje připojení obou výstupů proto, aby došlo například ke zaznamenání napětí opačné polarity nebo identická napětí připojená k různým systémovým referencím (například digitální GND a Analog GND). Režim pro sledování napětí využijete i v případě, že jsou oba výstupy zapojeny paralelně.

Režim pro sledování napětí aktivujete a deaktivujete po vypnutí výstupu OUTPUT 2 (Slave). Při pokusu o nastavení této funkce výstupem Slave se na displeji zobrazí „turn oFF“ (spolu s blikající LED kontrolkou). Při použití funkce VTRACK dojde k automatickému výběru rozsahu u výstupu OUTPUT 2 60 V / 20 A. Po ukončení této funkce dojde u výstupu OUTPUT 2 k návratu na dříve použité nastavení.

Funkce LOCK u Master ovládání funguje přesně tak, jak je uvedeno v předchozí části, a protože výstupní napětí Slave sleduje napětí Master, řídí rovněž výstupní napětí Slave. Upozorňujeme, že při použití funkce LOCK u Master je „uzamknuto“ pouze výstupní napětí jednotky Slave; možnost pro ovládání nastavení proudu Slave výstupu zůstává i nadále nezávislé.

Tlačítko LOCK na Slave výstupu je ignorováno a po jeho stisku se na displeji zobrazí indikace „In trac“. K dispozici je možnost přepnout z režimu pro sledování napětí zpátky na nezávislé ovládání s použitím tlačítka LOCK u Master ovládání. Nastavení Master zůstane „uzamknuté“. Naopak nastavení Slave nebude uzamknuté. Při vypnutí a opětovném zapnutí systému zdroje přejde stav režimu pro sledování napětí do naposledy používaného stavu.

Synchronní ovládání výstupu (On/Off)



Tlačítko SYNCHRONOUS ON/OFF je dodatečná funkce pro oba spínače výstupů a umožňuje současné zapnutí nebo vypnutí obou výstupů po stisku jediného tlačítka. Vzhledem k tomu, že každý stisk tohoto tlačítka střídavě zapíná a vypíná oba výstupy, je nutné, aby oba výstupy byly před použitím této funkce ve stejném stavu (tedy buď oba vypnuté nebo oba zapnuté). Při stisku tlačítka SYNCHRONOUS ON/OFF s opačnými stavy na výstupech systém nebude neposkytovat žádný efekt.

Režim ovládání ze vzdáleného přístupu „Remote“

Systém tohoto zdroje můžete ovládat ze vzdáleného přístupu prostřednictvím rozhraní RS232, USB, LAN nebo GPIB. Ovládání prostřednictvím USB funguje obdobně jako při použití rozhraní RS232, ale pouze s USB konektorem. Software dodávaný se systémem tohoto laboratorního zdroje umožňuje ovládání a datovou komunikaci mezi počítačem s USB přenosem po vytvoření virtuálního portu COM. Software v operačním systému počítače poté může přistupovat do systému napájecího zdroje prostřednictvím COM portu.

LAN rozhraní splňuje požadavky LXI (Lan eXtensions for Instrumentation) verze 1.2. Tento napájecí zdroje zařízení třídy C. Ovládání ze vzdáleného přístupu s použitím LAN rozhraní je možné prostřednictvím TCP/IP protokolu. Systém tohoto napájecího zdroje obsahuje funkci základního webového serveru, který poskytuje informace o zařízení a podporuje konfiguraci prostřednictvím webového serveru. K dispozici je rovněž možnost ovládání pomocí příkazů z webového prohlížeče.

Ve výchozím nastavení jsou všechna rozhraní v provozu (LXI požadavky), avšak přístup k jednotlivým rozhraním může být omezen v konfiguraci.

Provoz rozhraní

Všechna rozhraní je na tomto zdroji možné kdykoliv po zapnutí provozovat. Není tak zapotřebí provádět výběr jednotlivých rozhraní. Tento požadavek zároveň vychází ze standardů LXI. Proto, aby nedošlo k riziku ovládání zdroje ze dvou rozhraní v jednom okamžiku používá systém jednoduchou funkci pro uzamknutí a uvolnění aktuálně používaného rozhraní. K uvolnění použití rozhraní dojde automaticky po detekci odpojení a po stisku tlačítka LOCAL. Přístup k použití rozhraní může rovněž být omezen nastavením z webového rozhraní.

Některé rozhraní může po odeslání příkazu „IFLOCK“ získat možnost pro výhradní ovládání systému zdroje. Deaktivaci výhradního ovládání je možné provést pouze po odeslání příkazu „IFUNLOCK“ z rozhraní, které je aktuálně používáno jako výhradní. Z ostatních rozhraní je možné prostřednictvím příkazu „IFLOCK?“ odeslat dotaz na stav rozhraní. Odpověď na tyto příkazy může být „ – 1“ v případě, že ovládání systému používá jiné rozhraní, „0“ v případě, že dotazované zařízení je uvolněné a „1“ pro zařízení, které aktuálně ovládání používá. Odeslání jakéhokoli příkazu z rozhraní bez oprávnění k ovládání, které se pokouší změnit stav systému, systém nastaví bit 4 registru stavu standardních událostí a do registru chybových procesů se vloží hodnota 200, což znamená, že pro požadovanou operaci nejsou dostatečná oprávnění.

Poznámka: Oprávnění pro určité rozhraní je rovněž možné konfigurovat buď jako „read only“ nebo „no access“ v rámci webového rozhraní.

Výběr adresy

Možnost pro adresování systému je striktně vyžadována pouze rozhraním GPIB. Přesto je možné příkaz „ADDRESS“ použít z kteréhokoliv rozhraní pro snadnou identifikaci, které zařízení je ovládáno konkrétním portem COM (pro RS232 nebo USB) nebo TCP (pro LAN). Rozhraní LAN má rovněž zvláštní funkci „Identifikace“, dostupnou z webových stránek zařízení, která bliká na displeji, dokud není funkce deaktivována.

Adresa se nastavuje prostřednictvím ovládacích prvků na předním panelu zdroje. Jako první zdroj vypněte. Poté stiskněte a přidržte naráz obě tlačítka VIEW a LOCK u výstupu OUTPUT 1 a následně zdroj znovu zapněte. Na displeji v části pro hodnoty napětí se zobrazí indikace „Addr“ a indikace „nn“ v oblasti pro hodnoty proudu, kde „nn“ je aktuální nastavení (výchozí nastavení je „Addr 11“). Adresu můžete nastavit s použitím tlačítek VIEW a LOCK v rozsahu 1 až 31 včetně (ne však 0), vždy se „zaokrouhlením“. Adresa je potvrzena a proces se ukončí po stisku a přidržení tlačítka OVP; na displeji se přibližně na 2 sekundy zobrazí informace „SEt“ a nová adresa. Po uložení nové adresy se systém vrátí do běžného provozního zobrazení napětí a proudu. Adresu můžete rovněž nastavit z webového rozhraní zdroje.

