



PROUDOVÝ ZDROJ PRO LED MODULY

100 mA – 2000 mA

Uživatelský manuál



ATEsystem s.r.o.
Technologická 378/9
708 00 Ostrava-Poruba
Česká republika

M +420 595 172 720
E atesystem@atesystem.cz
W www.atesystem.cz

Informace o dokumentu

Č. revize	Autor	Datum revize	Popis
0, 1	Navrátil J.	10. 03. 2017	První verze manuálu pro zákazníka
2	Pařez J., Navrátil J.	13. 06. 2017	Úpravy dle verze firmwaru 1.3.2
3	Kebo M.	15. 09. 2017	Převod do nové grafické šablony
4	Navrátil J.	22. 01. 2018	Korektura po převodu
5	Pařez J.	02. 03. 2018	Oprava drobných nedostatků
6	Pařez J., Navrátil J., Jandásek V.	01. 08. 2019	Úpravy dle verze firmwaru 1.3.6, opravy chyb.

Přílohy

Poznámky

Elektrické parametry, popis konektorů a typická zapojení jsou uvedeny v katalogovém listu.

Kontakt

ATEsystem s.r.o.	T	+420 595 172 720
Technologická 378/9	F	+420 595 170 100
708 00 Ostrava 8 – Poruba	E	produkty@atesystem.cz
Česká republika	W	www.atesystem.cz

Všechna práva vyhrazena. Žádná část tohoto dokumentu nesmí být publikována, přenášena na jakémkoliv médiu, kopírována ani překládána do cizích jazyků bez předchozího písemného souhlasu firmy ATEsystem s.r.o.

ATEsystem s.r.o. nepřijímá žádné záruky za obsah tohoto dokumentu a případné tiskové chyby.

V dokumentu jsou použité názvy produktů, firem, které mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ATEsystem s.r.o. © 2019

OBSAH

1	POUŽITÉ POJMY A VELIČINY	4
2	INSTRUKČNÍ SADA PRO OVLÁDÁNÍ ZDROJE	4
2.1	SYSTÉMOVÉ FUNKCE	4
2.2	NASTAVENÍ PROUDU	5
2.3	OVLÁDÁNÍ VÝSTUPU	6
2.4	MĚŘENÍ	6
2.5	DIGITÁLNÍ VSTUPY A VÝSTUPY	7
2.6	ÚBYTEK NAPĚTÍ A ADAPTACE INTERNÍHO NAPĚTÍ	7
2.6.1	Automatická adaptace interního napětí	7
2.6.2	Fixní hodnota interního napětí	7
2.7	REGULACE VÝSTUPNÍHO PROUDU	8
2.8	RUČNÍ ŘÍZENÍ BEZ REGULACE	8
2.9	LIMITY	9
2.9.1	Napěťový	9
2.9.2	Proudový	9
2.9.3	Časový	10
2.9.4	Rozsah	10
2.10	EEPROM	10
2.11	AUTONOMNÍ REŽIM	11
2.12	POPIS A VÝZNAM NUMERICKÝCH KÓDŮ CHYB	11
3	PŘEHLED PROVOZNÍCH REŽIMŮ	12
3.1	ROZDĚLENÍ Z HLEDISKA REGULACE PROUDU A NAPĚTÍ	12
3.2	ROZDĚLENÍ Z HLEDISKA AUTONOMNÍHO CHOVÁNÍ	12
4	INDIKACE LED NA ČELNÍM PANELU	12
5	PŘÍKLAD KONFIGURACE ZDROJE	13
6	TOVÁRNÍ NASTAVENÍ ZDROJE	14