Provoz v režimu LOCAL / REMOTE

Po zapnutí zdroje přejde jeho systém do režimu místního ovládání „Local“ bez indikace „Remote“. V režimu „Local“ je možné napájecí zdroj ovládat prostřednictvím ovládacích prvků na předním panelu. Poté, co je systém adresován a dojde k přijetí příkazu pro ovládání ze vzdáleného rozhraní, přepne se do režimu „Remote“. V tomto stavu je přední panel a jeho ovládací prvky zablokovány a budou zpracovávány pouze příkazy odesílané ze vzdáleného rozhraní. Nastavení V/I, stav VTRACK a stavy na výstupu zůstávají nezměněny, deaktivuje se však funkce LOCK (pokud byla předtím aktivována) a oba rozsahy jsou nastaveny na 60V/20A. Nastavení funkce „Sense“ zůstane tak, jak je nastaveno na přepínači SENSE na předním panelu.

Systém zdroje je možné uvést zpět do režimu „Local“ po stisku tlačítka LOCAL; efekt této akce však bude platný pouze do doby, než bude systém znovu adresován nebo obdrží další znak ze vzdáleného rozhraní, čímž se opět přepne do režimu „Remote“. Návrat do režimu „Local“ touto akcí nebo použitím příkazu LOCAL se použije nastavení V/I s hodnotami naposledy nastavenými ze vzdáleného přístupu spolu s funkcí LOCK „On“ a oba výstupy zůstanou v aktuálně používaném stavu.

Při použití funkce VTRACK v režimu „Remote“ zůstane zachována i při návratu do režimu „Local“. Výstup OUTPUT 1 je uzamknutý „Lock On“, avšak výstup OUTPUT 2 nikoliv, nicméně zůstane uzamknutý, neboť používá funkci „Tracking“ v rámci výstupu OUTPUT 1.

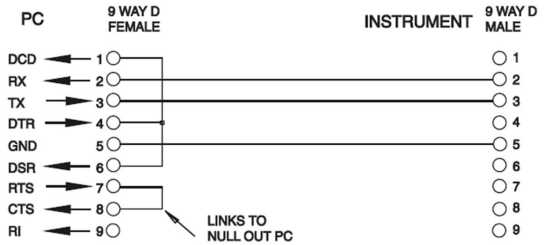
Rozhraní RS232

Tento laboratorní zdroj je vybaven 9-pinovým portem pro připojení sériového rozhraní RS232. Toto rozhraní najdete v zadní části zdroje. Zapojení pinů u rozhraní je následující:

Pin	Název	Popis
1	RI	pasivní použití (+V prostřednictvím 10 kΩ)
2	TXD	data odesílaná ze systému zdroje
3	RXD	data přijímaná do systému zdroje
4	CTS	
5	GND	signal ground
6	RTS	pasivní použití (+V prostřednictvím 10 kΩ)
7	DSR	bez interního zapojení
8	DTR	
9	CD	bez interního zapojení

Připojení k rozhraní RS232

Rozhraní RS232 na napájecím zdroji můžete připojit do vašeho počítače. Použijte k tomu vhodný kabel 1:1 (female) bez jakéhokoliv křížení vodičů. Alternativně je možné do počítače připojit pouze piny 2, 3 a 5, ale s propojením v PC konektoru pinů 1, 4 a 6 a piny 7 a 8 (viz další schéma).



Přenosová rychlost pro tento napájecí zdroj je pevně stanovena na 9600. Ostatní parametry jsou následující:

Start Bits: 1 Parity: None
Data Bits: 8 Stop Bits: 1

Nastavení znaků RS232

Vzhledem k nutnosti navazování komunikace XON/XOFF je možné odesílat pouze data kódovaná v ASCII; binární bloky nejsou povoleny. Bit 7 ASCII kódů je ignorován a předpokládá se, že je „Low“. V mnemotechnických značích příkazů se nerozlišuje mezi velkými a malými písmeny a je k dispozici možnost je různě kombinovat. Kódy ASCII pod 20H (mezera) se nepoužívají. V tomto návodu 20H atd. znamená 20 v hexadecimální soustavě. Systém zdroje odešle XOFF, pokud zbývá 50 volných bajtů a XON, pokud se toto číslo zvýší na 100 bajtů.

USB rozhraní

USB rozhraní je virtuální COM port, který můžete ovládat z vašeho počítače, stejně jako RS232 zařízení. Tento laboratorní zdroj je dodáván spolu s CD, které obsahuje soubor*.inf pro standardní ovladače dostupné v operačních systémech Windows 2000, XP, Vista a Windows 7.
Průvodce instalačním procesem zajistí instalaci ovladačů (32-bit nebo 64-bit) kompatibilních pro příslušný operační systém. Aktualizace je možné provést na webu TTi: www.tti-test.com.

Instalace ovladačů pro rozhraní se provádí po připojení zdroje do počítače s použitím standardního USB kabelu. Funkce PlugnPlay ve Windows zajistí automatické rozpoznání nového hardware, připojeného k USB portu a v případě, že se jedná o vůbec první připojení, zobrazí se výzva pro vyhledání správného ovladače.

V případě, že jsou v systému Windows správně dodrženy postupy během instalace, systém Windows nainstaluje příslušný ovladač a v počítači poté vytvoří virtuální COM port. Číslo nového COM portu bude záviset na počtu současně existujících COM portů v počítači. Virtuální COM port můžete ovládat aplikacemi v operačním systému Windows stejným způsobem jako standardní COM port, s tím rozdílem, že nastavení přenosové rychlosti virtuálního COM portu je zcela ignorováno.

Ovladače zůstanou nainstalované na počítači a k vytvoření virtuálního COM portu dojde automaticky při každém připojení zdroje do počítače prostřednictvím USB rozhraní.

Další virtuální COM porty se vytvoří při každém dalším připojení zdroje do počítače přes USB port. Vždy při prvním zapojení je zařízení je opatřeno vlastním virtuálním COM portem a stejným portem při každém dalším zapojení. Software v operačním systému Windows poskytne každému zařízení unikátní kód se kterým se budou obě zařízení připojovat přes virtuální COM port, bez ohledu na to, ke kterému fyzickému USB portu je laboratorní zdroj připojen.

Pro snadnou identifikaci, jaký laboratorní zdroj je ovládán konkrétním COM portem, můžete použít příkaz „ADDRESS?“. Přestože je při provozu prostřednictvím USB ignorována možnost adresování, adresu je možné stále nastavovat a používat jako identifikátor; konfigurujte proto každý zdroj připojený přes USB na jinou adresu a odešlete příkaz „ADDRESS?“ z každého virtuálního COM portu proto, abyste tak potvrdili, který laboratorní zdroj je k danému portu připojen.

LAN rozhraní

Toto rozhraní splňuje standardy LXI verze 1.2 a obsahuje potřebné rozhraní a protokoly.
Vzhledem k tomu, že je možné provést nesprávnou konfiguraci rozhraní LAN, díky které dojde k omezení komunikace laboratorního zdroje prostřednictvím LAN. K dispozici je mechanismus inicializace konfigurace LAN (LCI) pomocí zapuštěného přepínače v zadní části zdroje, který zajistí uvedení systému zdroje do továrního nastavení. Ve výchozím nastavení se zdroj pokusí získat nastavení přes DHCP server v případě, že je k dispozici, nebo pakliže vyprší časový limit DHCP serveru (30 sekund), prostřednictvím funkce Auto-IP. Ve velmi nepravděpodobném případě, kdy není možné najít adresu v režimu Auto-IP, je zdroji přiřazena statická IP adresa 192.168.0.100.
Po resetu LAN rozhraní dojde k odstranění ochrany konfigurace prostřednictvím přístupového hesla.
Více informací o standardech LXI najdete na portále: www.lxistandard.org/home.

LAN připojení

Pro účely použití LAN rozhraní musíte znát IP adresu tohoto laboratorního zdroje. K dispozici jsou na dodávaném CD nástroje LXI Discovery, které můžete využít pro zobrazení IP adres (a ostatních souvisejících informací) všech připojených zařízení, která jsou kompatibilní s VXI-11 protokolem. Tyto nástroje jsou k dispozici v počítačích s operačním systémem Windows a po jejich instalaci můžete ovládat systém zdroje buď přímo po připojení do počítače nebo po připojení k síťovému routeru. Zapojení do routeru se doporučuje jako nejrychlejší způsob pro přiřazení IP adresy.
Po zapojení přímo do počítače dojde k přiřazení IP adresy pouze po uplynutí 30 DHCP Timeout. Po dvojkliku na libovolný záznam v seznamu zařízení se v počítači otevře webový prohlížeč a zobrazí se domovská stránka příslušného zařízení. Použít můžete i jiné nástroje pro zobrazení informací v LAN síti, například National Instruments Measurement and Automation Explorer a Agilent Vee.

Systém zdroje se při prvním zapnutí pokusí o získání nastavení přes DHCP server, v případě, že je k dispozici nebo pokud vyprší časový limit DHCP serveru (Timeout 30 sekund), prostřednictvím funkce Auto-IP. Ve velmi nepravděpodobném případě, kdy není možné najít adresu v režimu Auto-IP, je zařízení přiřazena statická IP adresa 192.168.0.100. Během této doby bude svítit kontrolka LAN nad výstupem OUTPUT 2 a bude svítit po celou dobu úspěšného navázání připojení k síti LAN. Pokud se však připojení po výše uvedeném procesu nepodařilo navázat nebo pokud dojde k fyzickému odpojení LAN konektoru, kontrolka LAN zhasne. Podrobnější informace najdete v části „Chybové procesy LAN“.

Webový server / Konfigurace přístupového hesla

Systém tohoto zdroje má integrovaný jednoduchý webový server, který poskytuje informace o systému laboratorního zdroje a umožňuje provádět další konfiguraci. Přístup na stránku pro konfiguraci přístupového hesla můžete chránit prostřednictvím přístupového hesla. Zabráníte tím provádění nežádoucích změn ze strany neoprávněných osob pro ovládání v režimu ze vzdáleného přístupu. Ve výchozím stavu konfigurace nepoužívá žádné heslo „no password“.

Po přechodu na stránku s konfigurací systém nabídne nastavení přístupového hesla. Heslo může obsahovat až 15 znaků. Pole jméno uživatele „User name“ by mělo vždy zůstat prázdné. Přístupové heslo je možné resetovat do výchozího stavu (heslo není použito „no password“) pokud na předním panelu zdroje použijete spínač LAN RESET pro reset všech LAN parametrů do výchozího stavu. Webové rozhraní rovněž disponuje funkcí pro vlastní identifikaci, která uživateli umožňuje odeslat příkaz pro identifikaci do systému zdroje, který zajistí zobrazení potřebných informací.

ICMP Ping Server

Systém zdroje zahrnuje ICMP server, jež disponuje funkcí pro ověření pingu prostřednictvím host name nebo IP adresy.

VXI-11 Discovery Protokol

Systém zdroje má velmi omezenou podporu VXI-11, jež je zcela dostačující pro použití Discovery protokolu. Zdroj implementuje Sun RPC Port-mapper na TCP portu 111 a UDP portu 111 v rámci RPC1183. Podporované příkazy jsou: NULL, GET PORT a DUMP.

Na TCP portu 1024 je implementovaný velmi jednoduchý protokol VXI-11, který slouží pro identifikaci zařízení. K dispozici jsou následující příkazy: CREATE LINK, DEVICE_WRITE, DEVICE_READ a DESTROY_LINK.

Po vytvoření komunikačního kanálu je veškerý zápis do zařízení je ignorován a jakékoli čtení ze zařízení poskytuje zpět identifikační řetězec, jak by se očekávalo od „*IDN?“ ve tvaru:

Manufacture, Model, Seriál No, X.xx – Y.yy.

Například: THURBLY THANDAR, CPX400DP, 279730, 1.00 – 1.00

Kde „X.xx“ je označení verze firmware a „Y.yy“ je verze firmware rozhraní. Firmware rozhraní je možné uživatelsky aktualizovat prostřednictvím USB portu.

VISA Resource Name

Vzhledem k omezené podpoře VXI-11 (pouze Discovery Protocol) musí být na zdroji odkazováno pomocí jeho nezpracovaných informací o rozhraní v případě, že je použitý v programovacích sadách, které komunikují prostřednictvím názvu zdroje VISA. Například přístroj na IP adrese 192.168.1.100 by normálně měl zdrojový název VISA TCPIP0::192.168.1.100::inst0::INSTR", ale pro tento zdroj musí být název upraven na „TCPIP0::192.168.1.100::9221::SOCKET“, kde 9221 je TCP port používaný tímto zdrojem pro ovládání a monitorování.

URL adresa identifikačního dokumentu XML

V souladu se standardy LXI poskytuje systém tohoto zdroje identifikační dokument XML, který můžete dotazovat s použitím příkazu GET na adrese „http://<název hostitele>:80/lxi/identification“, a který je v souladu se standardy LXI XSD. K dispozici je na internetové adrese: http://www.lxistandard.org/InstrumentIdentification/1.0 a standardy schémat XML W3C na adrese http://www.w3.org/XML/Schema. Tento dokument poskytuje popis zařízení.

TCP Sockets

Tento zdroj používá 2 sockety na TCP portu 9221 pro ovládání a monitoring. Textové příkazy jsou odesílány na tento port (viz „Remote Commands“) a všechny odpovědi jsou vráceny přes stejný port. Jakýkoli programový řetězec musí zahrnovat jeden nebo více kompletních příkazů. Příkazy mohou být odděleny středníky „ ; “ nebo znaky pro posun řádku. Není vyžadován žádný terminátor, neboť rámec TCP obsahuje úplné příkazy, i když příkazy můžete v případě potřeby odeslat s terminátorem (bude ignorován). Každý příkaz přes TCP se chová, jako by byl zakončen terminátorem příkazu (znak ASCII 0AH, znak pro posun řádku).

Chybové proces LAN

Po navázání k LAN, ale se zaznamenáním chybového procesu (například pokud je IP adresa stejná jako u jiného zařízení v rámci sítě), LED kontrolka LAN na přístroji (nad výstupem OUTPUT 2) nebude svítit, dokud nedojde k odstranění příčiny chybového procesu. Pokud dojde k chybovému procesu LAN, překontrolujte a v případě potřeby opravte konfiguraci. Mechanismus inicializace konfigurace sítě LAN (LCI) je k dispozici prostřednictvím zapuštěného spínače v zadní části zdroje (označený LAN RESET) pro resetování systému do továrního nastavení. Ve výchozím nastavení se přístroj pokusí získat konfiguraci prostřednictvím DHCP serveru, pokud je k dispozici, nebo po vypršení časového limitu DHCP serveru (Timeout 30 sekund), prostřednictvím funkce Auto-IP. Ve vysoce neobvyklém případě, kdy není možné použít funkci Auto-IP, je přiřazena statická IP adresa 192.168.0.100.
V případě, že není nalezeno žádné fyzické připojení k LAN, kontrolka LAN je zhasnutá.