1 POUŽITÉ POJMY A VELIČINY

Veličina	Jednotka	Popis
U_{OUT}	V	Výstupní napětí pro LED.
U_{INT}	V	Interní napětí v proudovém zdroji; ve výpisu komunikace označeno U_{in} .
U_{DROP}	V	Úbytek napětí uvnitř proudového zdroje definovaný ve voltech jako: $U_{DROP} = U_{INT} - U_{OUT}$; slouží jako napěťová rezerva nutná pro regulaci proudu.
U_{LOW}	V	Dolní limit výstupního napětí.
U_{HIGH}	V	Horní limit výstupního napětí.
U_{MIN}	V	Minimální naměřené výstupní napětí od posledního nastavení zdroje.
U_{MAX}	V	Maximální naměřené výstupní napětí od posledního nastavení zdroje.
I_{SET}	A	Nastavená hodnota (setpoint) výstupního proudu.
I_{MEAS}	A	Aktuální měřená hodnota výstupního proudu.
I_{RMIN}	A	Minimální výstupní proud daný rozsahem zdroje
I_{MAX}	A	Maximální naměřený výstupní proud od posledního nastavení zdroje.
I_{LIM}	A	Limit výstupního proudu.

2 INSTRUKČNÍ SADA PRO OVLÁDÁNÍ ZDROJE

Každý příkaz zaslaný systému prostřednictvím virtuálního sériového rozhraní realizovaného nad TCP/IP protokolem v síti ethernet musí být vždy zakončen terminačními znaky <CR><LF> (carriage return a line feed). V odpovědi systému jsou taktéž použity stejné terminační znaky.

Jednotlivé příkazy jsou rozděleny do kategorií podle funkce, kterou vykonávají. Na každý příkaz systém reaguje odezvou ve tvaru „OK,0;...“, nebo „ERROR,x;...“, kde x je numerický indikátor chyby. Kladná odpověď systému může obsahovat další návratové parametry v závislosti na funkci příkazu. Záporná odpověď většinou nese pouze numerickou informaci (kód chyby).

Nové příkazy jsou doplněny číslem verze firmware, od které jsou podporovány. Uvedeno vždy červeným písmem v závorce v levém sloupci tabulky pod názvem příkazu.

2.1 SYSTÉMOVÉ FUNKCE

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Identifikace	ID	Vypíše verzi firmware a jeho datum vydání.
	ID-> OK,0;version:1.3.2, release:2016/11/28	Verze 1.3.2 vydaná 28.11.2016.
Reset do továrního nastavení	SFI	Vrátí všechna nastavení na výchozí hodnoty a resetuje zdroj.
	SFI->OK,0	Reset do továrního nastavení byl úspěšně proveden.
Zjištění stavu „alive ticks“	GB	Vypíše stav interního čítače inkrementovaného každých 250 ms od startu systému. Umožňuje tedy zjistit, jak dlouho je zdroj v nepřetržitém provozu od zapnutí nebo restartu.
	GB->OK,0;live_ticks:60	Stav čítače je 60. Zdroj běží 60/4 = 15 sekund.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Čtení výsledku systémového testu	GS	Vypíše výsledek systémového testu. Test je spuštěn pouze jednou při startu systému.
	GS-> OK,0;selfcheck:3	0b00000011 – test proběhl úspěšně s výsledkem OK.
	Bitová interpretace proměnné selfcheck: Bit 0 – nastaven po skončení testu, Bit 1 – nastaven, pokud je výsledek testu OK, Bit 2 až bit 7 – rezervováno pro pozdější použití.	
Zjištění stavu zařízení	MS	Zjistí a vypíše stav systémem monitorovaných limitů: overcurrent, overvoltage, undervoltage, timelimit, overpower, errconfig.
	MS-> OK,0;overcurrent:0, overvoltage:1, undervoltage:0,timelimit:0, overheat:0, errconfig:0	Výstup byl vypnut kvůli přepětí na výstupu: overvoltage.
Reboot (1.3.3)	RBx	Provede reboot/restart systému. Pokud za příkazem následuje 0, NENÍ restartován X-Port.
	RB -> OK,0	Inicializoval se reboot VČETNĚ restartu X-Portu.
	RB0-> OK,0	Inicializoval se reboot BEZ restartu X-Portu
Blikání LED (1.3.6)	BL	Po dobu 2,5 s zdroj bliká všemi třemi LED najednou. Slouží pro vizuální identifikaci např. v rozvaděči.
	BL -> OK,0	Po dobu 2,5 sekund zdroj bliká všemi LED.
Vyčtení jména zařízení (1.3.6)	BN	Vyčte uživatelsky definované jméno zařízení, které slouží pro lepší identifikaci a popis. Např.: „Zdroj LED1“, „Zdroj rozvadec 2“, „Zdroj 3“
	BN -> OK,0;name:Source 1	Jméno zařízení je „Source 1“.
Nastavení jména zařízení (1.3.6)	BNxxx	Nastaví uživatelsky definované jméno zařízení. Maximálně lze použít 15 ASCII znaků, minimálně 1.
	BNSource 2 -> OK,0	Jméno zařízení bude „Source 2“.
Vyčtení sériového čísla (1.3.6)	BS	Vyčte sériové číslo zdroje .
	BS -> OK,0;serial:12345678	Sériové číslo je 12345678.
Vyčtení HW revize (1.3.6)	BR	Vyčte jméno HW revize zdroje.
	BR -> OK,0;revision:PPZPLS0001	HW revize zdroje je PPZPLS0001.