GPIB rozhraní

GPIP rozraní s 24-cestným konektorem najdete v zadní části tohoto laboratorního zdroje. Zapojení jednotlivých pinů splňuje standardy IEEE 488.1-1987 a IEEE 488.1-1987 a IEEE 488.2-1987 pro systém zdroje. Zařízení zahrnuje následující IEEE 488.1 sady:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL2
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0
Controller	C0
Electrical Interface	E2

GPIB IEEE 488.2 – Query Error Register

Odstraňování chybového procesu IEEE 488.2 UNTERMINATED error (adresována pro „komunikaci, ale nemá co říct“) se provádí následovně. V případě, že je systém zařízení adresován pro „talk“ a formátovač odpovědi je neaktivní a vstupní řetězec je prázdný, je vygenerována chyba: UNTERMINATED. To způsobí nastavení bitu Query Error v registru STANDARD EVENT STATUS, vložení hodnoty 3 do registru Query Error Registr a resetování analyzátoru. Další informace k tomuto tématu najdete v části „Hlášení stavu“.

IEEE 488.2 INTERRUPTED error se odstraňuje následovně. Pakliže formátovač odpovědi čeká na odeslání odpovědi a analyzátor přečetl zprávu <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> nebo vstupní fronta obsahuje více než jednu zprávu END, pak došlo na zařízení k přerušení INTERRUPTED a dojde k vygenerování poruchového procesu. To způsobí nastavení bitu Query Error v registru stavu standardních událostí vložením hodnoty 1 do registru QUERY ERROR a reset formátovače odpovědi, čímž se resetuje výstupní fronta. Analyzátor poté začne analyzovat další <PROGRAM MESSAGE UNIT> ze vstupní fronty. Další informace k tomuto tématu najdete v části „Hlášení stavu“.

Chybový proces DEADLOCK dle IEEE 488.2 se odstraňuje následovně. Pakliže formátovač odpovědi čeká na odeslání odpovědi a dojde k zaplnění vstupní fronty, zařízení přejde do stavu DEADLOCK a dojde k vygenerování chybového procesu. To způsobí nastavení bitu QUERY ERROR v registru stavu standardních událostí vložením hodnoty 2 do registru QUERY ERROR a reset formátovače odpovědi, čímž se resetuje výstupní fronta. Analyzátor poté spustí analýzu další <PROGRAM MESSAGE UNIT> ze vstupní fronty. Další informace k tomuto tématu najdete v části „Hlášení stavu“.

GPIB Parallel Poll

Tento zdroj poskytuje kompletní možnosti pro paralelní dotazování. Registr paralelního dotazování je nastaven tak, aby určoval, které bity v registru stavových bajtů mají být použity k vytvoření lokální zprávy „ist“. Registr paralelního dotazování je nastaven příkazem *PRE <nrf> a přečten příkazem *PRE?. Hodnota v registru pro povolení paralelního dotazování je spojena operací AND s registrem stavových bajtů; pakliže je výsledek nula, pak je hodnota „ist“ 0, jinak je hodnota „ist“ 1.

Zařízení musí být rovněž konfigurováno tak, aby hodnota „ist“ mohla být vrácena do řídicí jednotky během paralelního dotazování. Zařízení se konfiguruje tak, že řídicí jednotka odešle příkaz „Parallel Poll Configure (PPC)“ následovaný příkazem „Parallel Poll Enable (PPE)“. Bity v rámci příkazu PPE jsou následující:

bit 7 =	X	don't care
bit 6 =	1	Parallel poll enable
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Sense	sense of the response bit; 0 = low, 1 = high
bit 2 =	?	bit position of the response
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Příklad: Pro vrácení RQS bit (bit 6 registru stavových bajtů) jako 1, pokud je hodnota „true“, a 0, pokud je hodnota „false“, na bitové pozici 1 v odpovědi na paralelní rozhodování, odešlete následující příkazy:

*PRE 64<pmt>, poté PPC a následně 69H (PPE)

Odpověď na paralelní dotazování ze zařízení pak bude 00H, pakliže je hodnota RQS 0, a 01H, v případě, že je hodnota RQS 1. Během paralelní dotazování jsou přenosy rozhraní DIO ukončeny odporově (pasivní zakončení). To umožňuje více zařízením sdílet stejnou pozici bitu odpovědi v konfiguraci drátového AND nebo sběrnicového OR. Další informace najde v části „IEEE 488.1“.

Hlášení stavu „Status Reporting“

Pro každou instanci rozhraní je poskytován samostatný model chybových procesů a stavů; instance rozhraní je definována jako potenciální připojení. Rozhraní USB, RS232 a GPIB jsou z podstaty samostatná připojení, takže každé z nich představuje jednu samostatnou instanci rozhraní. LAN však umožňuje několik simultánních připojení a představuje tak několikanásobnou instanci rozhraní. Celkem 2 instance rozhraní jsou přiděleny dvěma rozhraním TCP Socket a další jedna je přidělena rozhraní webové stránky. Samostatný model pro každou instanci rozhraní zajišťuje, že nedojde ke ztrátě dat, neboť kompletní sada příkazů, například „*ESR?“, zajistí odstranění obsahu při čtení.

Chybový stav je prováděn prostřednictvím sady registrů; ty jsou popsány v následujících odstavcích a zobrazeny ve stavovém modelu na konci této části.

Registry standardních stavů událostí „Standard Event Status“ a registry pro povolení standardních stavů událostí „Standard Event Status Enable“

Tyto 2 registry jsou implementovány v souladu s požadavky normy IEEE Std. 488.2. Jakékoli bity nastavené v registru standardních stavů událostí, které odpovídají bitům nastaveným v registru pro povolení standardních stavů událostí, způsobí nastavení ESB bitu v registru stavových bajtů. Registr standardních stavů událostí se přečte a vynuluje příkazem *ESR?. Registr pro povolení standardních stavů událostí se nastavuje příkazem *ESE <nrf> a přečte příkazem *ESE?.
Jedná se o bitové pole, kde každý bit má následující význam:

Bit 7: Připojení ke zdroji napájení / zapnutí. Nastavuje se při prvním zapnutí tohoto zdroje.
Bit 6: Požadavek uživatele (nepoužívá se).
Bit 5: Chybový proces u příkazu. Nastavuje se, pakliže je v příkazu ze sběrnice detekována syntaktická chyba. Analyzátor se resetuje a analýza pokračuje od dalšího bajtu ve vstupním datovém proudu.
Bit 4: Chybový proces při provedení příkazu. Nastavuje se poté, co dojde k chybě při pokusu o provedení kompletně zanalyzovaného příkazu. Příslušné označení chybového procesu bude reportováno v registru chybových procesů (více v části „Chybová hlášení“).
Bit 3: Chybový proces časového limitu pro ověření. Nastavuje se pakliže je parametr nastaven se zadaným parametrem „Verify“ a hodnoty není dosaženo během 5 sekund, například výstupní napětí je zpomaleno velkým kondenzátorem připojeným na výstupu.
Bit 2: Chybový proces dotazování. Nastavuje se při výskytu dotazu. Příslušné označení chybového procesu bude uvedeno v registru chybových procesu pro dotazování (více v části „Registr chybových procesů při dotazování“).
Bit 1: Nepoužívá se.
Bit 0: Dokončení operace: Nastavuje se v reakci na příkaz „*OPC“.