2.2 NASTAVENÍ PROUDU

Na tuto hodnotu zdroj reguluje výstupní proud. Zadaný proud musí být v rozmezí $< I_{RMIN}, I_{LIM} >$, kde I_{LIM} je nastaven příkazem proudového limitu LC. I_{LIM} může být roven nejvýše maximální hodnotě výstupního proudu definované katalogovým listem (2 A). Maximální i minimální hodnotu je možné rovněž zjistit příkazem pro vyčtení rozsahu (2.9.4).

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Nastavení výstupního proudu	SCx	"x" - proud v ampérech zapsaný s desetinou tečkou.
	SC0.5 ->OK,0	Nastaví výstupní proud na 0.5 A.
Čtení hodnoty nastaveného proudu	GC	Vypíše hodnotu nastaveného proudu v ampérech.
	GC ->OK,0;i_set:0.500	0,5 A

2.3 OVLÁDÁNÍ VÝSTUPU

Kromě příkazu OD může být výstup vypnut systémem na základě příznaků: overcurrent, undervoltage, overvoltage, timelimit. Při zakázaném výstupu je vždy (příkazem nebo systémově) mezi výstupními svorkami VOUT a GND zkrat.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Zapnutí výstupu	OE	Zapne výstup na základě předem stanovených limitů a nastavení.
	OE-> OK,0	Zapne výstup.
Vypnutí výstupu	OD	Vypne výstup.
	OD-> OK,0	
Zjištění stavu výstupu	OS	Zkontroluje stav výstupu.
	OS->OK,0;output:1	0 – vypnut, 1 - zapnut

2.4 MĚŘENÍ

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Souhrnné měření	MA	Změří nejdůležitější veličiny a vypíše jejich hodnoty: I – aktuální proud (A), U _{in} – interní napětí (V), U _{out} – výstupní napětí (V), Temp – teplota zdroje (°C), Status (overcurrent, overvoltage, undervoltage, timelimit, overheat, overpower, errconfig).
	MA-> OK,0;i:0.497,Uin:39.532, Uout:15.029,Temp:37.187, Status:0,0,0,0,0,0,0	
Souhrnné měření max. a min. hodnot (1.3.6)	MM	Změří a vypíše naměřené maximální a minimální hodnoty proudu a napětí. Slouží jako náhrada příkazů MCH, MVH, MVL. Maximální a minimální hodnoty se resetují vždy při změně nastavení nebo vypnutí/zapnutí výstupu.
	MM-> OK,0;Imax:0.1,Umin:36.2,Umax:38,9	Maximální změřený výstupní proud je roven 0,1 A, minimální výstupní napětí 36,2 V a maximální výstupní napětí 38,9 V.
Měření kódovacího odporu a NTC	MRx	Změří a vypíše hodnotu kódovacího odporu nebo NTC připojeného ke kanálu "x": x = 1 pro RBIN, x = 2 pro NTC. Hodnota je v kΩ.
	MR1->OK,0;res1:10.026	RBIN = 10,026 kΩ.
	MR2->OK,0;res2:38.938	NTC = 38,938 kΩ.