Registr chybových procesu při vykonávání příkazu „Execution Error“

Tento registr obsahuje číselné označení představující poslední chybový proces, ke kterému došlo na aktuálně používaném rozhraní. Registr chyb se čte a odstraňuje s použitím příkazu „EER?“.
Po zapnutí zdroje se tento registr nastaví na úroveň 0 pro všechny instance rozhraní.
Chybové procesy mají následující význam:

0: Nedošlo k žádnému chybovému procesu.
1–9: Byl zaznamenán chybový proces interní hardwarová chyba.
100: Chybový proces v rámci rozsahu. Odeslaná číselná hodnota není povolena. To zahrnuje čísla, která jsou pro nastavovaný parametr příliš velká nebo naopak příliš malá a odesílaná čísla, která nejsou celá s tím, že jsou povolena pouze celá čísla.
101: Byl odeslán požadavek pro vyvolání nastavení dat, avšak zadané úložiště obsahuje poškozená data. Vygeneruje se buď chybový proces hardware nebo dočasné poškození dat, které je možné opravit opětovným zápisem dat do úložiště.
102: Bylo odeslán požadavek pro vyvolání nastavení dat. Zadané úložiště však neobsahuje žádná data.
103: Pokus o čtení nebo zápis příkazu na druhém výstupu, který přitom není k dispozici. Obvykle k tomu dochází při pokusu o naprogramování druhého výstupu na jednokanálových přístrojích nebo na dvoukanálových přístrojích, které aktuálně nepoužívají paralelní režim.
104: Příkaz není platný i přesto, že je výstup zapnutý. Například při použití příkazu CONFIG <nrf> ke změně provozního režimu bez předchozího vypnutí Output 2 se vygeneruje chybový proces s označením 104.
200: Pouze pro čtení: Byl proveden pokus o změnu konfiguraci systému z rozhraní bez oprávnění pro zápis (více v části „Uzamknutí rozhraní“).

Registry stavu limitních událostí a povolení stavu limitních události „Limit Event Status“ / „Limit Status Enable“

Pro zdroje s jedním výstupem je k dispozici jeden registr stavu limitních událostí; pro zdroje se 2 výstupy (s výjimkou paralelního provozu) jsou k dispozici 2 registry. Obsah těchto registrů se čte a odstraňuje s použitím příkazů „LSR1?“ a „LSR2?“. Po zapnutí zdroje se tyto registry nastaví do stavu 0 a poté se okamžitě nastaví na zobrazení nového stavu mezních událostí.
Jakékoli sady bitů nastavené v registru stavu limitních událostí, které odpovídají bitům nastaveným v příslušném registru povolení stavu limitních událostí, způsobí nastavení bitu LIM1 nebo LIM2 v registru Status Byte Register.

Bit 7: Vyhrazeno pro budoucí použití.
Bit 6: Nastavuje se po odpojení od zdroje střídaného napětí, které můžete resetovat pouze na předním panelu zdroje nebo odpojením a opětovným připojením zdroje střídavého napětí.
Bit 5: Vyhrazeno pro budoucí použití
Bit 4: Nastavuje se poté, co výstup dosáhne limitu výkonu (neregulovatelný režim).
Bit 3: Nastavuje se poté, co dojde k vypnutí v důsledku nadproudu na výstupu.
Bit 2: Nastavuje se, když dojde k vypnutí z důvodů zaznamenání přepětí na výstupu.
Bit 1: Nastavuje se poté, co výstup dosáhne proudového omezení (režim CC).
Bit 0: Nastavuje se, když výstup dosáhne napěťového limitu (režim CV).

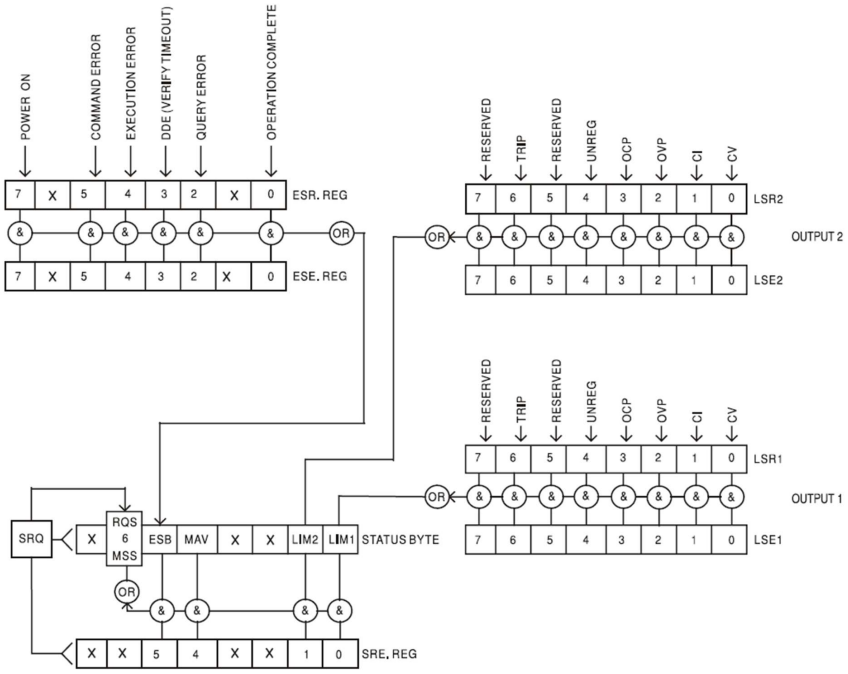
Registr stavových bajtů „Status Byte“ a registr povolení požadavku na provozní režim „Service Request Enable“

Tyto 2 registry jsou implementovány v souladu s požadavky normy IEEE Std. 488.2.
Jakékoli bity nastavené v registru stavových bajtů, jež odpovídají bitům nastaveným v registru pro povolení požadavku na provoz (Service Request Enable Register), způsobí nastavení bitu RQS/MSS v registru stavových bajtů, čímž se na sběrnici vygeneruje provozní požadavek (Service Request).

Registr stavových bajtů se čte buďto příkazem *STB?, který vrátí MSS v bitu 6, nebo sériovým dotazem (Serial Poll), který vrátí RQS v bitu 6. Registr pro povolení provozního požadavku se nastavuje příkazem *SRE <nrf> a čte příkazem *SRE?.