2.5 DIGITÁLNÍ VSTUPY A VÝSTUPY

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Nastavení digitálních výstupů	SDxy	Nastaví digitální výstup: x (číslo výstupu) = 0 nebo 1, y (stav) = 0 nebo 1.
	SD01->OK,0	Nastaví první digitální výstup (D0) na logickou 1 (sepnuto).
Čtení digitálních vstupů	GDx	Přečte digitální vstup: x (číslo vstupu) = 0 nebo 1.
	GD0->OK,0;DI0:0	Digitální vstup 0 má logickou hodnotu 0.
Čtení digitálních výstupů	GOx	Přečte aktuální nastavení digitálního výstupu: x (číslo výstupu) = 0 nebo 1
	GO0->OK,0;DO0:0	Digitální výstup 0 má logickou hodnotu 0.

(1.3.6)

2.6 ÚBYTEK NAPĚTÍ A ADAPTAČE INTERNÍHO NAPĚTÍ

2.6.1 Automatická adaptace interního napětí

V tomto režimu je zajištěno, aby interní napětí zdroje bylo automaticky udržováno na hodnotě $U_{OUT} + U_{DROP}$, přičemž U_{DROP} je přibližně konstantní a nastavený obsluhou. U_{OUT} se v průběhu dodávání proudu do zátěže může měnit. Režim je vhodný pro dlouhodobý provoz, během něhož nedochází k radikálním změnám impedance zátěže (vyzkratování některých, případně všech připojených LED apod.). Je zajištěno, aby se zbytečně nemařila energie uvnitř zdroje následkem poklesu impedance zátěže (napětí na výstupu) a nedocházelo k jeho nadměrnému zahřívání. Nevýhodou může být překmit proudu při přechodu z napěťového do proudového režimu. Ten může nastat při prudším nárůstu impedance doprovázeného zvýšením výstupního napětí na zdroji, které se nepodaří zdroji z napětí U_{DROP} vykompenzovat. Při překročení limitů specifikovaných v U_{LOW} a U_{HIGH} zdroj vypíná výstup.

2.6.2 Fixní hodnota interního napětí

Nastavení interního napětí zdroje není již odvozeno od aktuálního výstupního napětí, ale regulováno na fixní úroveň odpovídající $U_{HIGH} + U_{DROP}$. Interní napětí zdroje tak převyšuje limit maximálního napětí na výstupu o stanovený úbytek. Při změnách impedance zátěže mající za následek změny výstupního napětí se pak interní napětí zdroje nemění. Výrazným snížením impedance je nucen zdroj mařit zbývající energii ve formě tepla a v důsledku této skutečnosti se může i výrazně zahřívát. Režim je vhodný pro případy, kdy dochází ke značným změnám výstupní impedance (vyzkratováním některých, příp. všech LED, použití PWM), spíše pro krátkodobější testy nežli dlouhodobý běh. Při překročení výstupního napětí limitů specifikovaných v U_{LOW} a U_{HIGH} zdroj vypíná výstup stejně jako v režimu s automatickou adaptací.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Nastavení úbytku napětí U_{DROP}	SVx	Nastaví požadovaný úbytek napětí mezi interním a výstupním napětím ve voltech.
	SV7.0 ->OK,0	Úbytek napětí nastaven na 7,0 V.
Čtení úbytku napětí U_{DROP}	GV	Vypíše nastavený úbytek napětí mezi interním napětím a měřeným výstupem ve voltech.
	GV ->OK,0;U_drop:7.0	Úbytek napětí je roven 7,0 V.
Nastavení adaptace interního napětí	SHx	Nastaví způsob kontroly úbytku napětí, respektive adaptaci vnitřního napětí: x = 0 nebo 1.
	SH1 ->OK,0	1 = vnitřní napětí je regulováno automaticky podle výstupního tak, aby byl udržován nastavený úbytek napětí.
	SH0 ->OK,0	0 = Vnitřní napětí je konstantní, nastaví se jednorázově podle maximálního (limitu) výstupního napětí.
Zjištění stavu adaptace interního napětí	GH	Vyčte způsob kontroly úbytku napětí, respektive adaptaci vnitřního napětí. Stav 0 a 1 jsou shodné s příkazem pro nastavení.
	GH ->OK,0;dropcontrol :1	Adaptace vnitřního napětí zapnuta.