Bit 7 – Nepoužívá se.
Bit 6 – RQS/MSS. Tento bit, jak je uvedeno v normě IEEE Std. 488.2, obsahuje jak zprávu s provozním požadavkem, tak zprávu Master Status Summary. RQS se vrací v odezvě na sériový dotaz a MSS se vrací jako odezva na příkaz *STB?.
Bit 5 – ESB. Event Status Bit. Tento bit se nastaví v případě, že jakékoli bity nastavené v registru standardního stavu událostí odpovídají bitům nastaveným v registru pro povolení standardního stavu událostí.
Bit 4 – MAV. Message Available Bit. Nastaví se v případě, že má přístroj naformátovanou zprávu odpovědi připravenou pro odeslání do řídicí jednotky. Bit se odstraní po odeslání terminátoru zprávy odpovědi.
Bit 3 – Nepoužívá se.
Bit 2 – Nepoužívá se.
Bit 1 – LIM2. Nastaví se v případě, že jsou nastaveny libovolné bity v registru stavu limitních událostí 2 a korespondující bity jsou nastaveny v registru pro povolení stavu limitních událostí 2.
Bit 0 – LIM1. Použije se v případě, že jsou nastaveny jakékoli bity v registru stavu limitních událostí 1 a korespondující bity jsou nastaveny v registru povolení stavu limitních událostí 1.

Status Model



Výchozí nastavení zdroje při zapnutí a v režimu ovládání ze vzdáleného přístupu „Remote“

Následující stavové hodnoty jsou u zařízení nastaveny po uvedení systému do provozu:

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

┼ Takto označené registry jsou specifické pro sekci GPIB a jejich použití z ostatních rozhraní je omezené.

Systém zdroje bude v režimu lokálního ovládání prostřednictvím prvků na předním panelu.

Parametry systému zdroje při zapnutí jsou stejné jako při posledním vypnutí, s výjimkou stavu u obou výstupu. Ve výchozím nastavení jsou výstupy při zapnutí tohoto zdroje vždy vypnuté. Obsluha však může toto nastavení změnit s použitím prvků na předním panelu na stejné nastavení při zapnutí jako při vypnutí (více v části „Zapnutí zdroje“).

Příkaz rozhraní *RST (reset) resetuje přístroj do výchozího nastavení pro režim ovládání ze vzdáleného přístupu (Remote Operation). Výchozí nastavení pro ovládání ze vzdáleného přístupu je:

Vout=1V, Iout=1A, DeltaV=10mV, DeltaI=10mA, Zámek zrušen, VTRACK zrušen, OVP = 66V a OCP = 22A.
Nastavení „Remote“ rozhraní a stav výstupu při zapnutí zdroje zůstanou při použití příkazu *RST nezměněny. Nastavení sensing jsou určena polohou přepínače na předním panelu.

Příkazy v režimu Remote

Formáty příkazů pro ovládání RS232 a USB ze vzdáleného přístupu

Vstup RS232 do tohoto zařízení je ukládán do vyrovnávací paměti ve vstupní frontě o délce 256 bajtů, jež je při přerušení zaplněna. Tento vstup je transparentní pro všechny ostatní systémové operace. Systém odešle XOFF pakliže je ve frontě přibližně 200 znaků. XON bude odeslán pakliže se ve frontě po odeslání XOFF uvolní přibližně 100 volných míst. Tato fronta obsahuje nezpracovaná (neanalyzovaná) data, která v případě potřeby analyzátor převezme. Příkazy (a dotazování) se provádí v určeném pořadí a analyzátor nespustí nový příkaz, dokud nedojde k dokončení libovolného předchozího příkazu nebo dotazování. Odpovědi rozhraní RS232 na příkazy nebo dotazy se odesílají okamžitě; není k dispozici žádná výstupní fronta.

USB vstup splňuje standardy pro USB 2.0 Full Speed. Příkazy musí být odesílány v rámci seznamu příkazů a musí být zakončeny terminátorem příkazu 0AH (Line Feed, LF). Příkazy je možné odesílat v rámci skupin, přičemž jednotlivé příkazy musí být od sebe odděleny kódem 3BH (;). Skupina příkazů musí být zakončena terminátorem příkazu 0AH (Line Feed, LF).

Odpovědi ze systému zdroje do řídicí jednotky jsou odesílány v rámci seznamu příkazů. Každá odpověď je zakončena znakem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>, který je 0DH (Carriage Return, CR) následován 0AH (Line Feed, LF).

<WHITE SPACE> je definován jako kódy znaků od 00H do 20H včetně.
<WHITE SPACE> je ignorován s výjimkou identifikátorů příkazů. Například: '*C LS' není ekvivalentní s '*CLS'.

High bit všech znaků je ignorován. Příkazy nerozlišují velká a malá písmena.

Formát příkazů pro ovládání GPIB ze vzdáleného přístupu

Vstup GPIB do přístroje je uložen do vyrovnávací paměti ve vstupní frontě o délce 256 bajtů, která je při přerušení zaplněna způsobem, jež je transparentní pro všechny ostatní operace tohoto zdroje. Fronta přitom obsahuje nezpracovaná (neanalyzovaná) data, která analyzátor přebírá podle potřeby. Příkazy (a dotazy) jsou prováděny v daném pořadí a analyzátor nespustí nový příkaz, dokud není dokončen předchozí příkaz nebo ukončeno dotazování. K dispozici není žádná výstupní fronta, což znamená, že formátovač odpovědi bude v případě potřeby neomezeně dlouho čekat, dokud nebude systém zdroje adresován k hovoru „talk“ a nebude odeslána kompletní data s odpovědí, než bude analyzátoru umožněno spustit další příkaz ve vstupní frontě.

Příkazy jsou odesílány řídicí jednotkou jako <PROGRAM MESSAGES>, přičemž každá zpráva se sestává z nuly nebo více elementů <PROGRAM MESSAGE UNIT> oddělených elementy <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR>.

<PROGRAM MESSAGE UNIT> je libovolný z příkazů v seznamu příkazů „Remote“.
<PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> je středník ';' (3BH).
<PROGRAM MESSAGES> jsou odděleny elementy <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, které mohou být některé z následujících:

NL Znak nového řádku (0AH)
NL^END Znak nového řádku se zprávou END
^END Zpráva END s posledním znakem zprávy

Odpovědi ze systému zdroje do řídicí jednotky jsou odesílány jako <RESPONSE MESSAGES>.
<RESPONSE MESSAGE> se skládá z části <RESPONSE MESSAGE UNIT> následované <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

<RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> je znak nového řádku s koncovou zprávou NL^END.

Každé dotazování vygeneruje specifickou odpověď <RESPONSE MESSAGE>, která je uvedena spolu s příkazem v seznamu příkazů „Remote“.

<WHITE SPACE> je ignorována s výjimkou identifikátorů příkazů. Například: '*C LS' není ekvivalentní k '*CLS'.
<WHITE SPACE> je definována jako kódy znaků 00H až 20H včetně s výjimkou znaku NL (0AH).

High bit všech znaků je ignorován. Příkazy nerozlišují velká a malá písmena.

Seznam příkazů „Command List“

V této části jsou uvedeny všechny příkazy a dotazy implementované v systému tohoto zařízení. Uvědomte si, že neexistují žádné závislé parametry, propojené parametry, překrývající se příkazy, datové prvky programů ani záhlaví programových příkazů; každý příkaz je vždy před spuštěním dalšího příkazu kompletně vykonán. Všechny příkazy jsou sekvenční a hlášení o dokončení operace je ve všech případech generována ihned po vykonání příkazu.

Je použita následující nomenklatura:

<rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
<nrf> Číslo v libovolném formátu. Například 12, 12·00, 1·2 e1 a 120 e-1 jsou všechny akceptovány jako číslo 12. Libovolné číslo je po přijetí převedeno na požadovanou přesnost, která odpovídá použití a poté zaokrouhleno na hodnotu příkazu.
<nr1> Číslo bez desetinné části, tedy celé číslo.
<n2> Číslo ve formátu pevné desetinné čárky, například 11·52, 0·78 atd.
<n> Číslo výstupu (1 nebo 2) nebo přidruženého stavového registru, ke kterému se příkaz vztahuje. „1“ je Master (levý výstup) a „2“ je Slave (pravý výstup).

Příkazy začínající symbolem * jsou implementovány v souladu s normou IEEE Std 488.2 jako běžné příkazy. Všechny budou fungovat i v rámci jiných rozhraních, ale některé nemusí být užitečné.

Příkazy specifické pro systém laboratorního zdroje

Pro příkazy specifikované jako „WITH VERIFY“ je operace dokončena v případě, že nastavovaný parametr dosáhne požadované hodnoty s přesností na ±5 % nebo ±10 číslic, podle toho, která hodnota je větší. Pokud se hodnota neustálí v těchto mezích během 5 sekund, nastaví se bit Verify Timeout (bit 3) v registru stavů standardních událostí a operace je dokončena na konci časového limitu.

Bit Operation Complete (bit 0) ve standardním registru stavu událostí je vždy nastaven pouze pomocí příkazu *OPC. Příkaz *OPC (nebo *OPC?) můžete použít pro synchronizaci zařízení v důsledku sekvenční povahy operací v režimu remote.

V<n> <nrf> Nastaví výstup <n> na <nrf> voltů.
V<n>V <nrf> Nastaví výstup <n> na <nrf> voltů s ověřením.
OVP<n> <nrf> Nastaví bod pro vypnutí ochrany proti přepětí výstupu <n> na <nrf> voltů.
I<n> <nrf> Nastaví proudový limit výstupu <n> na <nrf> ampér.
OCP<n> <nrf> Nastaví bod vypnutí ochrany proti nadproudu výstupu <n> na <nrf> ampér.
V<n>? Vrací nastavené napětí výstupu <n>, odezva je V <n> <nr2><rmt>, kde <nr2> je ve voltech.
I<n>? Vrátí nastavený proudový limit výstupu <n>. Odezva je I <n> <nr2><rmt>, kde <nr2> je v ampérech.
OVP<n>? Vrací nastavení přepěťové ochrany pro výstup <n>. Odezva je VP<n> <nr2><rmt>, kde <nr2> je ve voltech.
OCP<n>? Vrací aktuální nastavení nadproudové ochrany pro výstup <n>. Odezva je CP<n> <nr2><rmt>, kde <nr2> je v ampérech.
V<n>O? Vrací výstupní napětí pro výstup <n>. Odezva je <nr2>V<rmt>, kde <nr2> je ve voltech.
I<n>O? Vrací výstupní proud pro výstup <n>. Odezva je <nr2>A<rmt>, kde <nr2> je v ampérech.
DELTAV<n> <nrf> Nastaví velikost kroku výstupního napětí <n> na <nrf> voltů.
DELTAI<n> <nrf> Nastaví velikost kroku výstupního proudu <n> na <nrf> ampér.
DELTAV<n>? Vrací velikost kroku výstupního napětí <n>. Odezva je DELTAV<n> <nr2><rmt>, kde <nr2> je ve voltech.
INCV<n> Zvýší výstupní napětí <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n>.
INCV<n>V Zvýší výstupní napětí <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n> a používá verifikaci.
DECV<n> Sníží výstupní napětí <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n>.
DECV<n>V Sníží výstupní napětí <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n> a používá verifikaci.
INCI<n> Zvýší proudový limit u výstupu <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n>.
DECI<n> Sníží proudový limit výstupu <n> o nastavenou velikost kroku pro výstup <n>.
OP<n> <nrf> Spíná/vypíná výstup <n>, kde <nrf> má následující význam: 0=VYP, 1=ZAP
OPALL <nrf> Současně spíná/vypíná všechny výstupy, kde <nrf> má následující význam: 0=VŠE VYP, 1=VŠE ZAP.
Pakliže příkaz OPALL nastaví všechny výstupy do stavu ON, pak všechny, které již byly zapnuté, zůstanou ON.
Pakliže příkaz OPALL nastaví všechny výstupy do stavu OFF, pak všechny, které již byly vypnuté, zůstanou i nadále OFF.
OP<n>? Poskytuje stav výstupu <n> zapnuto/vypnuto. Odezva je <nr1><rmt>, kde 1 = ON, 0 = OFF.
TRIPRST Pokus o vymazání všech podmínek vypnutí.
LOCAL Přechod na lokální ovládání. Nedojde přitom k uvolnění aktivních uzamknutí, takže „Lock“ zůstane na vybraném rozhraní při přijetí dalšího remote příkazu.
IFLOCK Požadavek na uzamknutí rozhraní. Tento příkaz požaduje výhradní ovládání přístupu k zařízení. Odezva je 1, pokud je úspěšný, nebo –1, pokud uzamknutí není k dispozici, buď protože je již používáno, nebo uživatel zakázal tomuto rozhraní převzetí ovládání pomocí webového rozhraní.
IFLOCK? Dotaz na stav uzamknutí rozhraní. Vrácená hodnota je 1 pakliže zablokování vlastní požadující instance rozhraní; 0, pokud není aktivní žádné uzamknutí, nebo –1, pokud uzamknutí není k dispozici a to buď proto, že je již používáno nebo uživatel zakázal tomuto rozhraní převzetí kontroly pomocí webového rozhraní.
IFUNLOCK Zajistí uvolnění zablokování pakliže je to možné. Tento příkaz vrátí hodnotu 0, pokud je úspěšný. Pakliže tento příkaz nebyl úspěšný, vrátí se hodnota –1, do registru Execution Register se vloží hodnota 200 a bit 4 registru Event Status Register se nastaví, což znamená, že neexistuje oprávnění k deaktivaci uzamknutí.
LSR<n>? Dotazování a vymazání registru Limit Event Status <n>. Odezva je <nr1><rmt>. Podrobnosti najdete v části „Hlášení stavu“ (Status reporting).
LSE<n> <nrf> Nastaví hodnotu LSE<n>, registru Limit Status Enable Register <n>, na <nrf>.
LSE<n>? Vrátí hodnotu LSE<n>, registru Limit Status Enable Register <n> - odezva je <nrf1><rmt>.
SAV<n> <nrf> Uloží aktuální nastavení výstupu <n> do úložiště nastavení určeného v <nrf>, kde <nrf> může být 0 – 9.
RCL<n> <nrf> Vyvolá nastavení pro výstup <n> z úložiště nastavení určeného v <nrf>, kde <nrf> může být 0 – 9.
CONFIG <nrf> Nastaví provozní režim, kde <nrf> je 2 pro výstupy pracující nezávisle a 0 pro režim „Voltage tracking mode“.