2.7 REGULACE VÝSTUPNÍHO PROUDU

V normálním provozním režimu je zapnuta automatická regulace výstupního proudu. Pro zvláštní účely je možné ji deaktivovat a využít ruční řízení. Udávané přesnosti výstupního proudu a dodržení napěťových limitů pak ale nemusí platit! Z tohoto hlediska je režim bez regulace vhodný pouze pro účely ladění a testy na zátěžích, kterým nesplněním elektrických parametrů bezprostředně nehrozí zničení. Interní napětí je nastaveno na hodnotu $U_{HIGH} + U_{DROP}$ bezprostředně po zaslání povelu s odpovídajícími parametry (LUH, SV), proud je nastaven po zaslání povelu SC. Nelze využít automatickou adaptaci interního napětí (2.6.1).

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Čtení stavu regulace	RC	Vypíše stav regulace proudu: 0 - vypnuto, 1 - zapnuto
	RC->OK,0;feedback:1	Regulace je zapnuta.
Zapnutí/vypnutí regulace	RCx	Nastaví regulaci proudu: x = 0 pro vypnuto a x = 1 pro zapnuto.
	RC0->OK,0	Vypnutí regulace.

2.8 RUČNÍ ŘÍZENÍ BEZ REGULACE

Příkazy SP1Dx a SP2Dx umožňují nastavit ručně výstupní proud a vnitřní napětí zdroje v procentech z maximálních hodnot (princiálně jako střidu PWM). Použití je podmíněno vypnutím regulace proudu, jinak budou ručně zadané hodnoty přepsány. Vzhledem k deaktivaci zpětné vazby nejsou výstupní hodnoty nijak garantovány a je potřeba při nastavení postupovat obezřetně.

Okomentoval(a): [JN1]: Pozor na zmatek v pojmech. Výstupní napětí nelze řídit, protože je dáno výstupním proudem a impedancí zátěže. Řídit lze pouze vnitřní napětí. Zde opraveno, ale je nutné zkontrolovat další dokumenty.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Ruční nastavení PWM vnitřního napětí	SP2Dx	Nastaví napětí v procentech. ($0.0 \leq x \leq 100.0$)
	SP2D100.0->OK,0	Nastaví napětí na max. (52 V)
Ruční nastavení PWM proudu	SP1Dx	Nastaví proud v procentech. ($0.0 \leq x \leq 100.0$)
	SP1D25.0->OK,0	Nastaví výstupní proud na 25 %.
Vyčtení PWM proudu (1.3.6)	GP1	Vyčtení PWM proudu v procentech.
	GP1->OK,0;PWM1:25.00	Výstupní proud je nastaven na 25%.
Vyčtení PWM vnitřního napětí (1.3.6)	GP2	Vyčtení PWM napětí v procentech.
	GP2->OK,0;PWM2:100.00	Napětí je nastaveno na max. (52 V)

2.9 LIMITY

2.9.1 Napěťový

Při překročení horního limitu výstupního napětí zdroj odpojí výstup a přestane generovat proud. Tato skutečnost je systémem indikována jako „overvoltage“. Pokud je na výstupu napětí menší než nastavený dolní limit, zdroj rovněž odpojí výstup a signalizuje „undervoltage“.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Zjištění aktuálních napěťových limitů	LU	Vypíše aktuální napěťové limity ve voltech.
	LU-> OK,0;Ulow:0.000,Uhigh:45.000	Dolní limit 0,0 V a horní limit 45,0 V.
Nastavení horního limitu výstupního napětí	LUHx	Nastaví limit maximálního výstupního napětí jako parametr x ve voltech.
	LUH24.5->OK,0	Limit 24,5 V.
Nastavení dolního limitu výstupního napětí	LULx	Nastaví limit minimálního výstupního napětí jako parametr x ve voltech.
	LUL0.5->OK,0	Hodnota 0,5 V.

2.9.2 Proudový

Stanoví limit výstupního proudu. Měřený výstupní proud zdroje je porovnáván s tímto limitem a při jeho překročení je výstup zdroje odpojen a činnost zdroje pozastavena. Překročení limitu je indikováno systémem jako „overcurrent“.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Zjištění limitu výstupního proudu	LC	Vypíše aktuální limit výstupního proudu v ampérech.
	LC->OK,0;llim:1.300	Limit je 1,3 A.
Nastavení limitu výstupního proudu	LCx	Nastaví limit výstupního proudu – parametr x v ampérech.
	LC1.2->OK,0	Limit 1,2 A.

2.9.3 Časový

Umožňuje specifikovat časový interval, po který zdroj běží a generuje výstupní proud. Po uplynutí tohoto času (s rozlišením 250 milisekund) je výstupu odpojen a zdroj pozastaven. Nastavením na 0 lze funkci tohoto parametru blokovat. Překročení časového limitu je systémem indikováno nastavením příznaku „timelimit“.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Zjištění časového limitu	LT	Vypíše časový limit, hodnota je v sekundách.
	LT->OK,0;time:1.000	Limit je 1 sekunda.
Nastavení časového limitu	LTx	Nastaví časový limit, po jehož dosažení je výstup vypnut.
	LT1.0->OK,0	Nastavena 1 sekunda.

2.9.4 Rozsah

Rozsah je speciální kategorie limitů, která je podmíněna hardwarovými vlastnostmi zdroje. Tyto proudové a napěťové limity představují krajní hodnoty, jež jdou nastavit příkazy pro nastavení proudu a limitu proudu, respektive maximálního a minimálního výstupního napětí.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Vyčtení rozsahů zdroje (1.3.6)	LA	Vyčte hardwarové rozsahy proudu a napětí použitelné v ostatních příkazech v kategorii limitů.
	LA -> OK,0;lmin:0.100,lmax:2.000, Umin:0.000, Umax:50.000	Rozsah proudu zdroje je 0,1 A až 2 A. Rozsah napětí zdroje je 0V až 50V.

2.10 EEPROM

Příkazy pro práci s EEPROM umožňují uložení parametrů zdroje do permanentní paměti. Tyto parametry si bude zařízení pamatovat i po odpojení od napájení. Použití EEPROM je tedy vhodné v případech, kdy se opakovaně bude využívat stále stejné nastavení zdroje nebo pro autonomní režim. Všechny uživatelem uložené hodnoty budou smazány příkazem pro tovární nastavení „SF!“.

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Načtení nastavení z EEPROM	ER	Načte uložené uživatelské nastavení z permanentní paměti EEPROM a přepíše jím aktuální nastavení zdroje.
	ER -> OK,0	
Uložení nastavení do EEPROM	EW	Uloží do permanentní paměti EEPROM veškeré aktuální nastavení zdroje.
	EW -> OK,0	

2.11 AUTONOMNÍ REŽIM

Na základě tohoto nastavení pracuje zdroj ve standardním nebo v autonomním (trigger) režimu. V prvním případě zdroj okamžitě reaguje na nastavovaný parametr a neprodleně přizpůsobí výstup požadavku. V druhém případě dojde pouze k přenastavení zdroje, ale výstup je povolen až na základě zachycení triggerovacího signálu na digitálním vstupu DI0. Činnost zdroje může být potom pozastavena (a výstup odpojen) na základě překročení některého z limitních parametrů (min./max. výstupní napětí, max. proud, čas). Následně je sepnut digitální výstup DO1, který signalizuje konec testu. Pokud je příčina odpojení výstupu jiná než jen uplynutí nastaveného času, je sepnut i digitální výstup DO0 signalizující špatný kus (NOK).