CONFIG? Reportuje provozní režim. Odpověď je <nr1><rmt>, kde <nr1> je 2 pro výstupy pracující nezávisle a 0 pro režim „Voltage tracking mode“.
RATIO <nrf> Nastaví poměr výstupu 2 (Slave) vůči výstupu 1 (Master) v režimu „Tracking“ na <nrf>, kde <nrf> je poměr v procentech (0 až 100). Poměr můžete nastavit kdykoli, ale nebude mít žádný efekt, dokud nebude nastaven režim „Voltage tracking“ (pomocí CONFIG <0>).
RATIO? Dotaz na poměr výstupu 2 (Slave) vůči výstupu 1 (Master) v režimu „Tracking“.
Odezva je <nrf><rmt>, kde <nrf> je poměr v procentech (0 až 100).

Systémové a stavové příkazy

*CLS Odstranění stavu. Odstraní strukturu stavu. Tím se nepřímo vymaže registr Status Byte.
EER? Dotaz a vymazání registru Execution Error. Formát odpovědi je nr1<rmt>.
*ESE <nrf> Nastaví registr Standard Event Status Enable na hodnotu <nrf>.
*ESE? Vrátí hodnotu v registru Standard Event Status Enable v číselném formátu <nr1>.
Syntaxe odpovědi je <nr1><rmt>.
*ESR? Vrátí hodnotu v registru Standard Event Status Enable v číselném formátu <nr1>.
Registr je poté vymazán. Odpověď je <nr1><rmt>. Podrobnosti viz část „Hlášení stavu“.
*IST? Vrátí lokální zprávu *ist* v souladu s normou IEEE Std. 488.2. Syntaxe odpovědi je 0<rmt>, pokud je lokální zpráva „false“, nebo 1<rmt>, pokud je lokální zpráva „true“.
*OPC Nastaví bit Operation Complete (bit 0) v registru Standard Event Status. K tomu dojde okamžitě po vykonání příkazu, neboť všechny operace jsou sekvenční.
*OPC? Dotaz na stav Operation Complete. Odezva je vždy 1<rmt> a bude k dispozici ihned po vykonání příkazu, neboť všechny příkazy jsou sekvenční.
*PRE <nrf> Nastaví registr Parallel Poll Enable dotazování na hodnotu <nrf>.
*PRE? Vrátí hodnotu v registru Parallel Poll Enable dotazování v číselném formátu <nr1>.
Syntaxe odpovědi je <nr1><rmt>.
QER? Dotaz a vymazání registru Query Error. Formát odpovědi je nr1<rmt>.
*RST Obnoví nastavení systému na výchozí nastavení ovládání ze vzdáleného přístupu s výjimkou všech nastavení remote rozhraní, uložených nastavení, hodnot Vmin/Vmax a stavu výstupu při zapnutí (více v části „Výchozí nastavení ovládání ze vzdáleného přístupu“).
*SRE <nrf> Nastaví registr Service Request Enable na <nrf>.
*SRE? Vrací hodnotu registru Service Request Enable v číselném formátu <nr1>.
Syntaxe odpovědi je <nr1><rmt>.
*STB? Vrací hodnotu registru Status Byte v číselném formátu <nr1>. Syntaxe odpovědi je <nr1><rmt>.
*WAI Vyčkává na dokončení operace true. Protože všechny příkazy jsou kompletně vykonány před spuštěním dalšího, tento příkaz neprovádí žádnou další akci.

Další příkazy

*IDN? Vrací identifikační údaje o zařízení. Přesná odezva je dána konfigurací zařízení a má tvar <NAME>,<model>,<Serial.No.>, <Version><rmt>, kde <NAME> je název výrobce, <model> udává typ zařízení, sériové číslo je unikátní výrobní číslo a <verze> je úroveň revize instalovaného software. Formát <version> je X.xx – Y.yy, kde X.xx je revize hlavního firmware zařízení a Y.yy je revize firmware základní desky rozhraní. Firmware rozhraní může uživatel aktualizovat přímo prostřednictvím USB portu.
ADRESS? Vrací adresu sběrnice zařízení; Toto je adresa používaná GPIB v případě, že je jí zařízení vybaveno nebo může být použita jako obecný identifikátor přes ostatní rozhraní.
*TST? Napájecí zdroj nemá funkci autotest a odezva je vždy 0 <rmt>.
*TRG Napájecí zdroj nemá funkci pro triggering. Příkaz je přijat, neprovede však žádnou akci.

Zprávy s chybovým procesem

Každá chybová zpráva má číselné označení; pouze toto číselné označení je reportováno prostřednictvím rozhraní pro ovládání ze vzdáleného přístupu. Číselné označení chybových procesů se nezobrazují, jsou ale uložena v registru Execution Error, odkud je můžete přečíst prostřednictvím vzdálených rozhraní (více v části „Hlášení o stavu“). Výrobce nebo jeho zahraniční obchodní partner zajistí opravu jakékoliv zařízení na němž se projeví výrobní závada. V případě, že zákazník požaduje provést údržbu zařízení sám, měl by ji provádět pouze odborný personál v souladu s pokyny, uvedenými v tomto návodu k obsluze.

Výměna provozní pojistky

Při výměně provozní pojistky v tomto napájecím zdroji použijte pouze tento typ:

15 Amp 250 V HBC time-lag, 1¼” x ¼”

Ujistěte se o tom, že při výměně jsou použity pouze pojistky s požadovaným jmenovitým proudem a pojistka specifikovaného typu. Použití provizorních pojistek a zkratování držáků pojistek je striktně zakázáno. Pakliže budete měnit provozní pojistku, nejprve odpojte zařízení od síťového zdroje napájení a všech ostatních možných zdrojů externího napájení.

Jako první odstraňte 6 šroubů u pojistkového krytu a kryt poté opatrně odejměte. Vyměňte pojistku za pojistku stejného typu a poté zpátky nasaďte a zajistěte kryt. Upozorňujeme, že hlavní funkcí provozní pojistky je zajistit bezpečnost přístroje a omezit poškození v případě selhání jednoho z ochranných spínacích zařízení. V případě, že provozní selže pojistka, je velmi pravděpodobné, že se přepálí i náhradní pojistka, protože došlo k závadě na zdroji napájení. V takových případech bude nutné zařízení odeslat výrobci k opravě.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do laboratorního zdroje. Případné opravy svěřte odbornému servisu. Nevystavujte tento výrobek vlhkosti, nevystavujte jej vibracím, otřesům a přímému slunečnímu záření. Tento výrobek a jeho příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí! Nenechávejte volně ležet obalový materiál.
Fólie z umělých hmot představují nebezpečí pro děti, neboť by je mohly spolknout.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento výrobek používat a v návodu nenajdete potřebné informace, spojte se s naší technickou poradnou nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka.

K čištění pouzdra používejte pouze měkký, mírně vodou navlhčený hadřík. Nepoužívejte žádné prostředky na drhnutí nebo chemická rozpouštědla (ředidla barev a laků), neboť by tyto prostředky mohly poškodit displej a pouzdro přístroje.

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhazovány do domovních odpadů. Likvidujte odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných předpisů.

Šetřete životní prostředí! Přispějte tak k jeho ochraně!

Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. **REI/5/2026**