Příkaz	Syntaxe (příklad -> odpověď)	Popis
Zjištění stavu autonomního režimu	TM	Vypíše stav autonomního režimu: 0 – nečeká na externí trigger, 1 – čeká na externí trigger.
	TM->OK,0;triggmode:0	Standardní režim – nečeká na externí trigger.
Zapnutí/vypnutí autonomního režimu	TMx	Nastaví autonomní režim: 0 – nečeká se na externí trigger, 1 – čeká se na externí trigger.
	TM1-> OK,0	Zapne autonomní režim. Výstup je povolen pouze, když přijde externí triggerovací signál.

2.12 POPIS A VÝZNAM NUMERICKÝCH KÓDŮ CHYB

Kód chyby	Textový popis chyby	Poznámka
0	OK	Vše proběhlo v pořádku
1	Nerozpoznaný příkaz	Systému se nepodařilo identifikovat povel, který mu byl zaslán.
2	Špatný formát příkazu	Systémem byl identifikován povel, který však z nějakých důvodů nejde dále zpracovat (neobsahuje požadované parametry apod.).
3	Špatný formát parametrů	Povel i jím nesené informace byly identifikovány, ale mají špatný formát (numerický parametr obsahuje nenumernickou hodnotu atd.).
4	Mimo platný rozsah	Některý z parametrů, nebo jiných vstupních údajů je mimo požadované meze.
5	Operaci nelze provést	Provedení operace brání nesplnění některé z vyžadovaných podmínek (předpokladů pro její provedení).

Okomentoval(a): [JN2]: Doplnit průběhy signálů pro OK a NOK kus. Zjistit minimální délku triggerovacího impulsu.

Okomentoval(a): [JN3]: Ověřit popisy chyb přímo ve zdrojovém kódu.

3 PŘEHLED PROVOZNÍCH REŽIMŮ

3.1 ROZDĚLENÍ Z HLEDISKA REGULACE PROUDU A NAPĚTÍ

Následující body pouze shrnují možné provozní režimy a jejich zásadní rozdíly. Podrobnější popis obsahují kapitoly 2.6, 2.7 a 2.11.

- **S regulací výstupního proudu** – zdroj automaticky udržuje výstupní proud na nastavené hodnotě s přesností stanovenou v katalogovém listu.
 - **Automatická adaptace interního napětí** – zdroj udržuje přibližně konstantní úbytek napětí U_{DROP} tak, že na základě změny výstupního napětí U_{OUT} upravuje hodnotu vnitřního napětí U_{INT} .
 - **Fixní hodnota interního napětí** – zdroj nastaví vnitřní napětí U_{INT} pouze jednorázově a následně už udržuje jeho konstantní hodnotu bez ohledu na aktuální U_{DROP} .
- **Bez regulace výstupního proudu** – pouze pro speciální účely, hodnoty interního napětí a výstupního proudu se zadávají ručně v rozmezí 0 až 100 %, nikoliv ve fyzikálních jednotkách. Přesnost výstupních parametrů není garantována.

3.2 ROZDĚLENÍ Z HLEDISKA AUTONOMNÍHO CHOVÁNÍ

- **Standardní režim** – lidská obsluha nebo SW pomocí příkazů nastavují parametry zdroje a zapíná nebo vypíná výstup. Případné vyhodnocení, zda je testovaný LED modul dobrý či špatný zajišťuje nadřazený systém.
- **Autonomní (trigger) režim** – parametry zdroje jako například proud a napěťové limity jsou trvale uloženy v EEPROM, nadřazený systém (např. PLC) pomocí digitálního vstupu zdroje zapíná proudový výstup. Zdroj sám na základě limitů a změřeného napětí a proudu vyhodnotí, zda je testovaný kus dobrý či špatný, a nadřazenému systému tuto skutečnost signalizuje pomocí digitálního výstupu.

4 INDIKACE LED NA ČELNÍM PANELU

LED	Stav	Význam
Zelená (PWR)	svítí	Zdroj je napájen a připraven ke komunikaci.
	bliká	Výstup je povolen a zdroj generuje výst. proud podle nastavených parametrů.
Červená (ERR)	svítí	Nepodařilo se vyčíst kalibrační data – jsou použita výchozí typová!
	bliká	Měřená interní teplota zdroje převyšuje povolenou mez, nebo je indikována porucha zabraňující jeho spuštění (nedostatečná úroveň interního napětí zdroje apod.). Zdroj má blokován výstup a nelze jej spustit. Je-li překročena teplota zdroje, je nutné vyčkat, než poklesne. Tento stav je rovněž indikován, neproběhne-li bezchybně self-test zdroje.
Oranžová (LIM)	svítí	Byly změřeny veličiny překračující zadané limity (napětí, proud) a výstup zdroje byl zakázán. Parametry je nutné přehodnotit a opětovné spuštění zdroje provést povolením výstupu.

bliká Nastavení limitů zabraňuje povolení výstupu a generování proudu.

Okomentoval(a): [n4]: Tento stav jsem nikdy neviděl, opravdu to tak funguje?

5 PŘÍKLAD KONFIGURACE ZDROJE

Následující body shrnují obvyklý postup nastavení a spuštění zdroje spolu s příslušnými příkazy v uvozovkách a odkazy na kapitoly tohoto textu. Je možné použít výchozí (tovární) nastavení a vynechat kroky číslo 3 až 5. **Hodnoty parametrů jsou uvedeny jako příklad, musí se vždy přizpůsobit konkrétní aplikaci.**

- 1) Nastavení limitů I_{LIM} , U_{HIGH} , U_{LOW} . (kapitola 2.9)
 - $I_{LIM} = 1,5 \text{ A}$: „LC1.5“
 - $U_{HIGH} = 45 \text{ V}$: „LUH45.0“
 - $U_{LOW} = 5 \text{ V}$: „LUL5.0“
- 2) Zadání výstupního proudu. (kapitola 2.2)
 - $I_{SET} = 1 \text{ A}$: „SC1.0“
- 3) Nastavení normálního nebo autonomního režimu. (kapitola 2.11)
 - Normální režim: „TM0“
- 4) Nastavení způsobu řízení interního napětí. (kapitola 2.6)
 - Automatické: „SH1“
- 5) Nastavení hodnoty U_{DROP} . (kapitola 2.6)
 - $U_{DROP} = 5 \text{ V}$: „SV5.0“
- 6) Povolení výstupu (kapitola 2.3): „OE“
- 7) Vypnutí výstupu pomocí příkazu „OD“ nebo automaticky – překročení limitů. (kapitola 2.3)

6 TOVÁRNÍ NASTAVENÍ ZDROJE

Zajistí uvedení systému do výchozího stavu (běžné nastavení). Zároveň však přepíše případná kalibrační data platná pro konkrétní kus, čímž může být snížena přesnost nastavení generovaného proudu a měření napětí.

Nastavení jednotlivých parametrů po provedení příkazu SF! popisuje následující tabulka.

Parametr	Tovární nastavení	Poznámka
I _{SET}	0,1 A	Nastavení proudu zdroje.
I _{LIM}	2 A	Limit výstupního proudu 2 A.
U _{LOW}	0 V	Dolní limit výstupního napětí 0 V.
U _{HIGH}	50 V	Horní limit výstupního napětí 50 V.
Autonomní režim	0	Zakázán – zdroj běží ve standardním režimu.
U _{DROP}	4 V	Úbytek napětí 4 V.
Automatická adaptace U _{INT}	1	Zapnuto.
Regulace proudu	1	Zapnuto.
Časový limit	0	Neomezeno.